



Anais do Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco (Vol. 2, 2018)

REALIZAÇÃO:



Sociedade Brasileira de Educação Matemática - PE

APOIO:





**Universidade de Pernambuco
Colegiado de Licenciatura em Matemática**

**Reitor: Pedro Henrique de Barros Falcão
Diretor: Marianne Louise Marinho Mendes
Coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática: Carla Saturnina Ramos de Moura**

III ENEMAVASF; Petrolina, Anais; 2018

III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

Corpo Editorial:

Alison Marcelo Van der Lan Melo
Andréa Paula Monteiro de Lima
Aylla Gabriela Paiva de Araújo
Caio Sérgio Oliveira Xavier
Carla Saturnina de Moura
Carloney Alves Oliveira
Dayse Bivar da Silva
Érick Macêdo Carvalho
Evando Santos Araújo
Evanilson Landim Alves
Iracema Campos Cusati
João Paulo Carneiro Barbosa
José Márcio da Silva Ramos Diniz
Lemerton Matos Nogueira
Leonardo Lira de Brito
Lino Marcos da Silva
Lucília Batista Dantas Pereira
Maria Aline Rodrigues de Moura
Mirian Ferreira de Brito
Nancy Lima Costa
Pâmela Rocha Bagano Guimarães
Sergio Floquet Sales
Zuleide Ferreira de Sousa



Logomarca:

Kaiomarcos Luciano Santos Ferreira

É um evento bienal que conta com publicações no formato de Anais, e em português, promovida pela Fundação Universidade de Pernambuco – UPE, localizada na BR 203, Km 2, s/n, Vila Eduardo. Petrolina/PE. CEP: 56328-903. Fone: (87) 3866-6468 / 3866-6470

Os trabalhos contemplados neste documento foram fornecidos pelos autores. Deste modo, o conteúdo dos textos é de exclusiva responsabilidade dos mesmos. A organização do III ENEMAVASF não se responsabiliza por consequências advindas do uso de dados que por ventura sejam inexatos e que conduzam a erros publicados nestes anais.

SUMARIO

APRESENTAÇÃO.....	9
<i>Comissão Organizadora III ENEMAVASF</i>	
PROGRAMAÇÃO.....	11
COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA.....	15
<i>A ABORDAGEM DE CONCEITOS PROBABILISTICOS NO SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE PERNAMBUCO PARA O ENSINO MÉDIO</i>	<i>16</i>
<i>Lucivam Cavalcante Ferreira; Carla Saturnina Ramos de Moura</i>	
<i>A APRENDIZAGEM DE COMBINATÓRIA POR MEIO DO SOFTWARE POSSIBILIDADES EM UMA TURMA DO OITAVO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....</i>	<i>28</i>
<i>Thaysa Gabriella Cazuza Callou,; Daniele Rodrigues do Nascimento; Carla Saturnina Ramosde Moura</i>	
<i>ABORDAGEM DA FUNÇÃO QUADRÁTICA NOS LIVROS DIDÁTICOS.....</i>	<i>40</i>
<i>Edson Binga da Rocha; Lino Marcos da Silva</i>	
<i>ANÁLISE DE UMA AULA SOBRE EQUAÇÕES SOB A ÓTICA DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO</i>	<i>51</i>
<i>Leonardo Bernardo de Moraes; Maria das Dores de Moraes</i>	
<i>A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE ALUNOS COM SÍNDROME DE DOWN: UM ESTUDO ATRAVÉS DA BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES</i>	<i>62</i>
<i>Judcely Nytyeska de Macêdo Oliveira Silva; Leonardo Lira de Brito</i>	
<i>APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES COM FRAÇÕES NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA INVESTIGAÇÃO À LUZ DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS.....</i>	<i>72</i>
<i>Bruno José de Sá Ferraz; Lemerton Matos Nogueira</i>	
<i>A UTILIZAÇÃO DO CELULAR COM O APLICATIVO ARITHMETIC PARA A APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES COM NÚMEROS INTEIROS.....</i>	<i>84</i>
<i>Daniele Rodrigues do Nascimento; Thaysa Gabriella Cazuza Callou; Ronaldo Rafael Costa da Silva; Carla Saturnina Ramos de Moura</i>	
<i>ANALISE SOBRE AS PRÁTICAS AVALIATIVAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOB A ÓTICA DOS PROFESSORES. 95</i>	
<i>Beatriz Bezerra de Sousa; Vitória da Silva Farias; Eriverton José de Souza</i>	
<i>CONSTRUINDO IDEIAS DE SISTEMAS LINEARES POR MEIO DA PROPOSIÇÃO, RESOLUÇÃO E EXPLORAÇÃO DE PROBLEMAS.....</i>	<i>107</i>

Fabiola da Cruz Martins; Silvanio de Andrade

**AS CONTRIBUIÇÕES DE COPÉRNICO, KEPLER E GALILEU PARA AS CIÊNCIAS:
ASTRONOMIA, FÍSICA E MATEMÁTICA..... 119**

Jamylle Crislayne Leandro Silva; Claudemiro de Lima Júnior

**ENSINO DE QUADRILÁTEROS NO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL POR
MEIO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS 129**

Deiziane Coutinho de Miranda; Mirian Ferreira de Brito; Alexandre Ramalho Silva

ESTATUTO DA TEMÁTICA DESENHO GEOMÉTRICO NO BRASIL(2009-2018) .. 141

Gabrielly Machado; Marcela Albuquerque

**ESTRUTURAS ALGÉBRICAS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA:
POR QUÊ? 153**

Juciely Taís Silva de Santana; Nancy Lima Costa

**ESTUDANDO FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU POR INTERMÉDIO DO
SOFTWARE GEOGEBRA 164**

Uanderson Jurandir da Silva

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS NA EJA..... 176

Izauriana Borges Lima; Ana Côelho Vieira Selva

**NARRATIVAS AUTOBIOGRÁFICAS E A ESCRITA DE SI NA FORMAÇÃO INICIAL
DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: QUEM SOU EU, FUTURO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA? 188**

*Lemerton Matos Nogueira; Thaysa Gabriella Cazuza Callou; Beatriz Alves Oliveira;
Ronaldo Rafael Costa da Silva; Daniele Rodrigues do Nascimento*

**O ENSINO DA GEOMETRIA NO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO NOTURNO
EM UMA ESCOLA PÚBLICA EM SENHOR DO BONFIM – BA..... 198**

Jorge Luiz Prudencio Dutra; Deiziane Coutinho de Miranda

**O ENSINO DA MATEMÁTICA E A LUDICIDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL..... 208**

Patrícia da Silva Pinto; Norma Leite Martins de Carvalho

**O ENTENDIMENTO DE ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
SOBRE DIFICULDADES EM MATEMÁTICA..... 219**

Douglas Santos Silva

**O ERRO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA:
REFLEXÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS..... 230**

*Maria Aline Rodrigues de Moura; Débora Alves de Amorim; Lucas de Alencar Alves;
Pâmela Rocha Bagano Guimarães*

**O GOOGLE EARTH COMO UMA FERRAMENTA EDUCACIONAL PARA O ENSINO
DE MATEMÁTICA E A METODOLOGIA WEBQUEST 242**

Danielle de Sousa Alves; Claudemiro de Lima Júnior

<i>O USO DA TECNOLOGIA COMO POSSIBILIDADE DE APRENDIZAGEM DOS COMPONENTES CURRICULARES DO IFBA, CAMPUS JUAZEIRO/BA</i>	253
<i>João Batista Rodrigues da Silva; Roberval Barros Moreira; Robson Chaylin da Silva Varjão Damásio</i>	
<i>REFLETINDO A APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA: UM ESTUDO DE CASO....</i>	263
<i>Cíntia Soares Cajuh; Caio Sérgio Oliveira Xavier</i>	
<i>ROLEPLAYING GAMES: UM OLHAR ALTERNATIVO NAS PRÁTICAS DE ENSINO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS</i>	275
<i>Grazielly Kelly Souza Soares de Lima; Beatriz Mesquita Cabral</i>	
<i>UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DOS CÓDIGOS CORRETORES DE ERROS NO ENSINO MÉDIO.....</i>	284
<i>Everton Henrique Cardoso de Lira; Márcia Pragana Dantas</i>	
<i>UMA APLICAÇÃO DA TEORIA DOS GRAFOS NA ELABORAÇÃO DE TRAJETOS REALIZADOS PELOS AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE DE UM BAIRRO DE PETROLINA-PE.....</i>	295
<i>Rafael Vitor Coelho Torres</i>	
<i>UM ESTUDO SOBRE SITUAÇÕES MULTIPLICATIVAS EM LIVROS DE MATEMÁTICA ADOTADOS EM MUNICÍPIOS DA MATA NORTE.....</i>	307
<i>Rodrigo de Oliveira Tavares; Gleicy Kelly de Barros Luz</i>	
<i>FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA BREVE INCURSÃO.....</i>	318
<i>Anísia Maria da Rocha Nogueira</i>	
RELATO DE EXPERIÊNCIA.....	327
<i>A APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE PROBABILIDADE POR MEIO DO JOGO DIGITAL SORTEIO NA CAIXA</i>	328
<i>Kelly de Souza Silva; Edson Fernando Xavier da Silva</i>	
<i>A CONSTRUÇÃO DE POLIEDROS PLATÔNICOS NO ESTUDO DA GEOMETRIA ESPACIAL.....</i>	336
<i>Keylla Cristiane Barbosa de Aguiar; Kelly Cristiane Barbosa de Aguiar; Vânia de Moura; Barbosa Duarte - Orientadora</i>	
<i>COMUNIQUE-SE NAS AULAS DE MATEMÁTICA: BARRAS DE CUISENAIRE.....</i>	344
<i>Thaysa Gabriella Cazuzza Callou; Ronaldo Rafael Costa da Silva; Daniele Rodrigues do Nascimento; Érick Macêdo Carvalho</i>	
<i>ESCALA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO</i>	353
<i>Suzana Ferreira da Silva; José Edielson da Silva Melo; Rebeca Honório Lemos da Silva</i>	
<i>INTERVENÇÃO DIDÁTICA NOS ANOS INICIAIS DA ESCOLARIZAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA COM O CAMPO CONCEITUAL ADITIVO</i>	362

<i>Ronaldo Rafael Costa da Silva; Danielle Miki Ogata; José Anderson da Cruz Amorim; Maria Natália Coelho; Lemerton Matos Nogueira</i>	
JOGO UNIX: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA A COMPREENSÃO DAS PROPRIEDADES E OPERAÇÕES DAS MATRIZES	372
<i>Brendow de Souza Ferreira Figueiredo; Thomas José de Nascimento Souza; Nancy Costa</i>	
O SOFTWARE QUIZFABER NO ESTUDO DAS FRAÇÕES: UM RELATO DA DISCIPLINA DE INFORMÁTICA APLICADA A MATEMÁTICA	379
<i>Danielle de Sousa Alves; Uanderson Jurandir da Silva</i>	
O USO DO SOFTWARE WPECES NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA.....	389
<i>Simone Rafaella Ramos Barboza; Tayná de Souza Alencar; Juciely Taís Silva de Santana</i>	
PESQUISA E SALA DE AULA: USOS E FUNÇÕES DE VÍDEOS EDUCATIVOS....	398
<i>Ramon Ranyere Salustriano da Silva; Iracema Campos Cusati</i>	
PRODUÇÃO DE VÍDEOAULAS COMO METODOLOGIA ALTERNATIVA NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA	404
<i>Joelma Queiroz de Oliveira</i>	
FAZER MATEMÁTICA: CONSTRUÇÃO NECESSÁRIA NA ERA DIGITAL.....	411
<i>Silvano Pereira Novaes</i>	
UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU UTILIZANDO RPG	419
<i>Isabelly Claudino da Silva de Moura; Eliabe Lourenço Alves de Barros Padilha</i>	
UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O CONHECIMENTO DE FRACTAIS ENTRE OS LICENCIANDOS DE NAZARÉ DA MATA	430
<i>Camila Thamyris de Holanda Silva; Amanda de Moura Santos; Willam Carlos de Freitas; Erlany Josefa de Arruda</i>	
MATEMONSTRIKA: O TEATRO COMO RECURSO DE ENSINO E DE DIVULGAÇÃO DA MATEMÁTICA	440
<i>Rivânia Oliveira de Lima; Alison Marcelo Van Der Laan Melo; Lino Marcos da Silva; Izabella Borém Caldeira</i>	
PÔSTER.....	450
A UTILIZAÇÃO DO GEOPLANO E DO TANGRAM NA SALA DE AULA COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS.....	451
<i>Anderson Cícero da Silva Souza; Erick Macêdo Carvalho</i>	
CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA O ESTUDO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS: A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO..	456
<i>Adna Samire Silva Fernandes; Diana França Costa da Silva; Gleicy Kelly de Barros Luz; Helton Danilo Rocha dos Santos</i>	

<i>PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS :AUXILIANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS NO ENSINO MÉDIO</i>	460
<i>Luiz Carlos Lima da Silva</i>	
<i>COPÉRNICO, KEPLER E GALILEU: SUAS PRICIPAIS CONTRIBUIÇÕES PARA O CONTEXTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</i>	464
<i>Jamylle Crislayne Leandro Silva; Claudemiro de Lima Júnior</i>	
<i>ESTUDOS COLABORATIVOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ECEM)</i>	469
<i>Lemerton Matos Nogueira; Carla Saturnina Ramos de Moura</i>	
<i>OS ELEMENTOS DE EUCLIDES: POSSIVELMENTE O PRIMEIRO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA</i>	474
<i>Emerson Ivan da Silva; Nancy Lima Costa</i>	
<i>UMA ANÁLISE DO PONTO DE VISTA DO ALUNO DOS LVROS DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I NA UNIVASF</i>	478
<i>Lino Marcos da Silva; Andressa da Silva Lino; Paulo José Pereira</i>	
<i>UM ESTUDO ACERCA DAS TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUA INFLUÊNCIA NO FAZER DOCENTE</i>	482
<i>Thiago Nunes de Barros Santos; Sávio Roberto do Nascimento Silva; Tarcísio Douglas Basílio de Albuquerque</i>	
<i>UM ESTUDO DE CASO SOBRE O TEOREMA DE PITÁGORAS.....</i>	485
<i>Daianny Maria de Andrade; José Vitor Ramos de Lima</i>	
<i>USO DO GEOGEBRA E DA LOUSA DIGITAL NA ELABORAÇÃO DE TEXTO DE APOIO PARA SERVIR DE ORGANIZADOR PRÉVIO.....</i>	490
<i>Tarcísio Douglas Basílio de Albuquerque; Thiago Nunes de Barros Santos</i>	
<i>UTILIZANDO O JOGO DO NIM PARA O ENSINO DE MÚLTIPLOS E DIVISORES</i>	494
<i>Daianny Maria de Andrade; José Vitor Ramos de Lima; Filipe Andrade da Costa</i>	

APRESENTAÇÃO

O Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco (ENEMAVASF), nasceu com o propósito de reunir professores, estudantes e pesquisadores comprometidos com o ensino e a aprendizagem de Matemática na Educação Básica e no Ensino Superior. O I Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco aconteceu de 19 a 22 de novembro de 2003 na cidade Petrolina com o tema “A Matemática e a Sociedade: desfazendo mitos”. O II Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco aconteceu de 03 a 05 de novembro de 2016, também em Petrolina. Nessa terceira edição, o tema do ENEMAVASF é TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática e acontecerá de 07 a 09 de novembro de 2018. Com isso, pretende-se trazer à tona reflexões acerca da importância do real e do concreto no processo de aprendizagem, sobretudo, na construção de conceitos matemáticos, de maneira que o estudante ocupe uma colocação que se dirija na contramão daquela na qual o professor “ensina” e o estudante anota e repete.

Tomados pelo desejo de romper com o contrassenso e a lógica, por vezes perversa, empregada no ensino de Matemática, o nosso compromisso é fomentar o desejo de que todas as pessoas tenham acesso ao saber matemático, de sorte que o nosso legado para as novas gerações seja de uma aprendizagem mais inclusiva e justa, na qual a Matemática não seja empregada como instrumento de segregação entre os diversos grupos sociais, pelo contrário, que todos os estudantes sejam encorajados à investigação, a descoberta e a acreditarem que este não é um saber soberano, que está acima das pessoas, mas sim, um equipamento a favor da vida. Apesar de o ENEMAVASF ter sido inicialmente pensado por docentes e estudantes da UPE Campus Petrolina, a nossa intenção é que seu alcance se estenda cada vez mais, indo além do Vale do São Francisco, por isso, a nossa vontade é reunir todos os que se interessam pelas pautas da Educação Matemática independente de qualquer fronteira. Aliás, a nossa preocupação é justamente romper as fronteiras e os limites que ainda se manifestam na escola e dividem a classe: de um lado – e não por acaso, a maioria – os que nasceram sem o dom de aprender Matemática, percepção ainda muito frequente, infelizmente; do outro lado – geralmente nas primeiras posições do arranjo comumente empregado na escola – os naturalmente privilegiados, àqueles que conseguem repetir com muita competência o passo a passo do professor, por mais arenoso que seja o caminho. O fato é que ainda hoje, o ensino de Matemática é alimentado por compreensões equivocadas a respeito do que é aprender, um desserviço à sociedade e ao desenvolvimento de modo equitativo.

Diante desses indicativos, é cada vez mais urgente continuar a dar luz e refletir sobre essas e outras questões que ainda inquietam todos os que se interessam pelo ensino e a aprendizagem de Matemática de forma justa. Assim, nos Anais do Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco, Vol. 2, você encontrará artigos

completos dos trabalhos que foram apresentados na terceira edição do ENEMAVASF.

Desejamos uma excelente leitura dos trabalhos publicados!

Comissão Científica dos Anais do Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco (III ENEMAVASF)



PROGRAMAÇÃO

QUARTA-FEIRA, 07 DE NOVEMBRO DE 2018

18h às 19h - Credenciamento

Local: Hall do auditório (Hotel do Grande Rio)

19h às 19h30 - Solenidade de Abertura do III ENEMAVASF19h30

às 21h30 - Conferência de Abertura

Tema: Tocar, imaginar, aprender: o diálogo entre o concreto e abstrato no ensino de Matemática.

PhD. Lícia Maia (UFPE)

Dr. Silvanio de Andrade (UEPB)

Local: Sala Ilha do Rodeadouro - Hotel do Grande Rio

QUINTA-FEIRA, 08 DE NOVEMBRO DE 2018

15h às 16h40 - Credenciamento

Local: Corredor dos Laboratórios de Licenciatura - UPE

15h às 16h30 - Exposição de Materiais

Local: Corredor dos Laboratórios de Licenciatura - UPE

16h45 às 18h15 - Mesa Redonda

Mesa 1 - A História da Matemática e suas possíveis aplicações nas aulas de Matemática.

Dr. Aroldo Ferreira Leão - UNIVASF

Dra. Iracema Campos Cusati - UPE

Ms. João Paulo Carneiro Barbosa - UPE

Local: Bloco B, 3º andar, Sala 29 - Matemática

Mesa 2- Práticas Inclusivas e o ensino de Matemática na Educação Básica.

Dr. João Batista Rodrigues da Silva - IFBA

Grad. Milton Pereira de Carvalho Filho - UNIVASF

Ms. Maria Aline Rodrigues Moura - UPE

Local: Bloco B, 3º andar, Sala 30 - Matemática

Mesa 3- A Matemática Pura e suas relações com o ensino na Educação Básica.

Dr. Alexandre Ramalho Silva - UNIVASF

Dr. Alison Marcelo Van Der Laan Melo - UNIVASF

Dr. Lino Marcos da Silva - UNIVASF

Local: Bloco B, 3º andar, Sala 31 - Matemática

19h às 22h - Minicursos

Minicurso 1 - Construindo figuras planas e espaciais no GeoGebra.

Responsáveis: Uanderson Jurandir da Silva (UPE),
Pedro Ícaro Melo Pinheiro Araújo (UPE), Carla Saturnina Ramos de Moura (UPE)
Local: Bloco B, térreo, Laboratório de Informática.

Minicurso 2 - Criptomática: aplicativo para aprender e praticar conteúdos matemáticos com uso da criptografia.

Responsáveis: Michel Ferreira Batista (FACAPE), Ricardo Argenton Ramos.
Local: Bloco B, 3º andar, Sala 29 - Matemática

Minicurso 3 - Ensino-Aprendizagem de Álgebra na perspectiva das representações múltiplas e da exploração de problemas.

Responsável: Silvanio de Andrade (UEPB)
Local: Bloco B, 3º andar, Sala 30 - Matemática

Minicurso 4 - Geometria das embalagens de presentes.

Responsável: Leonardo Lira de Brito (UFMG)
Local: Laboratório de Ensino de Matemática - LEMUPE

Minicurso 5 - Matemática na robótica pedagógica livre: multidisciplinaridade e formas geométricas em movimento.

Responsável: Silvano Pereira Novaes
Local: Bloco B, 3º andar, Sala 31 - Matemática

Minicurso 6 - O que posso fazer sem a régua?

Responsáveis: Mateus de Souza Galvão (UNIVASF),
Local: Bloco D, 1º andar, Sala 01 - Fisioterapia

Minicurso 7 - Regras e fórmulas matemáticas: vamos pensar um pouco sobre elas.

Responsáveis: Nancy Lima Costa (UPE), Alanne Silva (UPE), Juciely Santana (UPE)
Local: Bloco D, 1º andar, Sala 02 - Fisioterapia

SEXTA-FEIRA, 09 DE NOVEMBRO DE 2018

OBS.: distribuição completa dos trabalhos no mural da UPE e site.

15h às 16h30 - Apresentação de Trabalhos - CC e RE

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Local: Bloco B, Sala 29 - Matemática

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA II

Local: Bloco B, Sala 30 - Matemática

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA III

Local: Bloco B, Sala 31 - Matemática

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA IV

Local: Bloco D, Térreo, Sala 01 - Enfermagem

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA V

Local: Bloco D, 1º andar, Sala 01 - Fisioterapia

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA VI

Local: Bloco D, 1º andar, Sala 02 - Fisioterapia

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA VII

Local: Bloco D, 1º andar, Sala 03 - Fisioterapia

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA VIII

Local: Bloco D, 1º andar, Sala 04 - Fisioterapia

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA IX

Local: Bloco D, 2º andar, Sala 01 - Enfermagem

17h30 às 18h30 - Apresentação de Trabalhos (Pôster)

Local: Hall do auditório - Hotel do Grande Rio

18h30 às 19h - Atividade Cultural

Hotel do Grande Rio

Participação: Lara Santos

19h30 às 21h - Palestra de encerramento

Tema: A relação entre o concreto e o abstrato, e os desdobramentos dessa relação na prática do professor que ensina Matemática.

Dra. Rogéria Gaudêncio do Rêgo

Local: Sala Ilha do Rodeadouro - Hotel do Grande Rio



COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

A ABORDAGEM DE CONCEITOS PROBABILÍSTICOS NO SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE PERNAMBUCO PARA O ENSINO MÉDIO

Lucivam Cavalcante Ferreira
Universidade de Pernambuco- UPE
lucivam.lau@hotmail.com

Carla Saturnina Ramos de Moura
Universidade de Pernambuco- UPE
carla.moura@upe.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a abordagem de conceitos probabilísticos na avaliação do SAEPE – Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco, aplicada no ensino médio, de forma a apurar se os descritores propostos nos documentos oficiais, a exemplo dos Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco, foram alcançados para essa etapa do ensino. A pesquisa quanto a sua natureza caracterizou-se como qualitativa, revestindo-se de um caráter bibliográfico e descritivo. Na análise dos resultados, constatou-se a fragilidade de correspondência entre abordagem do conteúdo de probabilidade e o proposto no Currículo de Matemática do Estado. Apenas cinquenta por cento dos descritores foram explorados na prova. Nesta perspectiva quantitativa, no período avaliado 2015 a 2017, foi encontrada apenas uma questão de probabilidade por prova o que representa 3,85% do total, consideramos este percentual baixo, uma vez que identificamos que conceitos probabilísticos poderiam estar relacionando-se com outros conceitos, a exemplo da combinatória e estatística em outras questões já propostas nas avaliações. Assim desejamos que este estudo possa despertar uma reformulação na abordagem de conceitos probabilísticos nesta avaliação, de forma a contemplar as habilidades contidas em documentos oficiais que norteiam o processo de ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Básica.

Palavras-chave: Probabilidade. Avaliação do SAEPE. Descritores. Parâmetros Curriculares de Pernambuco.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais é de grande valência o estudo das teorias probabilísticas, dadas suas aplicações nas mais diversas áreas, seja na própria Estatística, Economia, Física, Biologia, entre tantas outras. Assim como nas diversas tomadas de decisões em nosso cotidiano.

Nesta linha de pensar Lopes (2003) aponta:

Combinatória, a Probabilidade e a Estatística inter-relacionam-se, proporcionando uma filosofia do azar de grande alcance para a compreensão do mundo atual e



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

capacitam pessoas a enfrentarem tomadas de decisões, quando somente dispõem de dados afetados pela incerteza, situações comuns em nosso cotidiano. (LOPES, 2003, p. 63).

Nesta perspectiva é entendido que no processo educacional logo se possa estar introduzindo um pensar probabilístico, já nos anos Iniciais do Ensino Fundamental melhor. Documentos oficiais a exemplo dos Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Médio em Pernambuco, PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais, assim como a BNCC – Base Nacional Curricular Comum, têm elencado competências a serem desenvolvidas em cada faixa da educação básica. Um dos mecanismos utilizados pelo estado de Pernambuco para averiguar o desenvolvimento de competências e habilidades construídas pelos estudantes da Educação Básica do estado é por meio de avaliação escrita do SAEPE- Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco, este sistema tem como objetivo monitorar e contribuir diretamente na prática de ensino redirecionando políticas públicas que contribuam elevando o grau de qualidade da Educação Básica do estado de Pernambuco.

Neste estudo buscou-se reunir dados/informações com o propósito de responder a seguinte questão problema de pesquisa: Como a avaliação do SAEPE, aplicada no terceiro ano do Ensino Médio, têm abordado o conteúdo de probabilidade, de forma a mensurar as competências/habilidades propostas em documentos oficiais que norteiam o ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Básica?

Os documentos oficiais supracitados entre outros documentos que regem a educação básica, a exemplo do PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais todos avaliados com foco no Ensino Médio, corroboram entre si quanto à importância/relevância do estudo do tema no desenvolvimento de habilidades mentais do indivíduo, contribuindo para formação de cidadãos mais críticos e conscientes de sua responsabilidade social. Nesta perspectiva D'Ambrósio (1996, p. 87) nos aponta: “A educação para cidadania, que é um dos grandes objetivos da educação de hoje.” conforme pressupõe também a LDB - Lei de Diretrizes e Base da Educação, “A educação básica deve assegurar ao educando a formação comum para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.” (BRASIL, 1996, art. 22).

Desta forma analisando as teorias probabilísticas e sua importância no dia a dia da sociedade contemporânea e seguindo os anseios de se alcançar a cada dia uma educação mais efetiva e cidadã, aglutinada à linha de pesquisa da orientadora deste trabalho, buscou-se neste estudo, analisar a abordagem do conteúdo probabilidade na avaliação do SAEPE no estado de



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Pernambuco, aplicada no terceiro ano do ensino médio, de forma a apurar se os descritores propostos nos documentos oficiais foram alcançados, para essa etapa do ensino, no tocante aos conhecimentos probabilísticos.

O ENSINO E APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE DE ACORDO COM DOCUMENTOS OFICIAIS DA EDUCAÇÃO PARA O ENSINO MEDIO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) no caput de seu artigo 35º define o ensino médio como a etapa final da educação básica, ainda no seu inciso I aponta como finalidade desta etapa consolidar e aprofundar os conhecimentos já adquiridos no ensino fundamental de forma a capacitar para continuidade de estudos. De igual modo, a Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (BNCC), corrobora com a LDB e aponta ainda a importância de nesta etapa da educação básica, apresentar os conhecimentos da etapa anterior de uma forma mais inter-relacionada de forma a contribuir para que o aluno tenha uma melhor percepção da aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos a sua realidade cotidiana, contemplando assim a probabilidade. Nesta perspectiva a BNCC aponta: “Relações e inter-relações estão presentes em muitas situações reais nas quais se aplica a Matemática. Inter-relações devem ser destacadas, por exemplo, entre a Estatística e a Probabilidade” (BRASIL, 2017 p. 521).

Ainda nesta mesma linha de pensar, a BNCC apresenta as competências e habilidades que deverão ser buscadas em qualquer momento desta fase de ensino, ao que diz respeito à probabilidade podemos apontar a Competência Específica 3 citada abaixo:

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos - Aritméticos, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística - , para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente. (BRASIL, 2017, p. 527).

As habilidades necessárias ao desenvolvimento de tal competência, diz respeito à capacidade que o aluno desenvolve para a resolução de problemas na perspectiva da vida real e cotidiana, o que não quer dizer apenas ao seu dia a dia, mais, contudo ao seu contexto social. Ainda nesta perspectiva, podemos apresentar a Competência Específica 5 conforme aponta a BNCC (2017) citada abaixo.

Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (BRASIL, 2017, p. 532).

Esta competência requer do aluno a capacidade de investigação de forma a argumentar e contra argumentar e assim expressar suas conclusões de forma coerente. No tocante a probabilidade a BNCC ainda aponta: “reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, de eventos equiprováveis ou não e investigar as implicações no cálculo de probabilidade.” (BRASIL, 2017, p. 533).

No que diz respeito aos conhecimentos probabilísticos os PCN orientam não com o caráter determinístico mais que a convergência dos esforços seja alcançar a capacidade investigativa e compreensiva e neste aspecto quanto à probabilidade deve-se buscar: “Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades.” (BRASIL, 2000, p. 12).

Segundo os PCN+ Orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, “A Estatística e a Probabilidade devem ser vistas, então, como um conjunto de ideias e procedimentos que permitem aplicar a Matemática em questões do mundo real, mais especialmente aquelas provenientes de outras áreas.” (BRASIL, 2002, p.126).

Contudo para Lopes (1998), o PCN nos mostra uma fragilidade no tocante ao tema “Probabilidade” aparentando uma abordagem insuficiente que deixa em suas considerações como um ponto a desejar.

No tocante aos conhecimentos probabilísticos os Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio do Estado de Pernambuco, focando a análise em especial neste trabalho ao ensino médio, alinha-se com os demais documentos que orientam a educação nacional. O documento aponta para as três séries do ensino médio como habilidades a serem atingidas:

A ideia de probabilidade deve ser ampliada durante o Ensino Médio, de forma que o estudante, ao fim dessa etapa, seja capaz de estabelecer o modelo matemático que permite determinar a probabilidade de ocorrência de um evento. O conceito pode ser ampliado também para situações em que seja necessário identificar a probabilidade da união e da interseção de eventos, os eventos disjuntos e o conceito de independência de eventos. (PERNAMBUCO, 2012, p.126).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se quanto aos seus objetivos como uma Pesquisa Descritiva, que conforme nos assegura Gonsalves (2011. p. 67) “objetiva escrever as características de um objeto de estudo [...] não esta interessada no por que, nas fontes do fenômeno; preocupa-se em apresentar suas características”. Quanto aos procedimentos de coleta de dados a pesquisa se caracteriza como Bibliográfica de Análise Documental que de acordo com Gil (2008 p. 50) “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituídos principalmente de livros e artigos científicos”. Ainda segundo GIL (2008) a análise documental diferencia-se da bibliográfica no que diz respeito à natureza das fontes, “Existem, de um lado, os documentos de primeira mão, que não receberam qualquer tratamento analítico, tais como: documentos oficiais, reportagens de jornal, cartas, contratos, diários, filmes, fotografias, gravações etc.” (GIL, 2008 p. 51). E desta forma, quanto à fonte de dados de igual modo bibliográfica/documental.

A natureza da pesquisa é qualitativa “preocupa-se com a compreensão, com a interpretação do fenômeno, considerando o significado que outros dão as suas praticas, o que impõe ao pesquisador uma abordagem hermenêutica”. (GONSALVES, 2011, p. 71). Dado o fato de se tratar de uma pesquisa bibliográfica de análise documental as principais fontes de obtenção de dados foram de caráter bibliográfico e documental, relativo ao primeiro temos como material de análise livros, artigos, dissertações e teses relativas ao tema. Os principais autores analisados foram: Coutinho (2013), Lopes (1998) (2003), entre outros que dissertam sobre tema em questão, a exemplo de Menegão (2015) e Cortez (2016). Quanto ao segundo foram fontes de análise, os documentos oficiais já mencionados, a exemplo da BNCC, PCN, LDB, Currículo de Matemática do Estado de Pernambuco e ainda sites oficiais como, portal do Ministério da Educação, portal do SIEPE, portal do INEP, entre outros que dissertam sobre o tema em questão.

Como método de análise de pesquisas de natureza qualitativa, conforme sugeri Fiorentini (2012) foram apresentados em categorias os descritores elencados no documento oficial Currículo de Matemática para o Ensino Médio com base nos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco, sendo estes os objetos norteadores da análise, ou seja, aqueles que são apontados como expectativas e/ou objetivos a serem alcançados por discentes do ensino médio, quanto ao conteúdo de probabilidade. Sendo assim o documento oficial supracitado



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

estabelece no que diz respeito ao conteúdo de probabilidade, as seguintes habilidades e/ou competências dispostas em categorias a serem atingidas:

CAT. A - Determinar a probabilidade da ocorrência de um evento explorando representações diversas;

CAT. B - Determinar a probabilidade da união de dois eventos explorando representações diversas;

CAT. C - Determinar a probabilidade da intersecção de eventos;

CAT. D - Determinar a probabilidade condicional.

Estabelecidas às categorias, conforme explicitadas no Currículo de Matemática para o Ensino Médio do Estado de Pernambuco, conforme descrita acima o próximo passo foi explorar o objeto de estudo, neste caso a avaliação do SAEPE, aplicada no terceiro ano do ensino médio, que constitui uma avaliação diagnóstica de língua portuguesa e Matemática, esta última foco de nosso interesse. Contendo 26 questões de conhecimentos matemáticos, destas as relativas aos conhecimentos probabilísticos foram transcritas e analisadas, buscando-se avaliar se as questões abordam o conteúdo de probabilidade de forma a mensurar se as categorias elencadas foram alcançadas. Em virtude da disponibilização das avaliações pelos órgãos oficiais, foram analisadas apenas as provas do período de 2015 a 2017, estas disponíveis no próprio site da Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco.

RESULTADOS E DISCURSÕES

Conforme análise dos resultados apresentamos a seguir o Quadro 1 com o resumo dos resultados obtidos, quanto à presença descrita por (P) e/ou ausência descrita por (A) das categorias elencadas na metodologia, a saber, CAT. A, CAT. B, CAT. C, CAT. D, nas questões das avaliações do SAEPE no que diz respeito aos conhecimentos probabilísticos. Vale salientar que no ano de 2016 ocorreram duas aplicações da avaliação, ora denominada 1ª e 2ª aplicação, conforme nos informou a Secretaria de Educação de Pernambuco, através da Gerência de Avaliação e Monitoramento Educacional, este fato ocorreu devido a uma mobilização de ocupação das escolas na época. Sendo assim para essas escolas foi aplicada uma nova prova, diferente da que já tinha sido aplicada. Desta forma foram aplicadas quatro provas no período analisado de 2015 a 2017.

Como podemos observar nos anos de 2015 e 2017 esteve presente apenas a CAT. A, atingindo-se 25% das categorias elencadas, estando ausentes as demais categorias. Já no ano de 2016, na 1ª e 2ª aplicação foram contempladas duas das categorias, a saber, CAT. A e CAT. D atingindo-se neste ano em ambas as aplicações, 50% das categorias elencadas, estando ausentes em todo o período analisado de 2015 a 2017 a CAT. B e CAT. C conforme exposto no Quadro 1.

Quadro 1: Presença e/ou ausência das categorias elencadas na prova do SAEPE

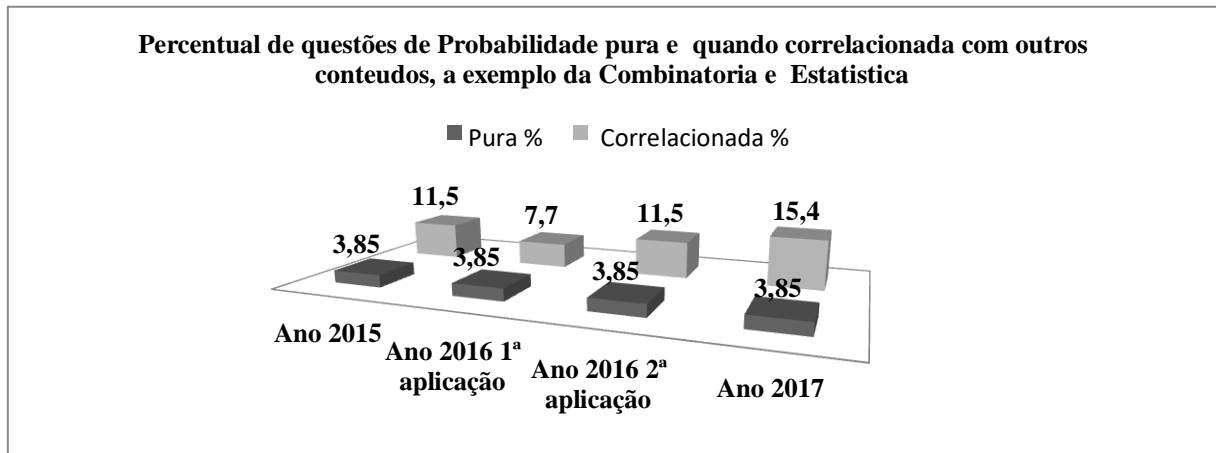
SAEPE CATEGORIAS	2015		2016/ 1ª APLIC.		2016/ 2ª APLIC.		2017	
	A	P	A	P	A	P	A	P
CAT. A		X		X		X		X
CAT. B	X		X		X		X	
CAT. C	X		X		X		X	
CAT. D	X			X		X	X	

Nomenclatura: A – Ausente; P – Presente; CAT - Categoria

Fonte: dados da pesquisa

Outro fato a se destacar foi o reduzido número de questões que contemplam o conteúdo de probabilidade na avaliação do SAEPE, apenas 1 questão foi encontrada por prova, o que representa 3,85% do total de questões, sendo esta de probabilidade pura, entenda-se por probabilidade pura aquela não correlacionada com outros conteúdos. Logo, conforme nos aponta Lopes (2003) em sintonia com a BNCC (2017) e os Parâmetros Curriculares da Educação Básica do Estado de Pernambuco (2012) à inter-relação da probabilidade com outros conteúdos a exemplo da Combinatória e Estatística, seria uma alternativa pertinente, fato que se utilizando de tal mecanismo, elevar-se-ia os 3,85% de questões de probabilidade presente, tomando como base o ano de 2017, ao patamar de 15,4% o número de questões que abordariam o conteúdo probabilidade. Nota-se uma vantagem na abordagem correlacionada de conteúdos, conforme demonstrado na Figura 1 no período avaliado de (2015 a 2017) a apresentado abaixo.

Figura 1: Percentual do quantitativo de questões de probabilidade presentes na prova do SAEPE



Fonte: Dados da pesquisa

Desta forma, segue a análise detalhada do objeto de estudo desta pesquisa, a prova do SAEPE avaliada no período de 2015 a 2017, quanto à presença e abordagem do conteúdo de probabilidade e se a mesma contempla o proposto no Currículo de Matemática para o Ensino Médio do estado. Na prova caderno (1201) aplicada no ano de 2015, de um total de 26 matemáticas foi identificada uma única questão, que aborda os conceitos probabilísticos, a saber, a questão de número [40] do caderno (1201) conforme transcrita abaixo.

SAEPE – 2015 QUESTÃO TRANSCRITA [40]

(M120087ES) Em um envelope existem 4 perguntas sobre Geografia, 5 sobre História, 3 sobre Biologia e 2 sobre Inglês. Uma pergunta foi sorteada aleatoriamente. A probabilidade de ser sorteada uma pergunta sobre Biologia é, aproximadamente, a) 21,43% b) 25% c) 27,27% d) 33,33% e) 75%

Percebeu-se que nesse item pode-se avaliar a habilidade de determinar a probabilidade de ocorrência de um evento simples em uma das muitas representações possíveis, conforme define Lopes (2013, p.33) “conceito clássico Laplaciano de probabilidade, o resultado da divisão entre o número de casos favoráveis e o número de casos possíveis”. Desta forma relativa às categorias elencadas anteriormente, a referida questão enquadra-se somente na CAT. A. Quanto ao número de questões isso representa 3,85% do total de questões de matemática. Um aspecto importante já mencionado diz respeito, à correlação de conteúdos, a probabilidade



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

correlacionada ao menos com a combinatória e estatística, elevaria os 3,85% a 11,5% do número total de questões que abordam os conceitos probabilísticos na avaliação do SAEPE do referido ano.

Dando continuidade, no ano 2016 como já mencionado tivemos a 1ª aplicação e 2ª aplicação da prova SAEPE, ambas com as mesmas características do ano de 2015. Na prova 2016 - 1ª aplicação caderno (1201) foi encontrada uma única questão que aborda os conceitos probabilísticos, a saber, a questão de número [46] do caderno (1201) conforme transcrita abaixo.

SAEPE – 2016. 1ª APLICAÇÃO QUESTÃO TRANSCRITA [46]

(M120141H6) Em um projeto social, 500 crianças foram cadastradas para praticarem vôlei, futebol ou essas duas modalidades esportivas. Para o vôlei, foram cadastradas 200 crianças; 400 foram cadastradas para o futebol e 100 optaram pelas duas modalidades. Entre todas essas crianças, uma foi sorteada e ganhou um uniforme completo para o treino.

Sabendo que a criança sorteada está cadastrada no vôlei, qual é a probabilidade de ela também estar cadastrada no futebol?

- a) $1/5$ b) $1/6$ c) $3/5$ d) $1/2$ e) $6/5$

Nesta questão pode-se observar que se trata de uma questão de probabilidade condicional, aquela denotada por $P(A/B)$, ou seja, probabilidade de ocorrer um evento A assumindo que B tenha ocorrido. Considerando que a questão em destaque pode ser respondida a partir do conceito formal de probabilidade condicional, ou seja, por meio da fórmula $P(A/B) = P(A \cap B) / P(B)$, assim como efetuando a redução do espaço amostral, ou seja, tomando como número de casos favoráveis 200 crianças ao invés de 500 crianças, uma vez que as que praticam vôlei já foram selecionadas, permite calcular pela definição Laplaciana de probabilidade. Logo relativo às categorias elencadas a questão enquadra-se na CAT. D e CAT. A. Com relação ao número de questões encontradas que abordam o tema, foi única e representou 3,85% das questões matemáticas. Porém na correlação da probabilidade ao menos com os conteúdos de combinatória e estatística se atingiria os 7,7% das questões matemáticas.

Agora, em 2016 - 2ª aplicação caderno (1206), de igual modo à aplicação anterior, foi encontrada uma única questão que aborda os conceitos probabilísticos, a saber, a questão de número [25] do caderno (1206) conforme transcrita abaixo.

SAEPE – 2016. 2ª APLICAÇÃO QUESTÃO TRANSCRITA [25]



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

(M120139H6) Uma empresa realizou um processo seletivo e entrevistou um total de 200 candidatos. Um quarto dos candidatos entrevistados tem no máximo 30 anos de idade, um quinto possui curso superior e, dos que possuem curso superior, 24 têm no máximo 30 anos de idade. Escolheu-se aleatoriamente um desses candidatos.

A probabilidade de esse candidato ter mais que 30 anos de idade, sendo que ele possui curso superior, é.

- a) $2/25$ b) $3/20$ c) $1/5$ d) $2/5$ e) $3/4$

Observamos que a questão da 2ª aplicação assemelha-se com os objetivos, quanto às competências e habilidades a serem alcançadas da questão transcrita [46] da 1ª aplicação, onde avalia no aluno, conhecimento de determinar a probabilidade condicional, como já descrita anteriormente. Desta forma a questão pode ser calculada pela fórmula, se efetuando a redução do campo amostral, uma vez que os candidatos com mais de 30 anos já foram colecionados. Desta forma contemplando a CAT. D e a CAT. A. Com relação ao número de questão foi atingido os 3,85% de presença, contudo valendo-se da alternativa de correlação de conteúdo já apresentada, se atingiria 11,5% das questões totais de matemática.

Prosseguindo na análise, a prova SAEPE 2017 caderno (1201), apresenta igualmente aos anos anteriores, uma única questão que aborda os conceitos probabilísticos, a saber, a questão de número [49] do caderno (1201) conforme transcrita abaixo.

SAEPE – 2017 QUESTÃO TRANSCRITA [49]

(M120235H6) Os estudantes de uma escola foram entrevistados sobre suas preferências em relação a 4 disciplinas: Geografia, História, Biologia e Matemática. Nessa entrevista, cada estudante optou por apenas uma dessas disciplinas como a sua preferida. Constatou-se que 112 estudantes preferem Geografia, 154 preferem História, 232 preferem Biologia e 102 estudantes preferem Matemática.

Qual é a probabilidade de um estudante escolhido ao acaso preferir Matemática?

- A) $1/102$ B) $17/100$ C) $17/83$ D) $83/100$ E) $100/17$

Analisando a questão acima percebemos que esse item avalia a habilidade na resolução de problemas utilizando probabilidade de eventos simples, conforme definida por Lopes (2013), desta forma a resolução desta questão se enquadra no tocante as categorias estabelecidas em CAT. A. Quanto ao número de questões foi única no referido ano, atingindo-se os 3,85% do



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

total de questões matemáticas, na correlação de conteúdos ao menos a Probabilidade com a Estatística e Combinatória, se atingiria 15,4% no que diz respeito ao número total de questões contendo o conteúdo de probabilístico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos na pesquisa apontam que a abordagem do conteúdo de probabilidade no ensino médio, em particular na prova SAEPE, não foi satisfatória, uma vez que a mesma não contemplou todos os descritores do Currículo de Matemática para o Ensino Médio do Estado de Pernambuco, elencados em categorias neste estudo. Como diagnosticado, apenas duas entre as quatro categorias foram contempladas, o que corresponde a 50% dos descritores, a saber, as categorias: CAT. A e CAT.D. Ficando ausentes as categorias CAT.C e CAT. D em todo o período avaliado de 2015 a 2017, quando considerado não o período, mas o ano a ano, a abordagem fica ainda menor a exemplo do ano de 2015 e 2017 respectivamente que contemplaram apenas 25% das categorias, pois esteve presente apenas a CAT. A. Uma grande fragilidade observada, é o reduzido número de questões que abordam o conteúdo de probabilidade, 01 em 26 questões de matemática apenas, o que corresponde a 3,85% do total em cada ano de aplicação da prova. Identificou-se a falta de relações e inter-relações de conteúdos, conforme apontaram Lopes (2003) alinhando-se com a BNCC (2017), onde desta forma se elevaria a oportunidade de exploração de todos os descritores do currículo de matemática de Pernambuco, além do quantitativo de questões que abordam os conceitos probabilísticos, contudo sem necessariamente alterar o número de questões da prova. Vale salientar que a contextualização é algo que pode ser melhorada.

Considerando o objetivo deste trabalho, consentimos de tê-lo alcançado, desejamos que este estudo possa contribuir como uma lupa norteadora no sentido de despertar uma reformulação na abordagem de conceitos probabilísticos em questões da avaliação do SAEPE, de forma a contemplar as habilidades contidas em documentos Oficiais que norteiam o processo de ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Básica.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário oficial da União**, Poder Executivo. Brasília, DF, 23 de dez.1996.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio, 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> > acesso em: 12/05/2018.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**: Orientações complementares, 2002. Disponível em:< <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> acesso em: 12/06/2018.

_____. **Base Nacional Curricular Comum Ensino Médio**. Educação é a base. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_em_baixa_site.pdf> acesso em: 09/06/2018.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**: Da teoria à prática. 17ª ed. Campinas SP: Papirus, 1996, p. 87.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3ª ed. Ver-Campinas - SP: Autores Associados, 2012-(Coleção formação de professores).

GIL, Antônio, C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação a pesquisa científica**. 5ª ed. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.

LOPES, C.A. E. A probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: Uma Análise Curricular. 1998. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/251036/1/Lopes_CeliAparecidaEspasandin_M.pdf> acesso em: 07/05/2018.

_____. **O Conhecimento Profissional dos Professores e suas Relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil**. 2003. Tese de Doutorado. Disponível em:< http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/teses/Lopes_CAE.pdf> acesso em: 03/05/2018.

LOPES, P. A. Uma Visão Geral da Estatística. In: COUTINHO, C. Q. S. (Org.). **Discussões Sobre o Ensino e a Aprendizagem da Probabilidade e da Estatística na Escola Básica**. 1º ed. Campinas, SP: editora: Mercado de Letra, 2013, p. 19-38.

PERNAMBUCO. **Parâmetro Curricular de Pernambuco**. 2012. Disponível em: < http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/4171/matematica_ef_em.pdf>. Acesso em: 22/05/2018.

_____. Portal do SIEPE- Sistema de Informação do Estado de Pernambuco. Disponível em: <<http://www.siepe.educacao.pe.gov.br/>> Acesso em: 10/06/2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

A APRENDIZAGEM DE COMBINATÓRIA POR MEIO DO SOFTWARE POSSIBILIDADES EM UMA TURMA DO OITAVO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Thaysa Gabriella Cazuza Callou
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
thaysa.callou@hotmail.com

Daniele Rodrigues do Nascimento
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
daniele.rnascimento@hotmail.com

Carla Saturnina Ramos de Moura
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
carla.moura@upe.br

RESUMO

A presente pesquisa é oriunda das ações do projeto de extensão e inovação intitulado ECEM - Estudos Colaborativos em Educação Matemática, desenvolvido desde o ano de 2016 na Universidade de Pernambuco, *Campus* Petrolina, que visa promover a colaboração entre a Universidade e a Escola, pautados principalmente na utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs). A pesquisa possui uma abordagem quali-quantitativa e foi desenvolvida a partir dos resultados de um Questionário Diagnóstico, sendo parte dele embasado na Estrutura Multiplicativa da Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud, aplicado em uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de Petrolina. A partir dos resultados do Questionário Diagnóstico, identificamos um alto índice de erros nas questões relativas a classe *Combinatória*, que nos embasou a uma atividade de intervenção com auxílio do software *Possibilidades*, presente na Plataforma Adaptativa Aprimora, visando sanar dúvidas que os estudantes possuíam em relação a essa mesma classe. Como trunfo principal dos resultados, obtivemos que os estudantes, a partir da manipulação do software, compreenderam o Princípio Multiplicativo da Contagem. Ainda, observou-se que tais atividades proporcionaram ambientes de reflexão para os sujeitos envolvidos no ECEM, assim como, para os estudantes que realizaram a atividade.

Palavras-chave: Estrutura Multiplicativa. Teoria dos Campos Conceituais. Combinatória Software. Colaboração.

INTRODUÇÃO

O ambiente da escola é lugar de criação e investigação, que torna cada professor um potencial pesquisador. Por consistir em tal ambiente, a escola é talvez o principal objeto de estudo de pesquisas voltadas a investigação do processo de ensino-aprendizagem-avaliação, que garante seus laços com as universidades. Porém, muitas vezes, tais pesquisas deixam o



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

professor alheio ao processo, sendo pesquisando *sobre* ele, mas não *com* ele. Em contrapartida a tal problemática, cada vez mais na literatura evidencia-se a importância de um trabalho coletivo ou colaborativo, a fim de que o professor se torne-se um sujeito ativo na pesquisa de sua própria prática, contribuindo, ainda nos seus processos de Formação Continuada e de Desenvolvimento Profissional. (NACARATO, 2005)

Assim, a presente pesquisa é oriunda das ações do projeto de inovação e extensão intitulado ECEM - Estudos Colaborativos em Educação Matemática, desenvolvido na Universidade de Pernambuco *Campus* Petrolina desde o ano de 2016, sob uma perspectiva de colaboração entre a Universidade e a Escola. O ECEM conta atualmente com a participação de três distintos grupos de sujeitos: estudantes de graduação, dos cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Pedagogia, ambos cursos da própria instituição; professores que ensinam Matemática na Educação Básica nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental; e com professores da Educação Superior. Dessa forma, o ECEM busca contribuir através de suas ações, pautadas principalmente na utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), na Formação Inicial e na Formação Continuada dos professores que ensinam Matemática; assim como, busca proporcionar ambientes de reflexão que estimulem os professores em seu processo de Desenvolvimento Profissional.

No ano de 2018, o ECEM expandiu suas ações a fim de abarcar o Ensino Fundamental em escolas da Rede Municipal de ensino, em específico, no último ciclo dos anos iniciais e nos dois ciclos dos anos finais, visto que, nos anos anteriores do projeto, a atuação era somente no Ensino Médio em escolas da Rede Estadual de ensino.

Portanto, nesta ação tivemos como objetivo analisar as possíveis contribuições do software Possibilidades, situado na Plataforma Adaptativa Aprimora¹, para a aprendizagem de conceitos iniciais do conteúdo de *combinatória*, classe inserida na Estrutura Multiplicativa da Teoria dos Campos Conceituais, do autor Gérard Vergnaud, em uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal de Petrolina, estado de Pernambuco.

TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS- ESTRUTURA MULTIPLICATIVA

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC) foi desenvolvida pelo pesquisador francês Gérard Vergnaud e engloba um conjunto de situações “cuja análise e tratamento requerem vários tipos de conceitos, procedimentos e representações simbólicas, os quais se encontram

¹ A Plataforma Adaptativa Aprimora foi uma conquista recente das escolas municipais de Petrolina-PE.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

em estreita conexão uns com os outros”. (MAGINA; SANTOS; MERLINI, 2014, p. 520) Vergnaud destaca a importância do Campo Conceitual das Estruturas Aditivas e o Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas, por servirem como base para a aprendizagem dos demais conceitos matemáticos. (MAGINA; SANTOS; MERLINI, 2014)

O Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas envolve as operações aritméticas de multiplicação e divisão, além de conceitos de razão e proporção, funções linear e n-linear, espaço vetorial, análise dimensional, fração e porcentagem. Esse campo conceitual possui dois grupos, o grupo das Relações Ternárias, que relacionam três elementos, e o grupo das Relações Quaternárias, que relacionam quatro elementos. (MAGINA; SANTOS; MERLINI, 2014)

A Relação Ternária é composta por dois eixos: comparação multiplicativa e produto de medidas. O primeiro eixo possui duas classes: relação desconhecida e referente ou referido desconhecido; o segundo eixo também possui duas classes: configuração retangular e combinatória. Vale frisar que todas as classes supracitadas podem ser trabalhadas com os tipos de quantidades discretas e contínuas. (MAGINA; SANTOS; MERLINI, 2014)

A Relação Quaternária é composta por três eixos: proporção simples, proporção dupla e proporção múltipla. Todos os eixos possuem duas classes, sendo elas comuns a todos: um para muitos e muito para muitos. Além disso, assim como na Relação Ternária, tais classes podem ser trabalhadas com quantidades contínuas e discretas. (MAGINA; SANTOS; MERLINI, 2014)

A exemplo de intervenções embasadas na TCC, têm-se o estudo realizado por Magina, Merlini e Santos (2012), que consistiu em aplicar um questionário contendo questões relativas a Estrutura Multiplicativa a um total de 349 estudantes dos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental. Ao analisar os resultados, os autores perceberam que os percentuais de acertos foram abaixo dos 25% em cinco questões relativas às classes Muitos para Muitos, pertencente ao eixo Proporção Simples da Relação Quaternária; Relação Desconhecida e Referente ou Referido Desconhecido pertencentes ao eixo Comparação Multiplicativa e a classe *Combinatória* pertencente ao eixo Produto de Medidas da Relação Ternária. Ainda, tal estudo mostrou que as questões relativas a classe *Combinatória* foram as que tiveram o menor percentual de acertos.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Estamos vivendo um tempo das informações rápidas, de uma socialização virtual crescente, onde as tecnologias ganham cada vez mais espaço. Neste cenário, observamos que, aos poucos, as TDICs estão sendo inseridas no processo de ensino-aprendizagem-avaliação da matemática. Destacamos a relevância que a Base Nacional Curricular Comum de Matemática para a Educação Básica (BNCC, 2016) concede a esta temática, ao trazer como uma de suas competências gerais a compreensão, utilização e criação de TIDCs no ambiente escolar:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2017, p. 11)

Ainda neste contexto, têm-se que “os softwares educativos são muito importantes no trabalho com informática educativa, eles dão uma ênfase maior aos conteúdos vistos e dinamizam o processo de ensino- aprendizagem”. (COSTA, 2014, pg. 81)

METODOLOGIA

A presente pesquisa se define como uma pesquisa qualiquantitativa, pois “a utilização conjunta da pesquisa quantitativa e qualitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente”. (FONSECA, 2002, p. 20) Através dos dados quantificados conseguimos recorrer a uma “linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, e etc.” (FONSECA, 2002, p. 20) e a partir da análise qualitativa logramos “investigar e interpretar o caso como um todo orgânico, uma unidade em ação com dinâmica própria, mas que guarda forte relação com seu entorno ou contexto-sociocultural”. (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 110)

A pesquisa foi desenvolvida com 28 estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola Municipal da cidade de Petrolina, estado de Pernambuco. Para tal, este estudo foi desenvolvido em três etapas, que serão descritas a seguir.

Na primeira etapa foi definido, juntamente com os professores da Educação Básica durante um dos encontros mensais do Projeto ECEM que ocorreu na UPE - Campus Petrolina, quais conteúdos do Currículo do município de Petrolina os estudantes apresentavam maior dificuldade na aprendizagem. Naquele momento, o conteúdo escolhido como prioritário pelos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

professores, para se preparar uma intervenção, foram as operações matemáticas fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão.

A segunda etapa foi destinada a elaboração e aplicação de um Questionário Diagnóstico, que ocorreu no Laboratório de Informática da própria instituição de ensino, com o intuito de identificar mais precisamente quais as dificuldades que os estudantes da Educação Básica possuíam em relação as operações matemáticas fundamentais supracitadas. Este questionário era composto por 19 questões e as questões referentes às operações de multiplicação e divisão foram elaboradas baseadas na Teoria dos Campos Conceituais, mas especificamente, no campo das Estruturas Multiplicativas propostas por Gérard Vergnaud.

Foi-se definido que tal Questionário Diagnóstico seria criado a partir do *Quiz Faber*, visto que ele é

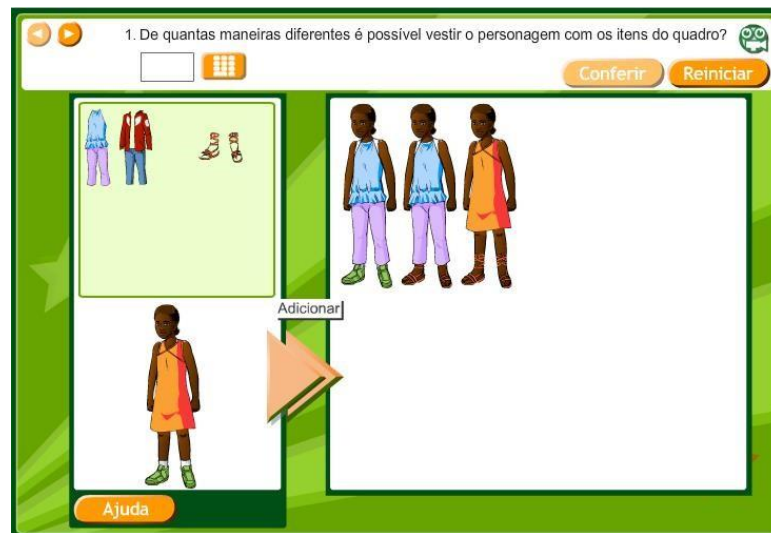
um programa *freeware* que permite criar *quizzes* multimídia em documentos hipertexto, sem que o utilizador tenha qualquer conhecimento de *HTML* ou *Javascript*. Podem ser elaborados questionários digitais aplicados em qualquer navegador ou simplesmente, criar *quizzes* personalizados para o seu *site* ou blog. Aos teores produzidos podem ser associados diversos conteúdos multimídia como imagens, vídeos, sons, etc. A aplicação apresenta vários tipos de exames com sistemas de perguntas de escolha múltipla, múltiplas respostas, resposta aberta, verdadeiro ou falso, entre outras. O *QuizFaber* para além de estar disponível em vários idiomas, como o Inglês, Francês, Italiano, Alemão e Espanhol, apresenta uma versão em Português. (EDUCATIC, 2009)

Na terceira e última etapa, elaboramos e vivenciamos a atividade de intervenção que foi elaborada a partir da análise dos resultados obtidos no Questionário Diagnóstico supracitado. Escolhemos trabalhar a classe *Combinatória*, da Estrutura Multiplicativa, que teve maior índice de respostas incorretas.

Para a realização da intervenção, utilizamos o software *Possibilidades*, assim como, usamos as atividades *Possibilidades – Atividade 1* e *Possibilidades – Atividade 2*, desmembramentos do mesmo software, todos disponíveis na plataforma adaptativa *Aprimora Educacional*. Tal atividade consiste em um “jogo de vestir” personagens. O estudante deveria responder à pergunta do enunciado. Para tanto, o mesmo poderia testar as possíveis combinações de roupa uma a uma e ir adicionando ao quadro, como mostra a Figura 1 abaixo, e no final contar o total de combinações (Figura 2 abaixo); ou, caso já soubesse a resposta sem vestir o personagem, ele poderia responder diretamente a pergunta e conferir o resultado.

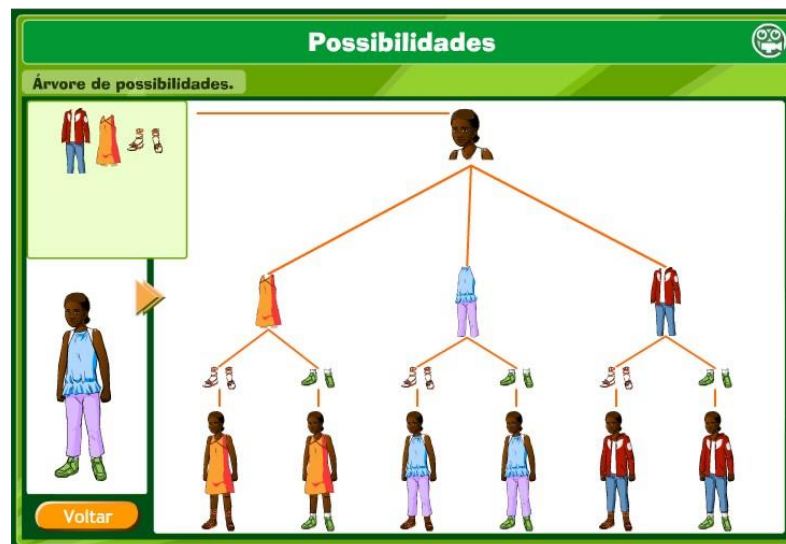
TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Figura 1: Possibilidades - Atividade 2.



Fonte: Plataforma Aprimora.

Figura 2: Possibilidades - Atividade 2.



Fonte: Plataforma Aprimora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, discutiremos detalhadamente os resultados obtidos em cada uma das três etapas da pesquisa.

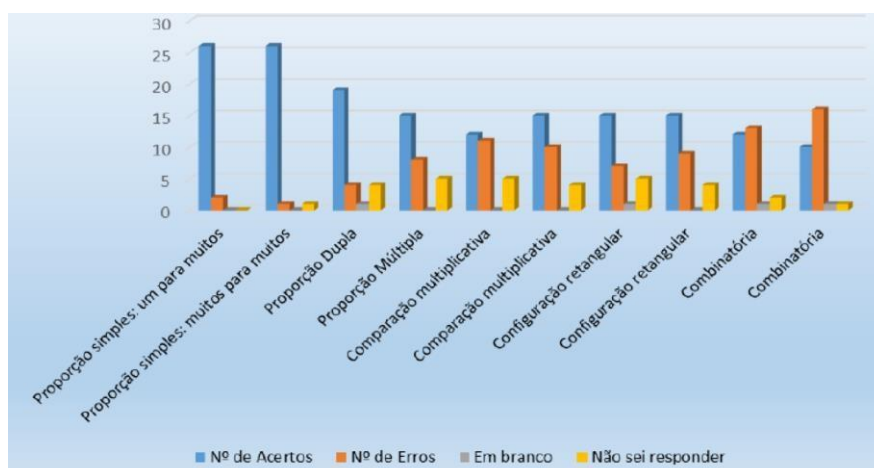
PRIMEIRA ETAPA: CONTEÚDOS ELENCADOS PARA INTERVENÇÃO

Na Primeira Etapa, mediante o primeiro encontro presencial com os participantes dos três grupos de sujeitos do ECEM 2018, concluiu-se, a partir do diálogo com os professores, que os conteúdos presentes no currículo do Município de Petrolina que apresentam maior dificuldade de aprendizagem por parte dos estudantes e, conseqüentemente, os que mais necessitavam de intervenção, precisavam inicialmente de uma revisão das operações matemáticas fundamentais. Então, optou-se nessa primeira etapa do ECEM 2018, proporcionar atividades de intervenção voltadas às operações matemáticas fundamentais.

SEGUNDA ETAPA: RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Os resultados obtidos, mediante uma análise quantitativa dos acertos e erros, da aplicação do Questionário Diagnóstico na turma do oitavo ano do Ensino Fundamental, no que tange a Estrutura Multiplicativa, encontram-se na Figura 3 abaixo.

Figura 3: Quantitativo de acertos, erros, questões em branco e “não sei responder”, relativos às 10 últimas questões do Questionário Diagnóstico, que contemplavam a Estrutura Multiplicativa.



Fonte: dados da intervenção.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Tais resultados foram apresentados à professora de Matemática da turma do oitavo ano, juntamente com as resoluções feitas pelos estudantes em papel e lápis. Assim, houve um diálogo entre a professora e nós pesquisadores, seguido do preenchimento de uma ficha de análise, na qual foram elencadas: as duas questões da Estrutura Multiplicativa que apresentaram os maiores números de erros; quais classes da Estrutura Multiplicativa pertenciam tais questões; quais os tipos de erros, registros ou esquemas de resolução foram apresentados pelos estudantes nas resoluções de tais questões; e, por fim, possíveis sugestões de intervenção didática à tais dificuldades encontradas.

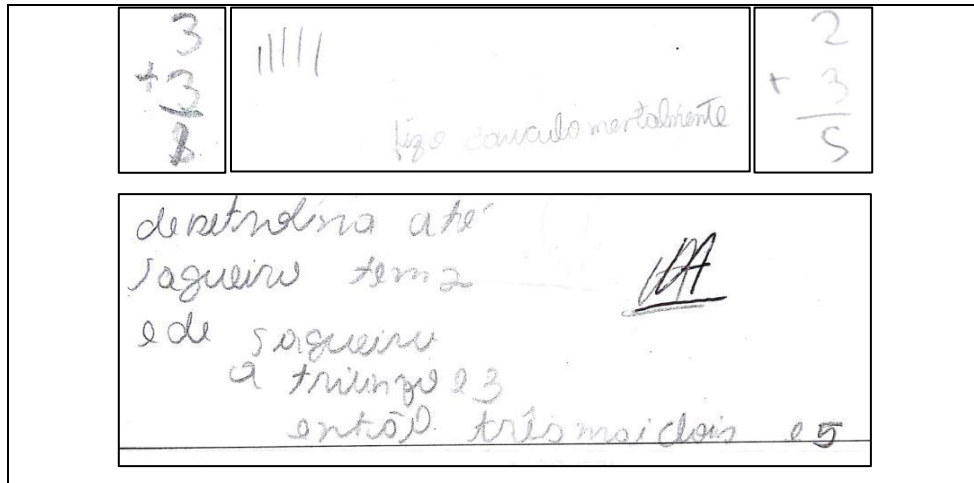
Assim, conclui-se que as duas questões que apresentaram maior índice de erros abordavam as classes de *comparação multiplicativa* e *combinatória*. As questões relativas à classe *combinatória* estão descritas a seguir:

Questão 1. Combinatória - Amélia mora em Petrolina e irá viajar para Triunfo no final de semana. Há duas rodovias que ligam Petrolina a Salgueiro e três rodovias que ligam Salgueiro a Triunfo. De quantas maneiras Amélia pode ir de Petrolina até Triunfo, passando por Salgueiro?

Questão 2. Combinatória - Na sorveteria Soft Ice, em Petrolina-PE, pode-se escolher um sabor e uma cobertura para o sorvete. Existem 10 coberturas. Sabendo que há um total de 150 combinações de sabores de sorvete com cobertura, quantos são os sabores de sorvetes disponíveis?

Analisando os erros dos estudantes nas respostas feitas à lápis no papel, para a Questão 1, observamos três tipos: aquelas respostas que não apresentavam consistência lógica (Figura 4, canto superior esquerdo), aquelas respostas representadas de forma pictórica (Figura 4, medialmente, na parte superior) e aquelas respostas nas quais o estudante somou três e cinco, ao invés de aplicar o Princípio Multiplicativo da Contagem (Figura 4, no canto superior direito e na parte inferior).

Figura 4: resoluções errôneas dos estudantes à primeira questão que abordava a classe combinatória da Estrutura Multiplicativa, no Questionário Diagnóstico.



Fonte: dados da intervenção.

Ainda, observa-se que nossos resultados corroboraram com os resultados de Magina, Merlini e Santos (2012), ao constataremos um alto índice de erros relativos à classe *Combinação* da Estrutura Multiplicativa. Também, evidencia-se que tal dificuldade é comum aos estudantes tanto dos anos iniciais, quanto dos anos finais do Ensino Fundamental.

TERCEIRA ETAPA: RESULTADOS DA ATIVIDADE DE INTERVENÇÃO

Esta atividade foi vivenciada no Laboratório de Informática da escola em questão. Com a utilização do software *Possibilidades*, observou-se que alguns estudantes no início demoraram um pouco para acostumarem-se com a manipulação, enquanto outros apresentaram mais facilidade. Apesar disso, todos acabaram encontrando todas as possibilidades de combinações de roupas a partir dos itens escolhidos no primeiro passo da atividade.

Figura 5: Estudantes manipulando o software *Possibilidades*.



Fonte: dados da intervenção.

Em seguida, quando solicitado que eles respondessem à duas atividades de fixação, encontradas na Plataforma Adaptativa Aprimora como *Possibilidades – Atividade 1* e *Possibilidades – Atividade 2*, foi observado que os métodos para encontrar todas as possibilidades de combinações, dados os objetos propostos e tais atividades, foram aperfeiçoados. Por exemplo, notamos que alguns estudantes fixavam a roupa no personagem e alternavam as opções de acessórios, chegando facilmente ao total de possibilidades. Neste sentido, o software *Possibilidades* e as atividades conseguintes possibilitaram uma dinamicidade para atividade, o que corrobora com o constatado por Costa (2014).

Em seguida, foi projetado no quadro do Laboratório de Informática o software, para que a professora (Figura 6 abaixo) pudesse realizar uma formalização do conteúdo matemático intrínseco à tal atividade, a partir de uma socialização dos resultados. Dois estudantes se voluntariaram a ir resolver as atividades, sendo que o primeiro utilizou o método citado anteriormente (fixar a roupa no personagem e alternar as opções de acessórios), encontrando rapidamente as possibilidades de vestimentas do personagem. Já o outro, não utilizou tal método e demorou um pouco mais para encontrar todas as possibilidades.

Figura 6: Estudantes manipulando o software *Possibilidades* projetado no quadro branco e professora da turma realizando uma formalização dos conteúdos.



Fonte: dados da intervenção.

Assim, o trunfo da atividade foi obtido quando muitos dos estudantes já antecipavam quantas possibilidades eram possíveis para vestir o personagem, antes mesmo de que o colega testasse no software, o que demonstra que o objetivo de que os estudantes compreendessem o Princípio Multiplicativo da Contagem, foi alcançado.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto à aprendizagem dos estudantes do oitavo ano do Ensino Fundamental da presente pesquisa, conclui-se que a atividade de intervenção do ECEM 2018 desenvolvida proporcionou uma reflexão nos mesmos, de modo que eles construíram mecanismos que facilitaram a contagem das possibilidades, refletindo maneiras de resolução mais eficiente para o problema proposto. Assim, conclui-se que o software *Possibilidades* e as atividades propostas logo após possibilitaram uma ação reflexiva por parte dos estudantes na resolução da atividade proposta, constatando o que retrata Base Nacional Comum Curricular (2016), em relação a utilização das TDICs.

Quanto à professora de tal turma do oitavo ano, acredita-se que as suas contribuições nas etapas desenvolvidas no ECEM 2018, em uma variedade de ambientes, tenham possibilitado reflexões que possam vir a somar em seus processos de Formação Continuada e, conseqüentemente, no seu processo de Desenvolvimento Profissional. Na primeira etapa, dado o ambiente colaborativo da Universidade e companhia de colegas que também ensinam Matemática (seja na Educação Básica, seja no Ensino Superior), assim como, dos discentes dos cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Pedagogia, pela troca de experiências.

Na segunda etapa, ao ter participado de discussões teóricas sobre a Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud e na validação do Questionário Diagnóstico, a partir das suas experiências profissionais. E, por fim, na terceira etapa, por desenvolver uma aula no ambiente do Laboratório de Informática, utilizando as TDICs no seu ensino da Matemática e conhecendo suas potencialidades e/ou possíveis impasses.

Dessa forma, conclui-se que as atividades proporcionadas pelo ECEM 2018 foram bastante frutíferas, por terem possibilitado a reflexão dos sujeitos envolvidos no projeto, assim como, dos estudantes que vivenciaram atividades dele oriundas, através da utilização de TDICs e do ambiente do Laboratório de Informática.

Por fim, como descrito anteriormente na metodologia, nossa intervenção voltou-se ao primeiro tipo de questão sobre a classe *Combinatória* do Questionário Diagnóstico. Assim, propõe-se, a partir do presente estudo, que outras pesquisas futuras investiguem e intervenham em tal face da classe *Combinatória* na perspectiva da situação proposta na Questão 02, assim como, nas outras classes da Estrutura Multiplicativa.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular.** Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>. Acesso em: 12 ago. 2018.

COSTA, I. **Novas tecnologias e aprendizagem.** 2 ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

EDUCATIC. **Crie todo o tipo de exercícios com o QuizFaber.** 2009. Disponível em: <https://www.educatic.info/apps/crie-todo-o-tipo-de-exercicios-com-o-quizfaber>. Acesso em: 13 out. 2018.

FIorenteni, D; Lorenzato, S. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.* 3ª ed. rev- Campinas –SP: Autores Associados, 2012- (Coleção formação de professores).

FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica.* Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

MAGINA, S. M. P.; MERLINI, V. L.; SANTOS, A. **A Estrutura Multiplicativa sob a ótica da Teoria dos Campo Conceituais:** uma visão do ponto de vista da aprendizagem. 3º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. 2012. Disponível em: <http://proativa.virtual.ufc.br/sipemat2012/mesas/3/3.pdf>. Acesso em: 17 out 2018.

MAGINA, S. M. P.; SANTOS, A.; MERLINI, V. L. **O raciocínio de estudantes do Ensino Fundamental na resolução de situações das estruturas multiplicativas.** *Ciênc. educ.* (Bauru) [online]. 2014, vol.20, n.2, pp.517-533. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132014000200517&script=sci_abstract&tlng=pt . Acesso em: 13 out 2018.

NACARATO, A. **A escola como locus de formação e de aprendizagem: possibilidades e riscos da colaboração.** In: FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair. (Orgs). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática.* Campinas: Musa Editora, 2005, p. 175-195.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

ABORDAGEM DA FUNÇÃO QUADRÁTICA NOS LIVROS DIDÁTICOS

Edson Binga da Rocha

Universidade Federal do Vale do São Francisco

[*bingarocha@uol.com.br*](mailto:bingarocha@uol.com.br)

Lino Marcos da Silva

Universidade Federal do Vale do São Francisco

[*lino.silva@univasf.edu.br*](mailto:lino.silva@univasf.edu.br)

RESUMO

Nesse artigo, apresentamos os resultados de uma investigação acerca da abordagem da função quadrática por livros didáticos de matemática do ensino médio. O trabalho teve como objetivo elaborar um panorama desse importante recurso didático, especificamente, com relação a função quadrática, buscando averiguar, de um modo particular, a frequência de abordagens dessa função por meio da sua forma canônica. A análise foi realizada em livros do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2017 e com base em critérios predefinidos pelos autores. Os resultados apontam para uma certa heterogeneidade na abordagem do assunto pelos livros didáticos.

Palavras-chave: Ensino de matemática, Livro didático, Função quadrática, Forma canônica.

INTRODUÇÃO

O livro didático de matemática é um dos mais importantes recursos pedagógicos que o professores e alunos dispõem para o desenvolvimento das atividades no processo de ensino e aprendizagem da disciplina. Portanto, é relevante que a escolha deste material didático seja feita de forma criteriosa e fundamentada. Nesse sentido, é necessário realizar uma análise detalhada da proposta pedagógica do material, bem como uma análise da abordagem metodológica dos conteúdos, ou seja, como estes estão estruturados ao longo do livro e quais métodos foram propostos para se trabalhar determinados conceitos.

Sabe-se que o ensino de matemática de forma descontextualizada, baseado em algoritmos e técnicas operatórias desvinculadas do cotidiano, tem-se mostrado ineficaz na educação básica. Uma consequência disso pode ser o baixo rendimento dos alunos em testes envolvendo resolução de problemas matemáticos. Este tema tem sido objeto de análise por diversos pesquisadores. Por exemplo, Bossa (2000) afirma que, após a aplicação de uma série de instrumentos que avaliavam as condições de leitura, escrita, interpretação de textos e



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

operações matemáticas básicas, constatou-se que mais de 70% dos alunos concluem o ensino fundamental sem ter adquirido as condições mínimas de aprendizagens desejadas para esta etapa da educação básica. Nessa mesma linha, porém no âmbito internacional, Moreno (2016) enfatiza os resultados na área de matemática no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), onde o Brasil teve a pontuação mais baixa nas últimas edições do programa. Testes como o PISA revelam, na sua maioria, que os alunos não apresentam habilidades em formular, empregar, interpretar e avaliar problemas, o que demonstra a existência de entraves no processo de ensino aprendizagem. Diante desse cenário, é possível afirmar que essas deficiências presentes no ensino fundamental podem estar contribuindo significativamente para o baixo rendimento dos alunos no estudo da função quadrática no ensino médio.

Sobre o tema função quadrática, sabe-se que este é um conteúdo de uso recorrente na resolução de problemas práticos, em diversos problemas da própria matemática e de outras disciplinas, como é o caso da modelagem matemática do espaço percorrido em função do tempo em problemas de movimentos com velocidade uniformemente variável, na física.

Dessa forma, torna-se relevante pensar em estratégias e recursos didáticos, para o estudo deste tema, que efetivamente contribuam para uma aprendizagem significativa dos conceitos envolvidos.

Sendo assim, não se pode negligenciar o papel desempenhado pelos livros didáticos no estudo da disciplina. Além disso, dada a importância que esse recurso possui nas salas de aulas, acreditamos que estes devem incorporar em seu bojo contribuições pedagógicas capazes de efetuar mudanças positivas na educação matemática dos alunos.

Na perspectiva de contribuir com resultados relevantes sobre o livro didático de matemática, em especial no tocante ao tema função quadrática; bem como fomentar uma discussão aprofundada sobre ferramentas e recursos básicos necessárias ao ensino e aprendizagem da disciplina, propomos neste trabalho apresentar um panorama dos livros didáticos de matemática que fazem parte do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2017. Os livros foram analisados apenas com enfoque no tema função quadrática. Especificamente, este estudo teve como objetivo apresentar uma análise dos contextos em que a função polinomial do 2º grau é abordada nos livros didáticos de matemática oferecidos às escolas públicas brasileiras pelo PNLD, no ensino médio.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

Segundo a Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco (BCC), uma das formas mais eficazes de atribuir significado ao conteúdo matemático é contextualizá-lo no processo de evolução histórica dos seus conceitos. Em síntese, deve-se buscar através da história a reconstrução dos vários axiomas, conceitos, fórmulas e postulados, utilizando-os como instrumentos que possibilitem aos alunos o entendimento de como cada conteúdo foi introduzido na matemática. Nesse sentido, a BCC diz que “[...] é preciso levar em conta as contribuições do processo de construção histórica dos conceitos e procedimentos matemático para a superação das dificuldades de aprendizagem desses conteúdos em sala de aula.” (PERNAMBUCO, 2009, p. 98).

Com relação a função quadrática, é relevante mostrar aos alunos, passando por diversas culturas e em diferentes momentos históricos, a evolução do estudo das equações polinomiais do 2º grau. Por exemplo, de acordo com Lima (1998, p. 21) “até o século 16, não se usava uma fórmula para os valores das raízes, simplesmente porque não se usavam letras para representar os coeficientes de uma equação. Isso começou a ser feito a partir de Francois Viète, matemático francês que viveu de 1540 a 1603”.

Atualmente, a abordagem para o cálculo das raízes da equação $ax^2 + bx + c = 0$, no primeiro ano do ensino médio, ocorre por meio da fórmula conhecida como fórmula de Bhaskara,

$$ax^2 + bx + c = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Tal abordagem tende a ser efetivada de forma abstrata, mecânica e, em geral, sem justificativas, fato que leva, via de regra, o aluno a memorizá-la.

Porém, quando se trata do ensino da função quadrática ou função polinomial do 2º grau, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 73), destacam que

O estudo dessa função – posição do gráfico, coordenadas do ponto de máximo/mínimo, zeros da função – deve ser realizado de forma que o aluno consiga estabelecer as relações entre o aspecto do gráfico e os coeficientes de sua expressão algébrica, evitando-se assim a memorização de regras.

Nesse sentido, Maia (2007), após realizar uma análise dos livros didáticos percebeu a predominância de duas formas da passagem da representação algébrica para a representação



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

gráfica: por meio da construção de tabelas, ou utilizando-se apenas alguns pontos especiais, os quais os livros chamam de pontos notáveis da parábola. Além disso, observou que a passagem inversa, ou seja, do gráfico para a fórmula algébrica ainda é pouco realizada.

Notamos que as abordagens dos livros didáticos ainda reforçam a ideia para a construção do gráfico da função quadrática pelo procedimento de atribuição de pontos específicos. Visando dar significado ao ensino e a aprendizagem desse conteúdo, observa-se tal preocupação em alguns trabalhos científicos, dentre os quais destacamos Maia (apud, Durval, 2007, p. 46) que afirma: “a compreensão em matemática implica na capacidade de mudar de registro, e também em saber explicar as propriedades ou aspectos diferentes de um mesmo objeto matemático em suas diferentes representações”.

Nessa mesma linha, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 72), ao enfatizar a representação geométrica da função quadrática por meios de pontos, diz que “a elaboração de um gráfico por meio da simples transcrição de dados tomados em uma tabela numérica não permite avançar na compreensão do comportamento das funções.”

Ainda, segundo Lima (2001), na sua análise de livros de matemática para o Ensino Médio, o método de completar quadrados, instrumento essencial para estudar esse tópico, não é usado nem ao menos mencionado nos livros didáticos.

Por outro lado, Maia (2007, p. 44) afirma na sua análise dos livros do Ensino médio que “um dos autores faz um tratamento da escrita algébrica da função passando da sua forma desenvolvida $f(x) = ax^2 + bx + c$ para a forma canônica $f(x) = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a}$ utilizando as propriedades das equações, e o faz utilizando duas funções específicas. Porém, todo trabalho é deixado de lado, a partir do momento que generaliza esse tratamento e encontra as fórmulas para a determinação das coordenadas do vértice”.

Nos dias de hoje, observa-se um grande número de alunos que apresentam dificuldades em relacionar os conceitos algébricos e o esboço da parábola, que é o gráfico da função quadrática. Entendemos que a exploração da forma clássica $f(x) = ax^2 + bx + c$ da função quadrática para a sua forma canônica $f(x) = a(x - m)^2 + n$ e vice-versa, possibilita um maior ganho de na aprendizagem dos conceitos envolvidos no tema, principalmente na compreensão do gráfico desta função.

De fato, o uso da forma canônica possibilita uma análise imediata de diversos elementos da função polinomial do 2º grau e de seu gráfico, tais como: intersecção com o eixo das



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

abscissas, intersecção com o eixo das ordenadas, sua concavidade, coordenadas do vértice, valor máximo e valor mínimo e eixo de simetria.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com a finalidade de respondermos aos propósitos preestabelecidos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, que é o tipo de pesquisa desenvolvida a partir de material bibliográfica disponível sobre um determinado tema (GIL, 2008, p. 50). Além disso, procedemos com a análise de livros didáticos, cujo critério de escolha foi determinado com base no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2017, que são os livros recomendados pelo MEC. Tais livros são escolhidos usando subsídios dos PCNs e passam por uma análise criteriosa fundamentada no Guia do Livro Didático, o que, em tese, devem apresentar padrões de qualidade.

Foram analisados os livros do 1º ano do ensino médio de cinco coleções aprovadas pelo PNLD de 2017. Os critérios definidos para análise levam em consideração os seguintes dados

- 1. Abordagem inicial do conteúdo.** O tema função quadrática foi apresentado por meio de uma ou várias situações problemas?
- 2. Contextualização do conteúdo.** O livro desenvolve o tema de forma contextualizada? Há relações com situações problemas reais ou presente em outras disciplinas?
- 3. Forma canônica.** A abordagem de ensino proposta no livro faz uso da forma canônica da função quadrática?
- 4. Articulação entre conteúdos matemáticos.** Há conexões estabelecidas entre o tema função quadrática e outros temas da matemática?
- 5. Exemplos e exercícios.** A quantidade de exercícios e exemplos são suficientes?
- 6. Recursos tecnológicos.** O livro estimula o uso de calculadora, computador, software ou outros recursos computacionais?

Para análise dos aspectos **articulação entre conteúdos matemáticos** e **quantidade de exemplos/exercícios** foi criado uma escala que obedece os seguintes critérios:

- a) Articulação entre conteúdos.**
 - 0 (zero) – Não apresenta articulação com outro conteúdo.
 - 1 – Apresenta articulação com 1 conteúdo.
 - 2 – Apresenta articulação com pelo menos 2 conteúdos.
- b) Quantidade e variedade de exemplos/exercícios propostos.**
 - I – Insuficiente 1 a 2
 - S – Suficiente 3 a 5



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

- B – Bom 6 a 8
- MB – Muito bom acima de 8

Os demais itens foram analisados por meio da observação e registro da presença ou ausência desses em cada livro analisado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que todos os livros analisados, os quais serão chamados de livro 1, livro 2, livro 3, livro 4 e livro 5, procuraram iniciar, apropriadamente, o estudo da função quadrática usando como estratégia uma **situação problema**. Para Lima (2001, p. 273), esta abordagem deveria ser utilizada em todo capítulo de livro de matemática.

A abordagem via situação problema também é recomendada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, que ressalta

Não somente em matemática, mas particularmente nessa disciplina, a resolução de problemas é uma importante estratégia de ensino. Os alunos, confrontados com situações problemas, novos mais compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégias de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa, aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem autoconfiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente, ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação (BRASIL, 2000, p.52).

Este resultado está de acordo também com o as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BAHIA, 2015, p. 20), no que tange a modelagem matemática, que destaca que, “esta como estratégia de ensino e aprendizagem viabiliza construções significativas com ações envolvidas na resolução de problemas abertos e de situações-problemas”.

Com relação a **contextualização do conteúdo** foi observado que além dos problemas clássicos (problemas envolvendo o cálculo de áreas) essa estratégia está presente nas cinco coleções analisadas e encontram-se divididas em duas categorias: a primeira contempla a contextualização sócio cultural, que é aquela constituída de situações do cotidiano marcadas, algumas vezes, pela utilização dos conhecimentos prévios dos alunos; situações que envolvem interdisciplinaridades; e de situações que trazem preocupações universais. Já a segunda categoria, por sua vez, trata da contextualização interna à matemática e caracteriza-se por situações em que são realizadas articulações, dentro da própria matemática, para favorecer a conexão entre conteúdos de áreas distintas da matemática.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Constatou-se ainda, nas cinco coleções analisadas, a ausência da contextualização histórica, que envolve situações que buscam situar historicamente o conhecimento matemático. A utilização desse recurso fica limitado, quando utilizado, a descrição de fatos ocorridos no passado ou apresentação de bibliografias de matemáticos famosos. No entanto, o uso da história da matemática, além de possibilitar o desenvolvimento de atividades diversificadas integrando a matemática com as demais disciplinas, oportuniza a leitura, a reflexão, a análise temporal e a contextualização do saber, mostrando que determinados conceitos são frutos de um contexto histórico, social e político.

Considerando-se a **análise da articulação entre conteúdos** da própria matemática, conforme os critérios pré-estabelecidos, os livros 1, 2, 3 e 5 são classificados com nível 1, ou seja, apresentam articulação com apenas um conteúdo. Neste caso, os exemplos e exercícios propostos envolvem o conceito de área (geometria), tendo como finalidade a modelagem de problemas de cálculo de área com a uma função do tipo $f(x) = ax^2 + bx + c$. Por sua vez, o livro 4 se encaixou no nível 2, pois além da geometria, mostrou-se articulado com o tema progressão aritmética (PA). Essa é uma propriedade que caracteriza a função quadrática, isto é, se f é uma função quadrática, então ela transforma uma PA em uma sequência cujas diferenças dos termos consecutivos formam uma PA. A recíproca é verdadeira (Lima, 2006).

Quanto à distribuição da **quantidade de exemplos** apresentado, todos os livros se encaixaram no nível S, ou seja, são considerados suficientes, segundo a escala adotada. Por outro lado, com relação a **quantidade de exercícios**, foram classificados no nível MB, os livros 1, 2 e 5; no nível B, o livro 3; e no nível S, o livro 4.

Os cinco livros apresentaram, no estudo da função quadrática, discussões, exemplos e exercícios, em níveis satisfatórios, sobre a obtenção de sua forma algébrica a partir do seu gráfico, bem como a obtenção do seu gráfico por meio de sua forma. Apenas o livro 3, propõe um exercício para o estudo da relação gráfico/forma algébrica, o que consideramos insuficiente, levando-se em consideração que esse conceito deve ser estudado de forma gráfica, numérica e algebricamente permitindo que o aluno aprenda e compreenda a fazer o caminho de volta, ou seja, fazer o estudo gráfico/forma algébrica, observando o comportamento da função, seus pontos relevantes e seus significados. De fato, conforme dispõe as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

(...) O estudo dessa função – posição do gráfico, coordenadas do ponto de máximo/mínimo, zeros - deve ser realizado de forma que o aluno consiga estabelecer as relações entre o aspecto do gráfico e os



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

coeficientes de sua expressão algébrica, evitando assim a memorização (BRASIL, 2006, p. 73).

Com relação a **forma canônica da função quadrática**, observamos que esta não é usada, e nem ao menos mencionada, nos livros 1, 2 e 3. Nesses livros, a única técnica utilizada para escrever a equação polinomial do 2º grau e encontrar suas raízes é a fórmula de Bhaskara. No livro 5, no entanto, encontramos a presença da forma canônica que é utilizada apenas para demonstrar a fórmula $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$. Os autores não a utilizam como uma ferramenta para o estudo da função. Já no livro 4, a forma canônica é mencionada apenas no final do capítulo, onde chama atenção para sua utilização como ferramenta de estudo, resumindo-se apenas a seis exercícios adicionais. Isto é, nesses dois livros não há estímulo para que os alunos façam uso da forma canônica para estudo da função quadrática.

Conforme Soares (2013, p. 24), carregar os alunos com fórmulas que não possuam significado conclusivo, acaba privilegiando o aprendizado mecânico, que não desenvolve o raciocínio do aluno e desperdiça todo potencial que ele possui para buscar o aprendizado. Dessa forma, acreditamos que o uso da forma canônica da função quadrática no ensino deste tema, permite ao aluno compreender algébrica e geometricamente elementos importantes, principalmente relacionados com o seu gráfico, como pontos de intersecção com os eixos, concavidade e pontos de máximo e mínimo.

Finalmente, no que tange ao **recursos computacionais**, observamos ainda que, apenas os livros 3, 4 e 5 apresentam atividades que incentivam o uso de recursos tecnológicos no ensino da matemáticas. No livro 3, a sugestão para uso do recurso vem em forma de nota, pedindo pra recorrer ao *software winplot* sempre que estiver estudando funções. Nos livros 4 e 5, a sugestão é para o uso do *software geogebra* para auxiliar no desenvolvimento das atividades, possibilitando observar o comportamento do gráfico da função, suas particularidades e regularidades.

A presença de indicativos do uso de recursos tecnológicos nos livros didáticos é importante, pois o uso da tecnologia é uma ferramenta poderosa que auxilia no processo de investigação matemática, no processo de construção do conhecimento e que possibilita a superação de vários obstáculos inerentes ao aprendizado da disciplina. Além disso, o uso de recursos tecnológicos torna o aprendizado um processo dinâmico e permite um melhor gerenciamento do tempo e ações de aprendizagem, levando o aluno a refletir, agir, criar e construir um novo modo de pensar a matemática. Nesse sentido, para a escolha do livro didático

recomendamos observar dois aspectos: o uso da tecnologia e se a escola dispõe de infraestrutura capaz de fazer emergir tais tecnologias como elemento mediador no processo pedagógico.

A **Tabela 1** apresenta um resumo da análise realizada nos livros didáticos relacionadas ao estudo da função quadrática.

Tabela 1: Análise da função quadrática nos livros didáticos.

Coleção/Itens Analisados	# Contato Matemática 1	Matemática Ciência e Aplicação 2	Matemática Paiva 3	Matemática Contextos e 4 Aplicações	Matemática Interação e 5 Tecnologia
Abordagem inicial por meio de situação problema.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Contextualização do conteúdo.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Articulação entre os conteúdos.	1	1	1	2	1
Quantidade e variedade de exemplos	S	S	S	S	S
Quantidade e variedade de exercícios	MB	MB	B	S	MB
Relação forma algébrica/gráfico	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Presença da forma canônica	Não	Não	Não	Sim	Sim
Os livros abordam o conteúdo função quadrática por meio da forma canônica?	Não	Não	Não	Sim	Sim
Há estímulo para que o aluno faça uso da forma canônica?	Não	Não	Não	Não	Não
Há estímulo ao uso de recursos tecnológicos?	Não	Não	Sim	Sim	Sim

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Finalizamos essa análise destacando que o livro didático de matemática é um recurso pedagógico fundamental para o ensino e aprendizagem da disciplina e, portanto, cabe ao professor fazer uma escolha criteriosa, levando em consideração o projeto pedagógico de sua escola, bem como a realidade desta e a de seus alunos. Além disso, é importante que o professor procure analisar se o livro didático está em consonância com as tendências atuais de ensino da disciplina. Mais do que isso, é fundamental que o professor tenha consciência das possíveis lacunas que possam existir no livro didático adotado e assim, busque preenchê-las



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

desenvolvendo materiais alternativos para efetivar a aprendizagem significativa dos seus alunos.

É importante destacar que não foi objetivo desse trabalho classificar os livros didáticos apresentados em melhores ou piores. A intenção é propiciar ao professor de matemática reflexões quanto ao uso dessa ferramenta. De fato, entendemos que se há diferentes livros didáticos é porque estes trazem diferentes abordagens para os conteúdos apresentados. Cabe ao professor escolher o mais adequado a sua realidade, pois é esse material que servirá de apoio à sua prática de ensino em sala de aula. Portanto, uma escolha inadequada ou mesmo uma utilização negligenciada do livro didático pode representar um empecilho, em vez de favorecimento, ao processo de ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BOSSA, N., **Fracasso Escolar** – um sintoma da contemporaneidade revelando a singularidade. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo – USP. São Paulo. 2000. Disponível em: <<file:///C:/Users/EDSON/Documents/DOCTORADO-UNIVERSIDADE-DES%C3%83O-PAULO.doc-tese%20-%20N%C3%A1dia%20Bossa.pdf>>. Acesso em: 15/06/2018.

BAHIA. Secretaria da Educação. **Orientações Curriculares Para o Ensino Médio: Matemática**. Salvador, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Orientações Curriculares Para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias**. Secretaria da Educação Básica. Brasília. 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília, 2000.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social** – 6ª Ed – São Paulo: Atlas, 2008. 220p. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-etc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 03/10/2017. 197p.

LIMA, E. L., A Equação do 2º Grau. **Revista do Professor de Matemática**, Rio de Janeiro, nº 13, p. 21-33, 1998.

LIMA, E. L. et al. **Exames de Textos**. Sociedade Brasileira de Matemática. Rio de Janeiro, 2001. 470p. Disponível em: <<https://groups.google.com/forum/#!topic/profmat/PRAhpMKU9p0>>. Acesso em: 02/10/2017.

LIMA, E. L. et al. **A matemática do Ensino Médio**. 9 Ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006. V 1. 280p.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

MAIA, D., **Função Quadrática: Um Estudo Didático de uma Abordagem Computacional**. 2007. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)-PUC-SP. 2007. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp032202.pdf>>. Acesso em: 02/10/2017

MORENO, A.C. Brasil cai em ranking mundial em ciências, leitura e matemática. **Globo.com online**, São Paulo, 06 Dez. 2016. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/brasil-cai-em-ranking-mundial-de-educacao-enciencias-leitura-e-matematica.ghtml>>. Acesso em: 26/08/2018.

PERNAMBUCO, Secretaria de Educação. **Base Curricular Comum Para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco: Matemática/Secretaria de Educação**. – Recife: SE. 2009. 110p.

SOARES, J. H. S., **Função Quadrática**. 2013. 40f. Dissertação (Mestrado profissional em Rede Nacional). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/18654/1/JobsonHSS DISSERT.pdf>>. Acesso em: 01/10/2017.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

ANÁLISE DE UMA AULA SOBRE EQUAÇÕES SOB A ÓTICA DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO

*Leonardo Bernardo de Morais
IF Sertão PE – Campus Salgueiro
leonardob.morais@outlook.com*

*Maria das Dores de Morais
Universidade Federal de Pernambuco
dora.pe@gmail.com*

RESUMO

O presente artigo teve como objetivo investigar a praxeologia matemática presente numa aula introdutória envolvendo equação do 1º grau. Para tanto, foi feita uma filmagem e observação de uma aula de 90 minutos para coleta, análise e tratamento dos dados. Dentre os resultados, constatou-se ênfase no tipo de tarefa T1 determinar o termo desconhecido de equação do 1º grau - recorrendo-se predominantemente às operações inversas (técnica) para cumprir o referido tipo de tarefa. Observou-se ainda uma ligeira contradição entre o que efetivamente foi exposto em sala e as atividades propostas no livro didático. Por outro lado, foram observadas várias tarefas associadas à T1, possibilitando explorar diferentes técnicas como composição/decomposição aditiva, multiplicação e divisão de números naturais.

Palavras-chave: equações. teoria antropológica do didático. álgebra.

INTRODUÇÃO

A noção de equação é introduzida normalmente no 7º ano do ensino fundamental e se torna um dos saberes no qual se inicia o estudo formal da álgebra na escola. Além de favorecer a formulação e resolução de problemas, a aprendizagem de equações requer o desenvolvimento de regras próprias necessárias para se resolver uma equação.

Não menos importante, o ensino desse saber contempla a ideia do pensamento algébrico, que segundo Blanton e Kaput é o “processo pelo qual os alunos generalizam ideias matemáticas a partir de um conjunto de casos particulares, estabelecem essas generalizações através de discurso argumentativo, e expressam-nas de formas progressivamente mais formais e adequadas à sua idade” (BLANTON & KAPUT, 2005, p. 413).

Ainda, de acordo com Ponte (2004), a aprendizagem de equações inicia um novo marco no estudo da Matemática, uma vez que esse saber traz em si um conjunto de expressões,



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

símbolos e novas regras operacionais, além de remeter a um novo nível de abstração, fazendo-o romper com os procedimentos aritméticos que são mais carregados de praticidade.

Segundo os PCN, a aprendizagem de equação é importante por dar ao aluno/a uma ferramenta que possibilita modelar e resolver situações problemas. Nessa perspectiva, o ensino e a aprendizagem desse conceito supera os limites da manipulação algébrica e evidencia o que Blanton e Kaput (2005) chamam de pensamento algébrico.

Pelo exposto, nota-se o quão relevante é o ensino desse saber para o desenvolvimento e à formação do pensamento matemático pelas crianças, o que nos levou a investigar as escolhas didáticas elencadas por uma professora ao introduzir o conceito de equação no 6º ano do ensino fundamental à luz da Teoria Antropológica do Didático de Yves Chervallard.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE EQUAÇÕES

Em Matemática, uma equação é caracterizada pela igualdade entre duas expressões algébricas em que ao menos numa delas aparece um termo desconhecido chamado de incógnita. Neste artigo, tratou-se apenas de equações do 1º grau com uma incógnita.

Ainda sobre a estrutura desse objeto matemático, as expressões separadas pelo sinal “=” são chamadas de membros (1º membro antes da igualdade e 2º membro depois) e cada um dos números, incógnitas ou produtos de um número pela incógnita que compõem cada membro são os termos da equação. Nos termos formados pelo produto de um número pela incógnita, o primeiro é o coeficiente e o segundo, a parte literal. Termos com mesma parte literal são ditos semelhantes e, portanto, podem ser somados/subtraídos.

Outra ideia não menos importante, e que rompe com a noção já ensinada em anos anteriores, é o significado do símbolo “=”. Na Aritmética, esse sinal tem o sentido de igual, enquanto no ensino de equações o sentido é de equivalência. Essa distinção precisa ser rompida e reconstruída para ser bem compreendida.

A ideia de equações equivalentes é outra noção importante, que consiste em obter novas equações a partir de uma equação dada por meio de operações aritméticas sobre os termos da equação inicial. As equações resultantes preservam o conjunto solução e, portanto, são equivalentes. Entende-se por conjunto solução de uma equação o número que ao ser substituído na incógnita torna a igualdade verdadeira.

Os elementos acima destacados precisam ser bem compreendidos, pois implicam diretamente nas estratégias de resolução de uma equação. Nesse sentido, em se tratando do



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ensino e da aprendizagem de equações, Barbeiro (2012) conduziu uma sequência didática sobre o ensino e a aprendizagem de equações do 1º grau com alunos do 7º ano de uma escola pública de Portugal.

A sequência supracitada consistiu de cinco aulas de 90 minutos cada, mais uma aula de 45 minutos. As três primeiras aulas se dedicaram à noção de equação, resolução de uma equação e equações equivalentes, enquanto as demais à resolução de problemas. Ao longo da sequência foram propostas fichas de atividades que alimentaram a coleta de dados e subsidiaram a análise da compreensão dos conceitos assimilados pelos alunos.

No que se refere aos conceitos tratados nas três primeiras aulas, Barbeiro (2012) constatou que muitos dos erros apresentados na resolução de equações estão fortemente associados ao que Socas (2007) coloca como aprendizagens não resolvidas em Aritmética. Também foram recorrentes erros como aplicações incorretas da propriedade distributiva em relação à adição e uso inadequado de parênteses. Houve também casos em que os alunos desistiram da resolução por não saberem como começá-la/finalizá-la.

Dentre os procedimentos mais recorrentes, a pesquisadora observou a noção de equivalência com a relação de operações sobre ambos os membros e transposição de termos de um membro para outro com a mudança de sinal. Por outro lado, um processo mecanizado sem uma compreensão clara desses procedimentos pode implicar em erros.

Um resultado importante constatado pela pesquisadora foi que ao confrontar os alunos com a sua solução muitos perceberam seu erro e eles próprios foram capazes de corrigi-lo. Segundo ela, dado o nível de abstração que a álgebra requer, faz-se necessário levar os alunos a refletirem sobre suas produções, questionando-os e dando-lhes um *feedback* para que possam, por si só, tomar consciência do erro e corrigi-lo.

No tocante ao ensino e a aprendizagem de equações do 1º grau, entende-se que devem ser propostas atividades que permitam ao estudante ultrapassar os limites dos procedimentos aritméticos. Assim sendo, devem ser trabalhadas equações diversas. Nesse sentido, Barbosa e Brito Lima (2018) realizaram uma análise praxeológica em três livros didáticos do 7º ano do ensino fundamental e constaram que um dos livros propõe tipos de tarefas que permitem explorar resoluções algébricas para além de procedimentos aritméticos. Entretanto, em dois livros, a ênfase dos tipos de tarefas converge para aquelas em que os procedimentos aritméticos são suficientes, o que pode comprometer avanços no campo algébrico.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

Elementos da Teoria Antropológica do Didático

A dificuldade de estabelecer um alinhamento entre o que se espera que os estudantes aprendam e o que efetivamente compreendem pode ser entendida a partir dos estudos que se apoiam nas ideias propostas pelo conceito de Transposição Didática e pela Teoria Antropológica do Didático, que estudam o caminho e as circunstâncias que levam os objetos de saber a tornarem-se objetos de ensino e de aprendizagem (CHEVALLARD, 1996).

Essa teoria, desenvolvida por Chevallard e colaboradores na década de 90 e expandida em anos subsequentes, alarga as ideias já existentes sobre a Transposição Didática e se volta para a análise dos fenômenos didáticos presentes na sala de aula.

A proposta principal da transposição didática é compreender como se dá o caminho do saber científico ao saber ensinado, o que pressupõe uma distinção desses saberes. A compreensão desse processo de transformação dos saberes (*saber a ensinar* → *saber ensinado*) passa por um sistema didático (professor, aluno, saber) e pelas correlações existentes entre os objetos de ensino.

O estudo das circunstâncias nas quais um objeto vive em uma determinada instituição levou Chevallard (1996) a construir a Teoria Antropológica do Didático (TAD). Nela, compreende-se como instituição todo dispositivo social capaz de submeter os sujeitos a modos de agir e de pensar frente a um objeto. Embora a TAD possa ser usada em diferentes áreas da atividade humana, Chevallard a teoriza buscando investigar o sujeito diante do saber matemático.

Para tanto, ele estabelece a noção de alguns elementos primitivos, a saber, o de objeto, instituição e de pessoa, bem como situa o saber a partir de uma organização praxeológica, entendida no âmbito da Teoria como uma ferramenta teórico-metodológica que possibilita modelar as práticas sociais de uma instituição. No âmbito da Teoria, tudo é objeto, o qual passa a existir se for reconhecido por uma instituição ou ao menos por uma pessoa.

No nosso estudo, a instituição é a turma do 7º ano do Ensino Fundamental e o objeto do saber é equação do 1º grau, que será investigado por meio das atividades matemáticas propostas pela professora regente da aula.

O conhecimento vem à tona na TAD a partir da ideia de relação. A existência de um objeto exige uma relação social do indivíduo ou da instituição com esse objeto, o que emerge a partir das práticas que se realizam com o objeto *O* na instituição *I*, isto é, a relação institucional



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

entre o objeto O na instituição I ocorre a partir da ação do indivíduo, o que explica como esse objeto vive naquela instituição (BELLEMAIN, 2009).

Na TAD a aprendizagem ocorre a partir da modificação da relação pessoal do indivíduo com o objeto institucional, quando o indivíduo se torna sujeito da instituição. Por exemplo, em uma instituição didática, a relação do indivíduo com o saber pode ocorrer na posição de professor ou na posição de aluno.

No escopo deste texto, nos delimitaremos à ideia de Organização praxeológica e, mais especificamente, a de praxeologia matemática, definida por Chevallard (1999) como toda atividade humana, na qual se inclui a atividade matemática desenvolvida em sala de aula, que pode ser modelada de maneira única.

Dentre as diversas abordagens propostas pela TAD, a ideia de organização praxeológica ou praxeologia, assume importante papel à compreensão da ação humana institucional, como por exemplo, o ensino de matemática no 7º ano do Ensino Fundamental. Para o autor, toda atividade humana pode ser descrita por meio de uma praxeologia constituída pelos elementos: tipo de tarefa (T), técnica (τ) tecnologia (θ) e teoria (Θ). Se T é uma tarefa matemática, a praxeologia $[T, \theta, \Theta]$ pode ser chamada de organização praxeológica matemática ou ainda, organização matemática.

Nesses termos, a realização de uma tarefa matemática t de um determinado tipo T , exige a execução de uma técnica, justificada por uma tecnologia (discurso da técnica), validada por uma teoria.

De modo geral, esse modelo praxeológico pode ser aplicado a todas as atividades humanas.

Chevallard (1996) organiza a atividade praxeológica em dois blocos: saber-fazer (práxis) e saber (logos). O tipo de tarefa (T) e a técnica (τ) aplicada à sua execução constituem o saber-fazer, componente prático da praxeologia. A tecnologia (θ) e a teoria (Θ) constituem o discurso que valida o saber-fazer, componentes teóricos; é o saber, propriamente dito. Conforme dito anteriormente, modelamos, a partir da organização matemática, a atividade docente realizada numa aula geminada sobre equações no 7º ano do ensino fundamental.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os dados foram coletados a partir da filmagem de uma aula de 90 minutos, de observações empíricas e de imagens fotográficas do livro didático utilizado na sala. A filmagem



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

foi previamente acordada com a professora regente e em nenhum momento houve interferência da observadora, que se limitou a coletar os dados. Após a coleta, os dados foram transcritos, conforme protocolo em anexo.

Os dados foram coletados numa turma do 7º ano, cujos alunos têm entre 12 e 14 anos de idade, de uma escola da rede municipal de Jaboatão dos Guararapes, região metropolitana de Recife-PE.

A aula realizada consistiu na introdução do conceito de equação do 1º grau. Até então, a classe não tinha sido apresentada a esse tema e, portanto, foi o início da abordagem na sala de aula.

No presente artigo será realizada uma análise da praxeologia matemática da aula, buscando extrair os tipos de tarefas, as técnicas a elas associadas, a tecnologia que justifica essas técnicas e a teoria que legitima a tecnologia.

A seguir, apresentamos apenas uma parte da transcrição da aula, tendo em vista a limitação de páginas do artigo.

Transcrição

[...]

5. P: Hoje vamos aprender sobre Equação do 1º grau. Peguem o livro de Matemática.

Capítulo 4, página 116.

6. Als: Que página?

7. P: 116. Vamos lá?! Vou começar explicando o que é Equação, aqui no quadro.

8. RP – Registro da Professora. A professora registra no quadro três equações:

$$\square + 17 = 20 \quad X + 17 = 20 \quad 40 - ? = 15$$

9. P: Posso começar?

10. Als: Pode.

11. (Pausa) –

12. P: Posso continuar?

13. Als: Pode.

14. P: Presta atenção! Aqui temos um quadrado mais dezessete é igual a vinte. Como vamos fazer para descobrir que número é o quadrado?

15. Al: X é três.

[...]



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

22. P: E aqui. Quanto vai ser essa interrogação? A professora aponta para a equação registrada no quadro $40 - ? = 15$

23. Als: Vinte e cinco.

24. P: Porque vinte e cinco?

25. Als: Porque quarenta menos quinze é igual a vinte e cinco.

[...]

44. RP – Registro da Professora. A professora registra no quadro o desenho de três flores,

conforme representação:  = 33

45. P: E agora, vocês chegaram à conclusão de que essa florzinha era que número?

46. Als: Onze.

47. P: Por que onze?

48. Al: Porque onze vezes três dá trinta e três.

[...]

60. RP – Registro da Professora. A professora registra no quadro a equação utilizando a letra f e resolvendo a equação: $f + f + f = 33$.

61. P: E a gente descobriu que esse f aí é quem?

62. AL: Onze.

63. P: Onze. Dúvidas? Tranquilo né não.

64. RP – Registro da Professora. A professora registra no quadro a equação:

$$\text{flor} - 4 = \triangle$$

65. Al: E se a gente fizer a flor menos quatro igual ao triângulo, e aí?

[...]

87. RP – Registro da Professora. A professora aponta para a outra equação, afim de explicar a relação entre elas. E registra no quadro a substituição da florzinha pelo número onze na equação em que quer explicar a relação.

$$11 + 11 + 11 = 33$$

$$\text{flor} - 4 = \triangle$$

88. P: Agora presta atenção, essa daqui vai tá ligada a essa(aponta para as equações). Eu já sei que essa florzinha tá fazendo o papel de que número?

[...]



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

123. P: Não? Então imaginem o seguinte: eu comprei dois brincos, certo. Eu comprei dois brincos e os dois brincos saíram por quarenta reais. Sabendo que o valor deles foi igual, cada brinco saiu por quanto?

[...]

184. RP – A professora registra no quadro:

$$1 + 1 + 1 + 1 =$$

185. P: E esse ele mais ele mais ele mais ele é a soma de quantos lados?

186. Als: Quatro

187. P: Quatro.

188. RP – A professora registra no quadro a resolução da equação:

$$1 + 1 + 1 + 1 =$$

ou

$$4 \cdot 1$$

189. P: Isso aqui é uma expressão numérica. Qual vai ser a diferença de uma expressão algébrica para uma equação? A soma de todos os lados de qualquer polígono é chamada de perímetro. Lembram disso?

190. Al: Não.

191. RP – A professora registra no quadro:

$$1 + 1 + 1 + 1 = \text{Perímetro}$$

192. P: A soma de todos os lados de qualquer polígono é o perímetro. E se eu disser assim pra vocês: - 7º ano A, o perímetro desse quadrado é igual a 20. Eu sei a medida de cada lado aqui?

193. Als: Não

194. Al: Vai dar cinco.

195. RP – A professora registra no quadro:

$$+ 1 + 1 + 1 = 20$$

ou

$$4 \cdot 1 = 20$$

$$1 = 5$$

196. P: Que Mateus já identificou que a medida de cada lado vai ser quanto?

197. Al: Cinco

198. P: Qual a diferença disso aqui pra isso aqui?

199. RP – A professora aponta para o que já registrou no quadro:



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

$$1 + 1 + 1 + 1 = 20$$

ou

$$4 \cdot 1 = 20$$

$$1 = 5$$

$$\ell + \ell + \ell + \ell =$$

ou

$$4 \ell$$

200. P: Qual a diferença dessa expressão pra essa expressão? [E aponta para as expressões em destaque]. Hein Tiago?

201. P: Nessa equação tenho uma igualdade, o que me permite saber o valor de cada lado. Nessa outra, não temos a informação da medida do lado. Quando a equação tiver a igualdade, o sinal de igual ela vai ser uma expressão algébrica. Se não tem a igualdade é uma equação numérica. Sabendo que a soma de todos os lados desse quadro é vinte, qual vai ser a medida de cada lado?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise do protocolo da aula foram identificados três tipos de tarefas:

- T1: Determinar o termo desconhecido numa equação do 1º grau da forma $ax + b = c$;
- T2: Distinguir uma expressão algébrica de uma equação do 1º grau;
- T3: escrever uma expressão algébrica dada em linguagem materna;
- T4: resolver sistema de equações do 1º grau.

Em se tratando do tipo de tarefa T1, foram identificadas sete tarefas a ela associadas, listadas abaixo:

- t1: determinar o termo desconhecido de uma equação do 1º grau, cuja incógnita é representada pela letra x situada no primeiro membro da equação; $x + 17 = 20$
- t2: determinar o termo desconhecido de uma equação do 1º grau, cuja incógnita é representada pelo desenho de um quadrado situado no primeiro membro da equação.
 $\square + 17 = 20$
- t3: determinar o termo desconhecido de uma equação do 1º grau, cuja incógnita é representada pelo símbolo “?” situado no primeiro membro da equação $40 - ? = 15$.
- t4: determinar o termo desconhecido de uma equação do 1º grau, cuja incógnita é representada por três desenhos de “flores”, situados no primeiro membro da equação;

$$\text{flor} + \text{flor} + \text{flor} = 33.$$



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

- t5: determinar o termo desconhecido de uma equação do 1º grau, cuja incógnita é representada, a priori, por uma flor situada no primeiro membro da equação e por um “triângulo”, situado no segundo membro da equação, dado o valor da flor.

$$\text{flor} + 4 = \triangle$$

- t6: determinar a resposta de um problema dado em linguagem verbal “Se eu comprei dois pares de brinco por quarenta reais e o preço desses pares forem iguais, ele pegou quarenta e dividiu por quanto?”
- t7: determinar o comprimento dos lados de um quadrado dado seu perímetro, a partir da equação $1 + 1 + 1 + 1 = 20$

Ressalta-se que o tipo de tarefa denominado T3: escrever uma expressão algébrica dada em linguagem materna, estava presente apenas no livro didático, ou seja, não foi discutida, num primeiro momento, em sala de aula com a turma. No entanto, dada a aparente dificuldade em resolver esse tipo de tarefa, a professora a executou para a turma. Outro ponto importante foi a introdução da noção de sistemas de equação do 1º grau, conforme se verifica na linha 87 da transcrição. Trata-se de uma sistema de equação, pois há duas equações, cada uma com uma incógnita (flor e triângulo). Todavia, não ficou clara a intenção da professora em abordar a ideia de sistemas. Essa constatação foi possível a partir do olhar da TAD ao modelar o tipo de tarefa T4 “resolver um sistema de equações do 1º grau”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo exposto, verificou-se que a professora privilegiou um tipo de tarefa denominado T1: determinar o termo desconhecido de uma equação do 1º grau da forma $ax + b = c$, em detrimento dos demais tipos tarefas discutidos e de outras que poderiam ser trabalhadas. Esse privilégio também foi observado por Barbosa e Brito Lima (2018) em alguns livros didáticos brasileiros. Por outro lado, várias tarefas associadas à T1 foram observadas, o que favoreceu o trabalho com técnicas variadas, com destaque para o uso das operações inversas, composição/decomposição aditiva de um número natural e cálculo mental.

Também não foram observadas dificuldades alarmantes decorrentes do campo aritmético, conforme observado por Barbeiro (2012), talvez pela ordem de grandeza dos números envolvidos, pela particularidade das equações trabalhadas e por aprendizagens



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

consistentes no campo aritmético, no qual se situam as técnicas mais utilizadas. Por se tratar de uma aula introdutória, a escolha dessas variáveis pareceu pertinentes. Porém, é preciso atentar para não simplificar em excesso o conceito em questão, tornando-o insignificante e desinteressante para os alunos.

Além disso, verificou-se ligeira contradição entre o que efetivamente foi discutido com os alunos e o que o livro didático propôs nas atividades, pois o primeiro valorizou a técnica T1, enquanto o segundo, a técnica T3. Diante disso, as dificuldades apresentadas pelos estudantes diante do tipo de tarefa presente no livro didático puderam estar associadas à quebra de contrato entre o que foi efetivamente trabalhado e o que foi cobrado. Por fim, a noção de sistema de equações parece ter sido introduzida, porém sem um propósito aparente. Por um lado, as crianças não apresentaram dificuldades ao lidar com esse tipo de tarefa, mas é preciso que o docente esteja atento ao propor atividades dessa natureza na introdução do conteúdo.

REFERÊNCIAS

- BLANTON, M. & KAPUT, J. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 412–446.
- BARBEIRO, E. C. C. A aprendizagem das equações do 1º grau a uma incógnita. 2012. Relatório de prática de ensino supervisionada- Universidade de Lisboa, 2012.
- BARBOSA, E. J. T.; BRITO L., A. P. A. . Equação Polinomial do Primeiro Grau: Uma Análise Praxeológica em Três Livros didáticos do 7º do Ensino Fundamental. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 20, p. 001-20, 2018.
- CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 19, n. 2, p. 221-266, 1999.
- PONTE, J. P. (2004). As equações nos manuais escolares. *Revista Brasileira de História da Matemática*, 4(8), 149-170.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE ALUNOS COM SÍNDROME DE DOWN: UM ESTUDO ATRAVÉS DA BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES

Judcely Nytyeska de Macêdo Oliveira Silva
Universidade Federal de Campina Grande- Campus- Cuité-PB
ufcg.juudy@gmail.com

Leonardo Lira de Brito
Universidade Federal de Campina Grande- Campus- Cuité-PB
leonardoliradebrito@gmail.com

RESUMO

Este estudo mostra as pesquisas desenvolvidas em dissertações no site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, realizado no ano de 2013, cujo objetivo é analisar de que forma essas dissertações estão abordando o ensino de matemática para pessoas com Síndrome de Down e sugerir algumas possibilidades de estudos posteriores. Esta pesquisa é de cunho bibliográfico e foram analisados três dissertações, todas do ano de 2013. A análise ocorreu por meio da leitura de cada dissertação destacando seus objetivos de estudos, o conteúdo trabalhado e a forma de abordagem. Ao final dessa pesquisa foi possível verificar que as discussões em torno das dissertações analisadas abordam: materiais concretos, colocando ênfase nos conteúdos, Geometria, números e operações, raciocínio lógico e algarismo todos com foco em estudantes da educação básica. Todos abordam objetivos de matemática inclusiva com Síndrome de Down no ensino básico.

Palavras-chave: Educação inclusiva. Síndrome Down. Matemática inclusiva.

INTRODUÇÃO

A inclusão estabelece práticas docentes diante de barreiras a serem rompidas no dia-a-dia de cada educando e docente.

A educação inclusiva constitui um paradigma educacional fundamentado na concepção de direitos humanos, que conjuga igualdade e diferença como valores indissociáveis, e que avança em relação à ideia de equidade formal ao contextualizar as circunstâncias históricas da produção da exclusão dentro e fora da escola. (BRASIL, 2008, p. 1).

A educação inclusiva consiste em dar qualidade para a pessoa com deficiência desempenhando seus direitos e deveres no que diz respeito à realização da inclusão escolar, isso se estende também a todas as pessoas, sem distinção de raça, cor, religião ou etnia.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Inclusão é inter-relacionar-se com o outro, sem isolamento de classes de aprendizagem, deste modo, um âmbito escolar singular apropriado que atende a toda sociedade.

Sendo assim, para aperfeiçoar a escola inicialmente necessitamos rever nossos conceitos como educador. Permanecemos vivendo um conflito de paradigmas que provoca inseguranças, medos, insatisfações e incertezas, assim devemos direciona-se a um olhar inclusivo para alcançarmos as mudanças que a inclusão nos propõe.

Torna-se importante frisar que todos devem estar engajados nesta luta para que aconteça o processo de inclusão. No entanto, mesmo com essa perspectiva conceitual transformadora, as políticas educacionais implementadas não alcançam o objetivo de levar a escola comum a assumir o desafio de atender as necessidades educacionais de todos os alunos. (BRASIL, 2008, p.15).

No Brasil, temos leis que consisti e oferecem sustentação à política de educação especial, buscando a aceitação de pessoas com deficiência na sociedade. Essa ação inicia pela integração dessas pessoas nas instituições de ensino para que literalmente convivam em um espaço de seres humanos ditos “normais” e, portanto, diminuir os obstáculos do preconceito.

As leis brasileiras citadas à cima é o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/15), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/96) e o Plano Nacional de Educação (Decreto nº 6.571/2008) entre outras. Todas essas leis oferecem suporte e acolhimento a matrícula obrigatória do aluno com deficiência em instituições da rede regular de ensino.

Embora todos os documentos legais sobre Educação elaborados após a Constituição Federal de 1988 o direito ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, para aqueles hoje denominados alunos com necessidades educacionais especiais, sabe-se que não se viabiliza a referida prerrogativa sem que se garanta, enquanto responsabilidade do Estado, suportes humanos, físicos, materiais e outros. Isso implica, necessariamente, maior investimento financeiro e compromisso político com a educação brasileira, portanto, a figuração dessa área de política social como prioridade, de fato, do governo. (PRIETO, 2006, p.2.).

Ao apresentarmos estas considerações sobre educação inclusiva, enfatizaremos neste artigo a respeito da inclusão de pessoas com Síndrome de Down na educação com ênfase na disciplina de matemática.

Para entendemos os conceitos que são usados para a inclusão de pessoas com Síndrome de Down (SD), são respeitáveis apresentarmos o que constitui Síndrome de Down.

Segundo Silva (2011, P.02):



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A Síndrome de Down (SD) é um distúrbio genético caracterizado por uma alteração na divisão cromossômica, a presença de um cromossomo 21 adicional em todas as células do indivíduo. O nome dado a este distúrbio é a trissomia 21, a razão disso é porque as pessoas com SD recebem 47 cromossomos, tendo um cromossomo extra ligado ao par 21. Geralmente as células recebem 46 cromossomos, ou seja, 23 cromossomos são herdados do pai e 23 cromossomos herdados da mãe, quando a anormalidade cromossômica acontece é porque umas das células apresentaram um cromossomo a mais, somando 24 cromossomos. Daí então nasce um bebê com a Síndrome de Down. A síndrome de Down recebeu esse nome do cientista Langdon Down que foi o primeiro a estudar essa síndrome a partir do século XIX.

É necessário destacar que a Síndrome de Down não há graus constituídos como leve, moderado e grave, mas sim subsistem tipos da síndrome.

O mosaïcismo, a trissomia já referida e a translocação gênica. As diferenças são caracterizadas pelo físico, entre elas são: face achatada e arredondada; baixa estatura; braquicefalia (crânio mais largo que comprido); língua protusa; nariz pequeno; pescoço curto e excesso de pele atrás dele; pálpebras estreitas; olhos amendoados; orelhas pequenas e canais de ouvidos pequenos; músculos hipotônicos e uma única prega nas palmas das mãos (SILVA 2011, P.02).

Para a educação inclusiva do estudante com deficiência dentro da sala de aula, não se deve, entretanto, trabalhar do mesmo modo que faria com os outros estudantes. No caso da SD, enfoco deste artigo Bissoto (2005, p.5) ressalta que:

No processo de aprendizagem dos alunos com SD, devem ser tomados alguns cuidados, como falar de forma clara e descritiva, evitar o excesso de palavras, buscar narrar ações e situações que eles possam compreender e processar informações. Esses cuidados são muito importantes para a evolução de aprendizado das crianças com SD. O estímulo para esses alunos é um pontapé inicial para a concentração e atenção para que a partir desse momento possam ter mais interesse nos conteúdos e facilite-se o processo de ensino e aprendizagem.

O ensino de matemática para pessoas com SD aparentemente não é uma tarefa muito fácil, porque eles devem permanecer em relação direta com o que está sendo ensinado, ou seja, os estudantes necessitam literalmente ter uma atenção focada na atividade para poder aprender já que eles aprendem de forma mais lenta.

Dentre muitos tipos de deficiência, a SD distribui um amplo desafio ao educador: Como trabalhar distintas disciplinas, sendo que cada vez mais os educadores estão utilizando recursos para que as aulas sejam mais dinâmicas? Portanto, é necessário desenvolver tática para trabalhar de maneira diferenciada com esse educando, ou se possível, com toda a turma, para que o mesmo não se sinta excluído. “Ensinar refere-se a criar condições para que os próprios



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

estudantes construam seu conhecimento, substituindo o ensino dirigido, rígido, instrucional, mas aquele que permite ao estudante agir, pensar, questionar, refletir”. (MANTOAN 2003, p.70).

Deste modo, surge devida urgência em desenvolver metodologia, capacitações e pesquisas para o educador orientar seu trabalho, instituindo uma nova visão a propósito da educação inclusiva. Na matemática não é diferente, podemos ver que as pesquisas teóricas e trabalhos práticos são bastante delimitados.

Porém são muitos os desafios, especialmente com a falta de material para se trabalhar inclusivamente até os conteúdos matemáticos mais simples, ou seja, conteúdos do Ensino Fundamental e Médio.

Na área da matemática, temos amplos desafios a serem superados, pois poucas editoras trabalham com material eficaz para pessoas com SD e a falta do mesmo também é um fato, logo, é necessário ampliar metodologias, alternativas para que estes educandos possam ser inseridos de maneira eficiente na sociedade escolar. É preciso criatividade para buscar resultados pela matemática inclusiva.

(...) o ensino da matemática é facilitado com o uso do material, independente de o aluno com SD ou não, uma vez que pode observar concretamente os “fenômenos” matemáticos e, por conseguinte, tem a possibilidade de realmente aprender, entendendo todo o processo e não simplesmente decorando regras isoladas e aparentemente inexplicáveis. (FERRONATO 2002, p.59)

Por fim, este artigo visa apresentar de que forma as dissertações destacadas neste artigo estão abordando o estudo de matemática inclusiva para pessoas com Síndrome de Down.

METODOLOGIA

Esse artigo constitui de um estudo bibliográfico, que foi realizado a partir de dados de dissertações na área da Matemática disponibilizados no site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, defendidas no ano de 2013, foram analisadas apenas três dissertações, pois era as únicas que tinha disponível sobre o assunto discutido, escolhemos este ano, porque não encontramos estudos na área de matemática no ano de 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.

O referido artigo tem como objetivo apresentar de que forma essas dissertações estão abordando o ensino de matemática para pessoas com Síndrome de Down e sugerir algumas possibilidades de estudos posteriores.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

RESULTADO E DISCURSÃO

Iniciamos numerando cada dissertação, para ficar, mas fácil de identifica-los, Observe no quadro abaixo.

Tabela 1. Trabalhos da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, produzido no ano de 2013.

Titulo	Objetivo	Conteúdos
Ensino – Aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência: Como Aprende o Sujeito com Síndrome de Down	Ampliar a compreensão do processo de ensino e aprendizagem da Matemática para alunos com a Síndrome de Down (SD) inscrito nos últimos anos do Ensino Fundamental	Revisão Bibliográfica de outros estudos sobre Síndrome de Down
A matemática como caminho da inclusão escolar	Estimulação da criança e da utilização de recursos lúdicos apropriados para a mediação dos conteúdos a serem trabalhados. Através das relações estabelecidas se desenvolverá o potencial lógico -matemático dos alunos. O professor é o principal recurso de uma escola para promover a inclusão a partir da solidariedade.	Potencial logico-Matemático
O Aluno com Síndrome de Down e a matemática: Investigando conceito de área com as barras de cuisenaire.	A pesquisa tem como intuito entender as especificidades do aluno Síndrome de Down na sua relação com conceitos matemáticos.	Conceito de área de figuras geométricas planas, atividades utilizando o material manipulável Barras



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

		de Cuisenaire sob a perspectiva de Vygotsky.
--	--	--

Na tabela 1. Observa-se que foram produzidos três dissertações, As três dissertações trás ideias diferentes, mas com um único objetivo matemática inclusiva para estudantes com Síndrome de Down.

Dissertação da autora Rodrigues publicada em 2013: Trata-se de um estudo com duas estudantes com síndrome de Down do fundamental de uma Escola Publica – Serra –ES, as duas alunas tinha idades diferentes uma tinha 16 anos e cursava 7º serie e há outra 13 anos cursava 6º serie inicialmente a autora se reuniu com a professora de Educação Especial e com os familiares das duas alunas, com o objetivo de esclarecer a pesquisa, para poder começar conhecer as habilidades, dificuldades e limitações de cada uma.

As mesmas foram retiradas da sala de aula para realizar algumas atividades na sala de recursos multifuncional com o intuito de saber até onde ia seu conhecimento na disciplina de matemática, a partir desse primeiro contato foi percebido que as duas alunas precisava de uma atenção mais efetiva.

Depois disso a autora fez um levantamento geral da Escola entre estudantes e funcionários, para poder conhecer um pouco do ambiente escolar que aquelas estudantes com SD frequentavam. Ela observou também a sala de recurso que segundo a autora não tinha recursos necessários para atender pessoas com deficiência.

Logo após, a autora fez uma entrevista com as estudantes para saber o que conheciam da matemática, só que não teve um resultado positivo, pois as estudantes não responderam as perguntas, assim a autora optou pela atualização de algumas atividades, não deixando claro em seu texto quais atividades eram essas, diante ter visto no início quando levou as mesmas a sala de recurso que uma das estudantes não tinha uma noção de números e letras, mas que não era muito estranho para ela. Já a outra aluna mostrou ter um conhecimento pelos dias da semana, mesmo não sabendo dizer que data era exatamente aquele dia, de maneira geral foi observado que as estudantes não sabiam lê, contar e escrever direito.

Por fim a autora apresenta em sua dissertação algumas atividades que trabalhou com essas estudantes Jogo do Uno para trabalhar algarismo, números e letras em E.V.A trabalhando



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

o conceito de letra e número, baralho que trabalhou quantidade, jogo das laranjeiras trabalhando cores, jogo da pescaria também trabalhando cores.

A autora concluiu que o ensino de matemática tinha mais sentido para as estudantes com SD se trabalhassem com material concreto porque assim contextualizava as atividades de uma maneira mais significativa e ajudaria no estímulo do ensino/aprendizagem daquelas estudantes, sendo assim a mesma se faz um questionamento e ao mesmo tempo responde: *Finalmente, como o aluno com Síndrome de Down aprende Matemática? Ao seu tempo, da mesma forma que os outros.*

Dissertação do autor Silva publicada em 2013: Não tive acesso ao texto completo, pois o autor só disponibiliza no site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações o resumo. Com análise desse resumo o autor trás a ideia de trabalhar matemática com recursos lúdicos, não deixando claro quais recursos são esses, por fim ele trás o contexto de que o professor é o principal recurso para uma inclusão de qualidade para a sociedade.

Dissertação da autora Desiderio publicada em 2013: Tem como foco trazer e refletir a cerca de uma educação matemática inclusiva para alunos com Síndrome de Down, o autor deixa um pouco confuso qual o objetivo central, destacando um dos objetivos que o mesmo propõe investigar como se dá a aprendizagem matemática dos alunos com SD, em específico, a aprendizagem do conceito de área de figuras geométricas planas.

A pesquisa exploratória de caráter qualitativo foi desenvolvida numa Escola de Campos do Jordão, o sujeito da pesquisa foi uma estudante com SD. A escola disponibiliza uma psicopedagoga para o auxílio dessa estudante, a autora teve uma conversa com a psicopedagoga, que diz: *A estudante demonstra alteração de humor, além de vários “amigos imaginários”, com o quais conversa, brinca e discute a maior parte do tempo. Esses “amigos imaginários” atrapalham ao extremo seu desempenho escolar, tirando a atenção e concentração das atividades propostas. Além disso, a aluna apresenta falta de interesse em realizar as atividades, sempre se queixa que está cansada, dando um basta, dizendo “agora chega”.*

Depois dessa conversa a autora optou aplicar uma atividade usando o material barras de Cuisenaire, sendo que a mesma fez adaptações do jogo original, ela fez as barras de E.V.A tendo texturas em uma das faces, a ideia do material era trabalhar os conceitos de área. Por fim a autora concluiu que esse estudo é um pontapé inicial para outras pesquisas na área de matemática inclusiva. Não explicando claramente o desenvolvimento da estudante.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Três Dissertações indica significativo percentual de investigação na área de materiais concretos, sendo que apenas uma dissertação trás algumas ideias de trabalhar com pessoas com SD, mostrando em seu texto atividades que podem auxiliar os educadores a trabalhar com pessoas com Síndrome de Down. As outras dissertações não há sugestões de trabalhar outros conteúdos matemáticos.

Sendo assim é importante evidenciar a falta de outros estudos de matemática inclusiva que tragam novas formas de ensino para interagir com alunos com SD. Os autores enfatiza a importância da matemática inclusiva no aprendizado de pessoas com SD e na vida dos próprios professores.

Perante essa realidade, é necessário repensar o paradigma delineado em estudos posteriores para auxiliar os professores na sala de aula dita comum ou até mesmo na própria sala de recurso usando materiais manipuláveis de fácil confecção exemplo: Trabalhar *gráficos*, usando apenas folhas de E.V. A com cores diferentes formando barrinhas de vários tamanhos para da um percentual de algum espaço.

Fração usando materiais recicláveis como garrafa Pet, palito de churrasco e cano, formando um quadrado com os canos, depois coloca duas garrafas pet pequenas dentro desse quadrado fixada com os palitos para ficar girante igual a pião dentro de uma garrafa coloca quantidades de frações com formato de pizza ou algum desenho que de a ideia de fração, na outra garrafa coloca o número da fração que combine com o desenho que colocou na outra garrafa e também pode colocar o nome da fração.

Quatro operações usando palitos de churrasco com diferentes cores para ajudar na contagem. *Quantidade* usando bolinhas de papel coloridas, colocando dentro de um rolo de papel eugênico deixando de tamanhos diferentes para ter noção de qual cabe mais.

Formas Geométricas, construindo um tapete com T.N.T, em cima desse T.N.T fazer figuras geométrica com E.V.A coloridas e fazer tipo uma sequência, pode ser feito 3 colunas de formas geométrica porque assim da para trabalhar com mais de um estudante, ou até mesmo estudante com deficiência e sem deficiência gerando uma socialização entre os dois sujeitos, depois disso faz a construção de um dado grande com que contenha as forma geométrica do tapete para que possam jogar. Pode usar esse tapete também para trabalhar cores.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Consideramos, a partir dos indicativos do estudo, que os alunos com SD necessitam ter a oportunidade de conhecer novas formas de didáticas no ensino de matemática, para que possam desenvolver o interesse próprio de conhecimento do seu saber.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISSOTO, Maria Luiza; Desenvolvimento Cognitivo e o Processo de Ensino e Aprendizagem. Ciências & Cognição, São Paulo, v.04, p.83-91, Fev./Mar. 2005.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura, Censo Escolar 2015: Notas Estatísticas, Brasília, 2016.

BRASIL, Lei Federal nº 13.146 (Estatuto da Pessoa com Deficiência), Diário Oficial da União; Poder Executivo, 7 jul. 2015. Seção 1, Brasília, p.2-11, 2015.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

Estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais / coordenação geral: SEESP/MEC; organização: Maria Salete Fabio Aranha. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2003.

DESIDERIO E. A. G. O aluno com síndrome de Down e a matemática: Investigando conceito de área com as barras de cuisenaire. São Paulo, 2013. Disponível em: Acesso em: 12 de outubro de 2018 às 19h00min.

FERRONATO, R. A construção de instrumento de inclusão no ensino da matemática. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MEC/SEESP. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007, prorrogada pela Portaria nº 948, de 09 de outubro de 2007, entregue ao Ministro da Educação em 07 de janeiro de 2008.

NOVI, Rosa Maria. Orientação e Mobilidade para Deficientes Visuais. Paraná. Autores Paranaenses, 1 ed., 1990. p. 75-79.

_____. Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva. Brasília, 2008. Disponível em: Acesso em: 21 de julho de 2018.

PRIETO, R. G. Políticas de melhoria da escola pública para todos: tensões atuais. Sessão Especial, Educação online, 2004. Disponível em: <http://educacaoonline.pro.br/index.php?optio.especial-politicas-de-melhoria-da-escola> Acesso em: 05 de julho de 2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

SILVA, Roberta Nascimento Antunes. A educação especial da criança com Síndrome de Down. Pedagogia em Foco. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: Acesso em: 12 de outubro de 2018 às 19h35min.

SILVA C. A. B. A matemática como caminho da inclusão escolar. Rio Grande do Sul. 2013. Disponível em: Acesso em: 12 de outubro de 2018 às 20h35min.

RODRIGUES. C. M. S. Ensino – Aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência: Como Aprende o Sujeito com Síndrome de Down. Vitoria. 2013. Disponível em: Acesso em: 12 de outubro de 2018 às 20h55min.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES COM FRAÇÕES NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA INVESTIGAÇÃO À LUZ DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

Bruno José de Sá Ferraz

Universidade de Pernambuco/Campus Petrolina

[*bruno_dhc@hotmail.com*](mailto:bruno_dhc@hotmail.com)

Lemerton Matos Nogueira

Universidade de Pernambuco/Campus Petrolina

[*lemerton.nogueira@upe.br*](mailto:lemerton.nogueira@upe.br)

RESUMO

Este trabalho é uma parte de Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido no curso de Licenciatura em Matemática da UPE/Campus Petrolina em 2018 e tem por objetivo primordial, investigar as possíveis dificuldades encontradas por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental na compreensão das operações com Frações à luz da Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau. Metodologicamente este estudo é de natureza qualitativa, a partir da análise das estratégias utilizadas por quinze estudantes do 7º ano de uma escola privada da cidade de Lagoa Grande-PE, na resolução de seis problemas envolvendo as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com Frações. Estes problemas foram criados com base nas quatro situações da TSD (ação, formulação, validação e institucionalização). Os resultados obtidos evidenciaram uma maior dificuldade nos problemas envolvendo a situação de validação. No entanto, situações como ação e formulação também possuíram um alto percentual de erros e abstenções na resolução. De maneira geral, os resultados obtidos com aplicação do questionário evidenciaram dificuldades desde à má interpretação dos problemas propostos, à má utilização de técnicas de resolução que não se enquadravam no desenvolvimento do problema, reforçando dificuldades com as quatro operações fundamentais envolvendo frações, principalmente a multiplicação e divisão.

Palavras-chave: Aprendizagem. Fração. Operações. Ensino Fundamental. Teoria das Situações Didáticas

1. INTRODUÇÃO

Durante o percurso acadêmico na Licenciatura do primeiro autor, especificamente na fase de regência da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado II, observou-se que muitos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental pertencentes a escola em que estagiava, possuíam alguma dificuldade na resolução de situações envolvendo operações com frações. Esta observação influenciou diretamente na busca de dados que explicitassem a gênese dessas dificuldades.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Desta forma, compreendemos que a Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau é de suma importância para o desenvolvimento deste trabalho, visto que a teoria pode auxiliar diretamente na busca por dados que explicitem a gênese do problema de pesquisa, alertando que cada conhecimento ou saber pode ser determinado por uma situação, seja didática ou adidática.

Toda essa dinâmica resultou na escolha do presente objeto de pesquisa, enredado pela seguinte questão de pesquisa: *Quais as dificuldades encontradas por estudantes do 7º ano na compreensão das operações com frações à luz da TSD?* Como objetivo geral, pretendemos investigar as possíveis dificuldades encontradas por estudantes do 7º ano na compreensão das operações com frações à luz da TSD. Mais especificamente, pretendemos: Diagnosticar em qual (is) operação (s) envolvendo frações os estudantes do 7º ano apresentam mais dificuldades; identificar as estratégias mobilizadas por estes estudantes nos problemas propostos e compreender como e quais as situações da TSD que melhor pode(m) ajudar a compreender estas estratégias e as dificuldades inerentes.

O estudo de Silva (2007) e Canova (2006) comprovam que as dificuldades com as Frações surgem nos anos iniciais da escolarização, quando os professores dão ênfase prioritariamente ao ensino da representação fracionária, utilizando unicamente o significado de parte-todo. Dentre as diversas explicações para esse baixo rendimento, está a falta de tarefas que favoreçam o aluno na construção de conhecimentos que estejam relacionados aos números racionais e suas operações, utilizando-se de questões mais abertas envolvendo diferentes significados e relacionando os números fracionários aos decimais como também preconiza os Parametros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998).

Silva e Perovano (2012), por exemplo, fizeram uma análise qualitativa, cujo objetivo foi diagnosticar os obstáculos e possíveis erros apresentados pelos alunos na compreensão de frações, procurando estabelecer questões que indagassem o aluno e fizessem com que os mesmos mostrassem suas dificuldades, seja no conceito ou nas operações com frações. Estes autores perceberam que as dificuldades se apresentam em vários contextos. Nesse estudo, quando foi apresentado uma adição de frações com denominadores diferentes, alguns dos alunos analisados mostraram dificuldades no cálculo do MMC, outros somaram os numeradores e denominadores, errando completamente a questão.

Monteiro e Groenwald (2014), analisaram a resolução dos problemas, obtendo resultados expressivos, sendo possível identificar que o conceito de Fração, a noção de equivalência, simplificação de frações e comparação foram aqueles em que os alunos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

apresentaram maiores dificuldades. A multiplicação é apresentada como uma das operações em que os estudantes obtiveram um bom desempenho, porém a divisão foi a operação em que os estudantes mais se confundiram.

2. A TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS (TSD) DE GUY BROUSSEAU

Guy Brousseau é um educador matemático francês, considerado um dos pioneiros da didática da matemática, o qual desenvolveu uma teoria que busca entender as relações que acontecem entre aluno, professor e saber, também conhecida como Teoria das Situações Didáticas (TSD).

A TSD preconiza que a aprendizagem matemática está ligada à didática matemática, visto que suas múltiplas relações pedagógicas ficam interligadas entre professor, estudante e saber, buscando estabelecer uma compreensão concreta de um conteúdo específico. Assim, considera que a aprendizagem matemática não deve ficar presa as quatro paredes de uma sala de aula convencional, pois existem momentos fora da escola em que o aluno em seu espaço social consegue absorver e assimilar conhecimentos sem a presença de um professor. Isso se deve ao que Brousseau (1986) denomina de situação adidática.

Quando o aluno torna-se capaz de colocar em funcionamento e utilizar por ele mesmo o conhecimento que ele está construindo, em situação não prevista de qualquer contexto de ensino e também na ausência de qualquer professor, está ocorrendo então o que pode ser chamado de situação adidática (BROUSSEAU, 1986, p.49).

Existem diferentes tipos de situações didáticas previstas na educação matemática, sendo ela iniciada com a escolha de um problema considerado compatível para o nível intelectual do aluno. Esses procedimentos buscam explorar aspectos particulares do saber matemático, no qual Brousseau divide o mesmo em situações, a saber: *situações de ação; situações de formulação; situações de validação e situações de institucionalização.*

Segundo Pais (2011) a *situação de ação* se faz vinculada a necessidade da análise de resultados mais imediatos utilizando de problemas que resultem na produção de um conhecimento de natureza mais experimental e intuitiva do que teórica. Por mais que exista teoria por trás desse procedimento o objetivo central se faz no fornecimento de uma solução correta de um certo problema por parte do estudante, não sabendo explicar os argumentos ao qual ele utilizou em sua resolução.

Segundo Brousseau (1986) a *situação de formulação* se faz presente na resolução de problemas com um grau maior de conhecimento por parte do aluno, visto que o mesmo emprega



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

um esquema ao qual é utilizado conhecimentos pré-estabelecidos e adquiridos durante seu percurso de aprendizagem, mesmo que não haja necessidade de validação quanto as justificativas presentes em sua resolução, transformando conhecimentos implícitos em explícitos.

A *situação de validação* se faz presente na resolução de problemas ao qual o aluno utiliza mecanismos de prova para validação de suas respostas, sendo assim utilizado essencialmente como finalidade de natureza teórica. O mesmo busca convencer os interlocutores da veracidade das afirmações, utilizando de uma linguagem mais rebuscada com demonstrações, provas etc. Organizando enunciados em demonstrações, construindo teorias e aplicando-as ao problema, seduzindo seus companheiros na veracidade de suas informações e conhecimentos, afirmando aos demais que o que diz é verdadeiro dentro do contexto empregado.

Para Pais (2011), as *situações de institucionalização* são aquelas aos quais o aluno sob o controle do professor procede a passagem do conhecimento por ele adquirido e pelo professor validado, seja para sala de aula e seus colegas ou para o meio em que vive. É ideal que o próprio aluno dê sentido aos conhecimentos que ele manipula, cabendo assim ao professor a tarefa de reconhecer o valor de um saber e torná-lo um meio de referência para turma. O professor por sua vez, se limita a não intervir nas fases anteriores a institucionalização, limitando-se apenas nas orientações quando julgar necessário, evitando assim, mudanças em seu resultado.

3. METODOLOGIA

Este trabalho é de natureza qualitativa, já que de acordo com Creswell (2007), a abordagem qualitativa provê ao pesquisador um conhecimento mais profundo de um fenômeno e produz um alto nível de detalhes. Os sujeitos de pesquisa foram 15 estudantes do 7º ano do ensino fundamental de uma escola privada da cidade de Lagoa Grande-PE. Salientamos que a escolha da turma foi definida pelos fortes indícios de dificuldades verificadas pelo professor pesquisador (primeiro autor deste trabalho).

A coleta de dados deu-se mediante a aplicação de um questionário diagnóstico contendo seis problemas, construído a partir da Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau, considerando as quatro situações propostas na Teoria, a saber: ação, formulação, validação e institucionalização. Estes problemas foram assim categorizados: o primeiro é relativo à fase da ação, o segundo à validação, o terceiro à formulação e os três últimos são referentes a fase da

institucionalização, quando se buscou complementar e aprimorar ideias, conceitos e propriedades envolvendo operações com fração através da intervenção do professor-pesquisador.

Após a aplicação do questionário, realizou-se uma intervenção em sala de aula, para que os mesmos identificassem melhor os conceitos e propriedades das operações com fração na resolução dos problemas propostos, contemplando a Situação de institucionalização, como preconiza a TSD. Salientamos que a aplicação do questionário ocorreu em horário normal de aula e teve duração de aproximadamente 1h e 50 min.

A análise dos dados se deu a partir da observação das estratégias utilizadas pelos estudantes na resolução das situações propostas à luz da TSD, atendo-se às possíveis dificuldades encontradas na compreensão das operações com frações. Além disso, buscamos confrontar os resultados com o que aponta a literatura especializada, com a finalidade de obter resultados mais sólidos, tentando localizar as dificuldades apresentadas pelos alunos nas quatro situações da TSD, durante a resolução dos 6 problemas.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente traremos os dados (Gráfico 1) referentes ao quantitativo de acertos, erros e respostas em branco, nas (3) situações iniciais da TSD, respondidas pelos 15 estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. Salientamos que não traremos no Gráfico 1 os resultados de acertos e erros na fase de institucionalização.

Gráfico 1: Resultados quantitativos nas situações de Ação, Formulação e Validação



Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados constantes neste Gráfico 1, serviram como diagnóstico que balizou a etapa das situações de institucionalizações. Sendo assim, observamos que o maior número de erros

foi apresentado pelas questões em que se abordava uma situação de validação, onde se fazia necessário a utilização de mecanismos de prova para validação de suas respostas, buscando convencer os interlocutores da veracidade das afirmações, utilizando de uma linguagem mais rebuscada com demonstrações, provas, etc. como posto na TSD.

O problema 2, referente à situação de formulação apresentou um alto número de erros além de um grande percentual de abstenções, evidenciando-se uma grande dificuldade por parte do estudante em apresentar conhecimentos pré-estabelecidos e adquiridos em seu percurso de aprendizagem. O problema 1 que foi dividido em 1(a) e 1(b), foram os que apresentaram o menor número de erros considerando a totalidade de problemas propostos, levando a crer que possivelmente houve o desenvolvimento de cálculos mais intuitivos e sem fundamentos conceituais.

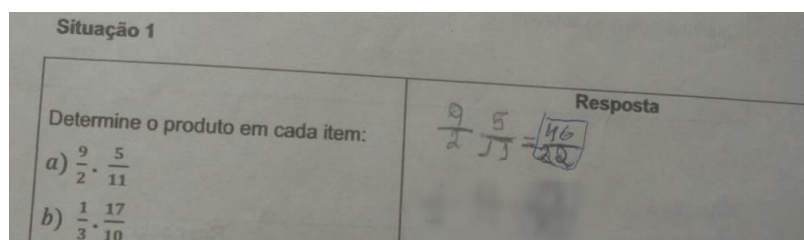
Nas próximas subseções traremos os resultados baseados nas análises das respostas do questionário diagnóstico para as situações de Ação, Formulação e Validação. Para tais análises, confrontamos os esquemas trazidos pelos estudantes ao que preconiza cada uma destas situações da TSD.

4.2.1 Situação de Ação

Situação 1

Esta situação solicitava que os estudantes realizassem a multiplicação de duas frações, não sendo necessário explicar os procedimentos ao qual ele utilizou para resolvê-la, já que geralmente nesta situação o estudante realiza procedimentos mais imediatos, resultando em um conhecimento mais experimental, como explicita Pais (2011). Para exemplificar, tem-se abaixo a imagem da resposta ao item a, do Estudante A.

Figura 1: Resposta do aluno A para a situação 1a

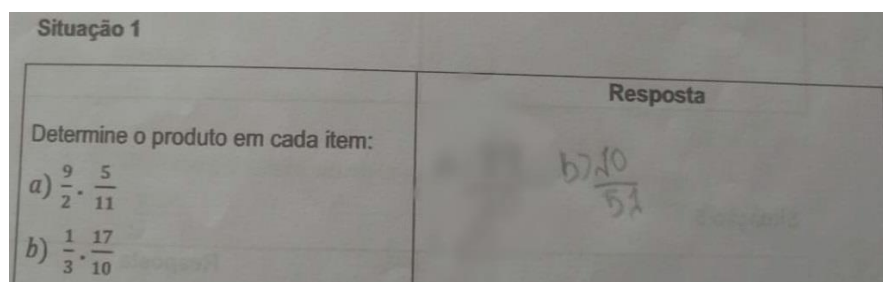


Fonte: Dados da pesquisa

Na resposta acima podemos perceber que o estudante utilizou de um método correto para encontrar a resposta, multiplicando numerador por numerador e denominador por denominador, contemplando uma resposta mais intuitiva que teórica, como preconiza a TSD. Porém ficou evidenciado que o mesmo possui dificuldade em multiplicações, acarretando ao erro no produto dos numeradores da fração.

No item b (Figura 2), inferimos que o estudante não atingiu as expectativas de resolução.

Figura 2: Resposta do Aluno C para a situação 1b



Fonte: Dados da pesquisa

Sendo assim, identificamos que o estudante não atendeu às expectativas de resolução, pois realizou uma multiplicação utilizando o procedimento “meio pelos extremos”, normalmente utilizado mais comumente na resolução de situações envolvendo proporção (igualdade entre duas razões).

Este resultado, destoa do que foi evidenciado por Monteiro e Groenwald (2014), quando afirmam que a multiplicação de frações é uma das operações na qual os estudantes não apresentam muitas dificuldades, visto que os mesmos assimilam a multiplicação de frações com a multiplicação entre números naturais.

4.2.2 Situação de formulação

Situação 2

Esta situação solicitava que os estudantes encontrassem uma fração, que ao ser multiplicada por $(-\frac{6}{5})$ se obtém $(+1)$. Nesse sentido, esta situação objetivou verificar se o estudante saberia interpretar que a solução do problema estaria relacionada a multiplicação com frações inversas, além de ser necessário que o mesmo soubesse fazer multiplicação com frações com sinais iguais, utilizando de mecanismos de provas para validação de sua resposta como propõe Brousseau (1986). Traremos para a discussão, a resposta do Estudante B (Figura 3).

Figura 3:Resposta do aluno B para a situação 2

Situação 2	Resposta
Respondam, por que fração devemos multiplicar $\left(-\frac{6}{5}\right)$ para obter + 1?	Por $\left(-\frac{6}{5}\right)$

Fonte: Dados da pesquisa

Na seguinte questão, o estudante observou que teria que multiplicar uma fração com mesmo sinal para se obter uma resposta positiva. No entanto não conseguiu interpretar que o problema necessitava da multiplicação de uma fração inversa à presente na questão. Com efeito, infere-se que o estudante não conseguiu aplicar informações anteriores como é posta na TSD. Neste caso, seria aplicar a informação de que o produto de frações inversas e opostas resultaria em (+1).

4.2.3 Situação de validação

Situação 3

A situação 3 solicitava que o estudante escrevesse um texto explicando os procedimentos que utilizaria para efetuar a divisão entre duas frações (sendo uma fração imprópria e a outra própria). De acordo com o que propõe a TSD para as situações de validação, esperava-se que o estudante demonstrasse conhecimentos sólidos pré-estabelecidos, havendo a necessidade de provar seus conhecimentos teóricos. Para exemplificar, traremos a resolução do estudante G (Figura 4).

Figura 4:Resposta do estudante G para a situação 3

Situação 3	Resposta
Escreva um texto com os procedimentos que você utilizaria para efetuar o cálculo $\frac{13}{5} \div \frac{1}{5}$.	Truco de dividir e 13 como 5 13 ficando $\frac{5}{13}$ e depois o Cruzado multiplicando e 5 pelo 5 e 13 pelo 1 assim achando o resultado $\frac{25}{13}$

Fonte: Dados da pesquisa



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Foi observado na resposta acima que o aluno possuía alguns conhecimentos pré-estabelecidos, pois apresentou formas de resolução normalmente utilizadas e intermediados pelo professor em sala de aula como a operação de meio pelos extremos, comumente descrito pelo estudante como cruz credo. Os argumentos do estudante, mostram que o mesmo inverteu erroneamente a fração pertencente ao numerador da divisão, já que o processo correto seria a inversão da fração pertencente ao denominador da divisão e não a multiplicação utilizando a técnica de “meios pelos extremos”.

Essa reflexão vai de encontro ao que Monteiro e Groenwald (2014) apontou, no sentido de que a divisão de frações acaba se tornando uma das grandes dificuldades para os estudantes. Desta forma, percebemos que o estudante G não conseguiu utilizar um mecanismo de prova contundente (PAIS, 2011), não obtendo êxito em sua resolução.

4.2.4 Situação de institucionalização

As situações 4, 5 e 6 foram elaboradas para a fase da institucionalização. Neste momento, sob o controle do professor-pesquisador, o estudante necessitaria demonstrar conhecimentos sólidos pré-estabelecidos, visto que o mesmo deve empregar esquemas ao qual tenha sido adquirido em seu percurso de aprendizagem (BROUSSEAU, 1986). Assim, se torna ideal que o próprio aluno dê sentido às suas respostas, cabendo ao pesquisador o papel de verificar e tornar esta resposta um meio de reconhecer e dar valor a um saber, tornando-o referência para a turma.

Contudo, trataremos aqui apenas a análise da Situação 4. Salientamos que, antes do professor intermediar o processo de formalização dos conceitos envolvidos nas estratégias de resolução das situações, os estudantes as resolveram individualmente e só depois iniciou-se a intervenção do pesquisador.

Situação 4

Neste momento, os estudantes foram defrontados com a seguinte situação “Rui comeu $\frac{1}{4}$ do bolo e Mara comeu $\frac{1}{5}$. Que fração do bolo sobrou?”. O estudante L, por exemplo, utilizou a estratégia mostrada na (Figura 5).

Figura 5: Resposta do estudante L para a Situação 4

Situação 4	Resposta
Rui comeu $\frac{1}{4}$ do bolo e Mara comeu $\frac{1}{5}$. Que fração do bolo sobrou?	$\frac{1}{4} + \frac{1}{5} =$ $\frac{5}{20} + \frac{4}{20} = \frac{9}{20}$

Fonte: Dados da pesquisa

Da análise do esquema da (Figura 5), percebe-se que o estudante inicialmente observou que teria que fazer a adição das frações correspondentes as partes do bolo comidas por Rui e Mara. Para tanto, necessitou transformar as duas frações em denominadores comuns, utilizando o cálculo do MMC (decomposição em fatores primos). No entanto, não se ateu à interpretação do problema, dando a resposta da fração comida pelos dois como resposta final.

Assim como em Monteiro e Groenwald (2014), foi possível perceber que o alto nível de erros nesta situação, esteve relacionado à interpretação do problema, pois alguns dos estudantes resolviam a operação de adição corretamente, porém não conseguiram chegar a resposta correta por não utilizar a operação de subtração.

A partir das intervenções do pesquisador nesta situação, percebe-se que os grupos foram desenvolvendo métodos variados de resolução e obtendo resultados satisfatórios. Isso permitiu que em alguns momentos os membros de alguns grupos se comunicassem, buscando melhor compreender a situação através do diálogo entre o pesquisador e os colegas, atingindo níveis maiores de evolução conceitual.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se prestou a investigar as dificuldades de um grupo de 15 estudantes do 7º ano do ensino fundamental diante das quatro operações fundamentais com frações. O desempenho dos alunos na resolução dos problemas, possibilitou observar que os mesmos demonstraram diferentes evoluções de aprendizagem nas operações com frações, ficando evidenciado principalmente dificuldades na interpretação de problemas mais abertos.

Notamos que em muitos casos os estudantes utilizaram de técnicas de resolução normalmente postas pelos professores em sala de aula, como facilitador para o desenvolvimento dos cálculos. Contrariamente, em muitos casos foi possível observar que estes estudantes



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

cometeram erros pois não possuíam desenvolvimento pleno das estratégias adequadas, explicitando esquemas de resoluções incoerentes.

A TSD tornou-se imprescindível para o desenvolvimento do trabalho, auxiliando de forma direta na elaboração do questionário e na mediação do conhecimento professoral, além de ajudar a entender quais situações apresentaram maiores dificuldades. Trabalhos como de Silva e Perovano (2012) e Monteiro e Groenwald (2014) entre outros, possibilitaram constatar que operações envolvendo multiplicação e divisão de frações aliados a problemas que exigem mais interpretação continuam sendo os maiores vilões dos estudantes na resolução de problemas envolvendo frações.

Apesar da gama de trabalhos e pesquisas que investigam a aprendizagem no contexto dos números racionais (operações com frações), este trabalho suscitou uma investigação mais específica no papel do professor como sujeito que articula o saber para o estudante, buscando explicitar as dificuldades de aprendizagem, que quando refletidas, possa auxiliar no desenvolvimento pleno do saber do estudante. Desta forma, este trabalho abriu caminhos para se discutir o conhecimento matemático especializado, necessário ao professor que ensina operações com frações nos anos finais do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental:** introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília : MEC/SEF, 1998. 174 p.

BROUSSEAU, G. **Theorisation des phénomènes d'enseignement des mathématiques.** These d'état, Université de Bordeaux I, 1986.

CANOVA, R. F. **Crença, concepção e competência dos professores do primeiro e segundo ciclos do ensino Fundamental com relação a fração.** Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, PUC, São Paulo, 2006.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto.** Porto Alegre. Editora: Artmed. 2ª, 2007.

MONTEIRO, A; GROENWALD, C **Dificuldades na aprendizagem de frações:** reflexões a partir de uma experiência utilizando testes adaptativos . São José-RS: ALEXANDRIA Revista de Educação Em Ciência e Tecnologia, 2014. 33 p.

PAIS, L. C. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa.** 3a.ed. Belo Horizonte: Autêntica., 2011.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

SILVA, C; PEROVANO, A. **Obstáculos na compreensão de frações por alunos da educação básica**. Petrópolis-RJ: V Seminário Internacional de Pesquisa Em Educação Matemática, 2012. 21 p.

SILVA, A. F. G. **O desafio do desenvolvimento profissional docente: análise da formação continuada de um grupo de professores das séries iniciais do ensino fundamental, tendo como o objeto de discussão o processo de ensino e aprendizagem das frações**. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2007.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

A UTILIZAÇÃO DO CELULAR COM O APLICATIVO ARITHMETIC PARA A APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES COM NÚMEROS INTEIROS

Daniele Rodrigues do Nascimento
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
daniele.rnascimento@hotmail.com

Thaysa Gabriella Cazuza Callou
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
thaysa.callou@hotmail.com

Ronaldo Rafael Costa da Silva
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
ronaldocosta.s@outlook.com

Carla Saturnina Ramos de Moura
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
carla.moura@upe.br

RESUMO

O presente trabalho é oriundo das ações do projeto de extensão e inovação intitulado Estudos Colaborativos em Educação Matemática (ECEM) no ano de 2018. A pesquisa possui abordagem qualitativa e tem como objetivo investigar as possíveis contribuições do celular com o aplicativo Arithmetic para a aprendizagem das operações com números inteiros em uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal de ensino da cidade de Petrolina, estado de Pernambuco. Foi-se realizada uma atividade com o auxílio do aplicativo Arithmetic com intuito de intervir nas dificuldades que os estudantes possuíam em relação as operações com números inteiros, bem como investigar, a partir de um questionário misto aplicado aos estudantes e a professora, se os mesmos utilizavam o celular na sala de aula, de que forma o faziam e como o seu uso poderia contribuir para a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Como resultados, obtivemos que o uso do celular com o aplicativo mobilizou o interesse e empenho dos estudantes, promovendo um momento de socialização para a formalização dos conceitos relacionados as operações com números inteiros. Identificamos também que este é um recurso tecnológico que habitualmente não é utilizado pela professora em atividades propostas em sala.

Palavras-chave: Números Inteiros. Arithmetic. Celular. Colaboração.

INTRODUÇÃO

Dados os processos da Globalização na sociedade, cada dia mais estamos vivendo em um mundo tecnológico e interligado. As tecnologias estão presentes em nossas vidas, em âmbitos nos quais estas são vistas como indispensáveis. Não obstante, tal *Era Tecnológica*



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

também repercute na área da Educação, por mais que muitos professores se mostrem relutantes em fazer das Tecnologias Digitais parte de suas práticas docentes. Porém, é de fundamental importância que se investigue os motivos da não utilização de tais tecnologias e que se proporcione aos professores ambientes de formação no qual seja estimulado ao uso das mesmas, discutindo suas potencialidades e possíveis impasses.

Face ao exposto, as atividades desenvolvidas no presente estudo são oriundas de ações do ano de 2018 do projeto de extensão e inovação intitulado ECEM – Estudos Colaborativos em Educação Matemática, da UPE – Universidade de Pernambuco, *Campus* Petrolina. O ECEM 2018 possui três grupos de sujeitos diferentes envolvidos: professores que ensinam Matemática na Educação Básica, que trabalham na Rede Municipal de ensino, desde o segundo ciclo do Ensino Fundamental, ao quarto ciclo do Ensino Fundamental; discentes dos cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Pedagogia da UPE *Campus* Petrolina; e professores do curso de Licenciatura em Matemática também da UPE *Campus* Petrolina, orientadores do projeto.

Ainda sobre o ECEM, o projeto possui o pressuposto de estreitar os laços entre a Escola e a Universidade, a partir de uma interação colaborativa e ações pautadas na utilização de Tecnologias Digitais, possuindo por objetivo promover ambientes de reflexão para os três grupos de sujeitos envolvidos, a fim de que se contribua no processo de Desenvolvimento Profissional dos mesmos.

Dessa forma, a presente pesquisa teve por objetivo *investigar as possíveis contribuições do celular com o aplicativo Arithmetic para a aprendizagem das operações com números inteiros* em uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal de ensino da cidade de Petrolina-PE.

DIFICULDADES APRESNTADAS POR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA EM OPERAÇÕES COM NÚMEROS INTEIROS

Para aprender Matemática, se é necessário saber desenvolver com segurança as operações com números reais, já que os demais conteúdos matemáticos dependem dessas operações de alguma forma Teixeira (2011). Pesquisas como a de Souza (2002), Teixeira (2011) e Silva (2015) têm denunciado as dificuldades apresentadas por estudantes da Educação Básica em resolver operações com números inteiros.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Segundo Teixeira (2011), as dificuldades que os estudantes apresentam no momento da aprendizagem dos conceitos e operações com números inteiros decorrem, muitas vezes, da falta de significado dado a tais operações. A partir dos resultados obtidos em sua pesquisa, o autor conseguiu identificar três tipos de erros em relação a operações com números inteiros, sendo eles: *erro do sinal*, *erro do sinal e do número*, e *erro do número*; sendo o erro relacionado ao sinal o mais comum em todas as questões do teste diagnóstico aplicado pelo autor a 40 estudantes da Educação Básica.

Ainda nessa perspectiva, temos o estudo de Silva (2015), realizado a partir da aplicação de um teste em uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental, no qual foi observado por ele que muitos estudantes conseguiam resolver questões de adição de números inteiros, conseguiam resolver operações de adição e subtração, entretanto, em alguns casos ocorria a falta de atenção ou equívoco na colocação dos sinais sendo causada pela não fixação da regra de sinais. Logo, o autor defende que “é necessário que o professor tenha conhecimento das dificuldades apresentadas pelos alunos e assim poder ajudar a superar os obstáculos de aprendizagem que surgem durante o aprendizado” (SILVA, 2015, p. 8).

UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA MÓVEIS NO PROCESSO DE ENSINOAPRENDIZAGEM

Mediante o desenvolvimento da tecnologia, faz-se necessário que a escola caminhe juntamente com as inovações da sociedade, pois “de um lado, a escola se torna cada vez mais enfadonha para seus alunos e um espaço de trabalho sem sentido para os docentes. Por outro, a tecnologia está se tornando sedutora, onipresente e acessível fora das paredes da escola”. (BRANDÃO; VARGAS, 2016, p. 41.)

Segundo Moran, Masetto e Behrens (2013, p. 103), “os professores precisam ser críticos para contemplar em sua prática pedagógica o uso da informática, oferecendo os recursos inovadores aos seus alunos”, propiciando uma mudança significativa no seu fazer pedagógico. Diante disso, entende-se que um bom trabalho de ensino e aprendizagem com o uso das tecnologias é aquele que transforma tecnologia em aprendizagem para o estudante, considerando que uma grande parcela desse trabalho deve ser desenvolvida pelo professor.

Valente (1999) defende que a inserção da informática na educação deve proceder de tal forma que o professor possua conhecimento sobre as potencialidades da mesma dentro do ambiente escolar, sendo capaz de alternar, coerentemente, diversas atividades. Um dos recursos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

que as tecnologias proporcionam para a facilitação desse processo de alternância entre atividades são as tecnologias móveis, pois a utilização desses recursos como laptops, telefones celulares ou tablets tem sido introduzida significativamente nos últimos anos em todos os setores da sociedade. Relacionando-se com a temática, Borba, Silva e Gadani (2014, p. 81) abordam que a utilização dessas “tecnologias já moldam a sala de aula, criando novas dinâmicas, e transformam a inteligência coletiva, as relações de poder (de Matemática) e as normas a serem seguidas nessa mesma sala de aula”.

Moran, Masetto e Behrens (2013, p. 30) discutem que “as tecnologias digitais móveis desafiam as instituições a sair do ensino tradicional, em que o professor é o centro, para uma aprendizagem mais participativa e integrada”. Além disso, fazer uso de tais recursos durante as aulas de Matemática pode proporcionar aos estudantes um envolvimento mais pessoal com a disciplina em questão. (ELIAS, ROCHA, MOTTA, 2017) Ainda, Cappelin et al (2015, p. 55) enfatiza que

não basta inserir uma nova tecnologia no ambiente escolar. Para, além disso, é necessário o seu uso de forma consciente, objetivando que ela seja *um diferencial e não mais uma novidade passageira que traga mais dificuldades à já complexa rotina do professor*. As TD [Tecnologias Digitais] devem servir para possibilitar ações novas, tanto cognitivas quanto motoras, que não eram possíveis ou viáveis, de serem realizadas sem elas.

Portanto, cabe ao professor perceber que esses recursos tecnológicos estão a contribuir no ensino da matemática, trazendo aos alunos uma visão diferente da disciplina, podendo ainda enriquecer as práticas pedagógicas através da exploração, interatividade, socialização, afetividade, reflexão, criatividade, ludicidade e raciocínio lógico (MOTTA; SILVEIRA, 2010)

METODOLOGIA

O presente trabalho se configura como uma pesquisa de abordagem quantitativa, pois utilizamos de uma “linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, e etc.” (FONSECA, 2002, p. 20.) e também qualitativa pois, buscamos “investigar e interpretar o caso com um todo orgânico, uma unidade em ação com dinâmica própria, mas que guarda forte relação com seu entorno ou contexto-sociocultural” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 110.). A utilização das duas abordagens de pesquisa nos permitiu recolher mais informações do que conseguiríamos recolher isoladamente (FONSECA, 2002.).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A realização da pesquisa ocorreu em três etapas: aplicação de um Questionário Diagnóstico; análise dos resultados de tal questionário; e realização de uma intervenção embasada na análise feita na segunda etapa.

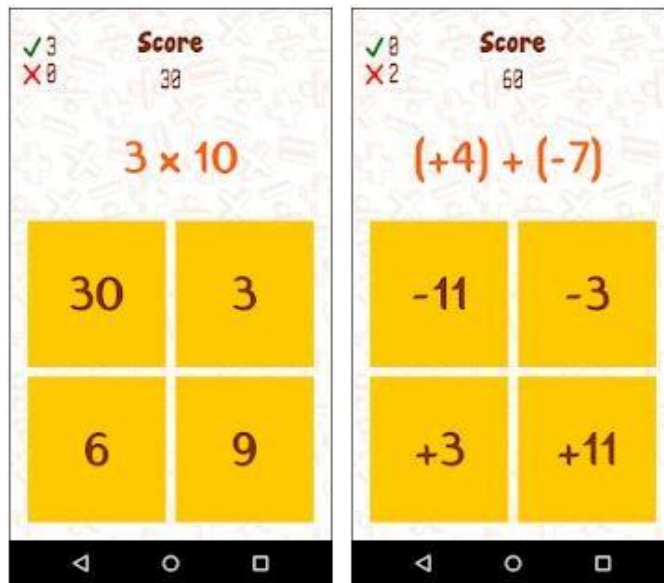
A primeira etapa ocorreu logo após uma das reuniões mensais do ECEM onde os grupos de sujeitos participantes do projeto definiram como conteúdo prioritário para intervenção as operações matemáticas fundamentais, sendo elas a adição, a subtração, a multiplicação e a divisão. A partir de tal definição, elaboramos um Questionário Diagnóstico contendo 19 questões que contemplavam essas quatro operações, para conseguirmos, então, identificar mais precisamente as dificuldades que os estudantes apresentavam.

O Questionário Diagnóstico foi aplicado em uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental, com um total de 28 estudantes, de uma escola da Rede Municipal de Ensino da cidade de Petrolina, estado de Pernambuco, no Laboratório de Informática da escola em questão.

A segunda etapa consistiu na análise dos resultados do Questionário Diagnóstico. A partir desses resultados, conseguimos identificar que a questão relativa a operações com números inteiros possuiu um baixo percentual de respostas corretas, sendo, portanto, o conteúdo escolhido para a realização da intervenção.

A terceira etapa consistiu na intervenção realizada na mesma turma do oitavo ano. Para tanto, resolvemos utilizar o celular como ferramenta principal por dinamizar o processo e atrair a atenção dos estudantes. Utilizamos o aplicativo para celular *Arithmetic*, criado por Roberto Oliveira, sendo solicitado com dias de antecedência que os estudantes instalassem tal aplicativo em seus celulares. Esse aplicativo permite ao aluno aprender e/ou treinar o cálculo mental de operações com números inteiros. Nele, estão disponíveis operações envolvendo multiplicação de números naturais e adição e subtração de números inteiros relativos (Figura 1). Ainda, esse aplicativo possui níveis de dificuldade que variam de 1 a 3 e que pode, assim como a operação a ser trabalhada, ser escolhido pelo estudante como ele preferira. Além disso, há uma pontuação para cada resposta certa e cada resposta errada é gravada numa lista que é usada na opção "treinar".

Figura 1: Aplicativo Arithmetic



Fonte: Google Play

Nessa intervenção participaram um total de 23 estudantes que foram divididos em duplas ou trios durante a atividade aplicada, pois alguns dos alunos não possuíam celular.

Promovemos uma competição entre as duplas e ganharia a dupla obtivesse a maior pontuação no nível de dificuldade 3. Ao termino do jogo as três duplas que obtiveram as três maiores pontuações foram ao quadro, mostrar para os demais colegas a resolução de algumas questões que responderam corretamente e outras que não resolveram corretamente. Neste momento a professora realizou algumas intervenções retomando propriedades das operações com números inteiros.

Ao final da intervenção aplicamos um questionário misto aos estudantes, com intuito de analisar se eles utilizavam o celular na escola, de que maneira o faziam e como a experiência do uso do celular na sala de aula contribuía para aprendizagem deles. Também, aplicamos um questionário misto a professora da turma, a fim de investigar se a escola autorizava o uso do celular em atividades desenvolvidas em sala de aula, se ela já havia utilizado o celular em alguma proposta de atividade (se sim, descrevendo a experiência; se não, descrevendo os fatores que levaram a não utilização) e questionando como ela havia avaliado a atividade vivenciada, destacando pontos positivos e/ ou negativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados à atividade de intervenção realizada no Laboratório de Informática, que utilizou o aplicativo *Arithmetic* por meio dos celulares dos estudantes (Figura 2) visando a revisão de operações matemáticas com números inteiros, durante os dez minutos destinados à manipulação do aplicativo pelas duplas ou trios observamos um grande empenho e interesse dos estudantes, diante a situação de competição. Na resolução das expressões aritméticas, ficou evidente a utilização da contagem com os dedos e até mesmo do cálculo mental. Ao término do tempo estipulado, uma dupla de estudantes obteve o primeiro lugar, realizando um total de 1.740 pontos. Em segundo e terceiro lugar, dois trios alcançaram 680 e 520 pontos, respectivamente.

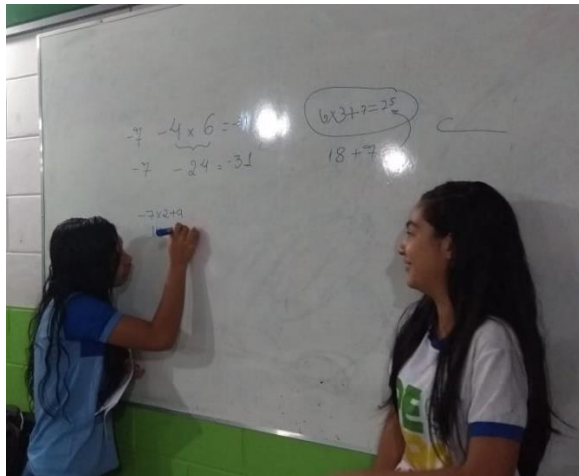
Figura 2: Dupla de estudantes manipulando o aplicativo Arithmetic.



Fonte: dados da intervenção.

Logo após, foi solicitado que os estudantes que alcançaram os três primeiros lugares fossem ao quadro branco (Figura 3) compartilhar com o restante da turma as estratégias de resolução utilizadas em algumas das questões respondidas no aplicativo. No decorrer, outros estudantes pediram para ir também ao quadro. Foi gerada uma rica discussão entre os estudantes, a professora e os pesquisadores, sobre os processos de resolução de operações com números inteiros presentes em expressões aritméticas.

Figura 3: estudantes respondendo no quadro algumas questões do aplicativo Arithmetic.



Fonte: dados da intervenção.

Por fim à primeira atividade, a professora entrevistou com o objetivo de formalizar, como forma de revisão, alguns conceitos provenientes da atividade, como observa-se na seguinte explanação realizada por ela em uma das questões respondidas no quadro: “Pra gente iniciar, a gente observa a operação que tem preferência.”

Foi constatado também, durante a resolução no quadro, que os estudantes ainda apresentavam dificuldades em alguns momentos, principalmente no momento de especificar o sinal do número obtido ao se realizar uma soma ou subtração de números inteiros. Este fato corrobora com Teixeira (2011) ao destaca o erro de sinal, como um tipo de erro cometido pelos alunos durante as resoluções de operações com números inteiros. A partir desta situação houve mais uma intervenção da professora no sentido de orientar os estudantes nesta manipulação dos sinais, fazendo um paralelo com crédito (sinal positivo) e débito (sinal negativo).

Em seguida, quanto aos resultados do questionário direcionado aos estudantes, sendo este aplicado logo após ao fim da atividade com o uso do celular, obteve-se na primeira questão que 56,52 % dos estudantes assumiram utilizar seus celulares para pesquisar dúvidas sobre os conteúdos vistos em sala de aula. Em contrapartida, 43,48% outros estudantes assumiram não utilizar seus celulares para tais fins, sendo que dois deles afirmaram não possuir celular.

Na segunda questão, obtivemos que 17,40% dos estudantes disseram já ter utilizado o seu celular em alguma atividade proposta em sala de aula por algum professor, em contrapartida à 82,60% dos estudantes que responderam *não*. Um dos estudantes que responderam *sim* à segunda questão, assim descreveu a experiência: “utilizamos para apresentar trabalhos e as vezes alguns professores deixam a gente escutar músicas”. A partir dessa resposta podemos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ver que o uso da tecnologia na sala de aula cria uma nova dinâmica e transforma a inteligência coletiva. (BORBA; SILVA; GADANNIDIS, 2014)

Por fim, na terceira questão, todos os estudantes avaliaram positivamente a atividade, adjetivando-a como legal, divertida, importante ou ótima, como observa-se nos seguintes comentários: “Achei bem legal. Aprendemos que internet serve também para estudar [...]”; “Eu achei uma experiência muito importante para aprender contas que nós ficamos em dúvida.”; “Eu achei legal e ótima a ideia, já que a gente nem usa tanto o celular na escola.”. Tais respostas vão de encontro com o que Cappelin (2015) defende: a tecnologia na escola deve ser usada de forma consciente, ela precisa ser um diferencial e não apenas mais uma novidade passageira que traga mais dificuldades. Quanto aos pontos negativos, um importante comentário feito por um estudante foi: “O ponto negativo: os alunos ficam mexendo no celular durante a aula.”

Quanto ao questionário respondido pela professora, obtivemos na primeira questão que sim, a escola permite o uso do celular para atividades desenvolvidas em sala de aula, logo, percebemos que a escola tem se preocupado em caminhar juntamente com as inovações da sociedade. Na segunda questão, a professora assumiu nunca ter utilizado o celular em nenhuma atividade proposta em sala de aula, descrevendo como fatores que contribuíram essa não utilização a “Falta de oportunidade e não conhecimento de aplicativos matemáticos. Assim como descompromisso por parte de alguns alunos.”. Podemos observar aqui que para se inserir o uso de recursos tecnológicos na educação se faz necessário que o professor conheça a potencialidade dos mesmos e saiba fazer alternância entre diversas atividades (VALENTE, 1999).

Por fim, na terceira questão, a professora descreveu como “muito proveitosa” a experiência do uso do celular na atividade vivenciada. Quanto aos pontos positivos e negativos, descreveu-os como: “Ponto positivo: aula dinâmica que favorece a interação por parte dos alunos. Ponto negativos: conversas frequentes”. Assim, a professora mostrou entender que a utilização desse recurso tecnológico no ensino de operações com números inteiros foi proveitosa pois promoveu interatividade, socialização, afetividade, etc. (MOTTA; SILVEIRA, 2010).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a atividade com o uso do celular proporcionou boas experiências, pois esta utilização proporcionou um momento de aprendizagem em relação as operações com números inteiros, sendo revisado propriedades nestas operações e discutidos os erros cometidos pelos estudantes durante a resolução das questões propostas no aplicativo. Isso proporcionou aos estudantes a aprendizagem matemática em um ambiente diferente do usual.

Destacamos ainda que por meio deste momento, a professora de matemática da turma teve a oportunidade de realizar uma atividade utilizando o celular e conhecer um aplicativo matemático, o que possivelmente lhe causou interesse em recorrer, quando possível, às Tecnologias Digitais como ferramentas auxiliares ao ensino da Matemática.

Porém, também foi evidenciado as dificuldades encontradas na utilização do celular, denunciadas tanto nas respostas dos estudantes no questionário, no qual foi dito que muitos estudantes ficaram “mexendo” no celular, se distraíndo, não dando devida atenção e respeito à aula; quanto pela professora na sua resposta ao questionário, quando apontou como ponto negativo a dispersão causada. Porém, essas dificuldades não devem ser encaradas como fator determinante ao fracasso, e sim um desafio a se resolver.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Daniel; VARGAS, Ana Carolina. Avaliação do uso de tecnologias digitais na educação. In: **Experiências avaliativas de tecnologias digitais na Educação**. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2016. Disponível em: http://fundacaotelefonica.org.br/wpcontent/uploads/pdfs/experiencias_avaliativas_portugues.pdf. Acesso em 20 out. 2018.

CAPPELIN, Alcione; NAVARRO, Eloisa Rosotti; KALINKE, Marco Aurélio; RIBEIRO, Mariana. **Capacitando Educadores Municipais Para o Uso da Lousa Digital: um caso bem-sucedido**. ÀGORA, Porto Alegre, Ano 6, jul/dez. 2015. Disponível em: <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/revistavirtualagora/artigos/04capacitandoprofessoresparausodalousa.pdf> . Aceso em: 20 out. 2018.

Elias, A. P. A. J; ROCHA, F. S. M; MOTTA, M. S. **Construção de aplicativos para aulas de Matemática no Ensino Médio**. VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática. ULBRA - Canoas, Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/revistavirtualagora/artigos/04capacitandoprofessoresparausodalousa.pdf> . Acesso em: 20 out. 2018

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3ª ed. rev- Campinas –SP: Autores Associados, 2012- (Coleção formação de professores).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. MOTTA, Marcelo Souza; SILVEIRA, Ismar Frango. Contribuições do Superlogo ao ensino de geometria. In: **Revista Informática na Educação: teoria e prática**, v.13, n.1, p. 115-127, 2010.

GADANIDIS, G.; BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática**: sala de aula e internet em movimento. Autêntica Editora – 2ª Ed. Coleção tendências em educação matemática. Belo Horizonte, 2014.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Revista: Parirus Editora – 21ª ed. Campinas – SP, 2013.

VALENTE, José Armando et. al. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: Unicamp, 1999. Disponível em: <http://usuarios.upf.br/~teixeira/livros/computadorsociedade-conhecimento.pdf> . Acesso em: 20 out. 2018

SILVA, Davi Cardoso da. **As dificuldades dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental no campo aditivo dos números inteiros** – Sociedade Brasileira de Educação Matemática Regional Espírito Santo. X Encontro Capixaba de Educação Matemática. 2015. Disponível em: http://ocs.ifes.edu.br/index.php/ECCEM/X_ECCEM/paper/viewFile/1806/587. Acesso em: 19 out. 2016

TEIXEIRA, Paulo Cléber M. **Análise dos erros cometidos nas operações fundamentais com números reais**: um estudo de caso. In: II CNEM – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2011. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cnem/cnem/principal/re/PDF/RE54.pdf>. Acesso em: 19 out. 2016.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ANÁLISE SOBRE AS PRÁTICAS AVALIATIVAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOB A ÓTICA DOS PROFESSORES

Beatriz Bezerra de Sousa
Universidade de Pernambuco
beatrizsousa1301@outlook.com

Vitória da Silva Farias
Universidade de Pernambuco
vitóriadasilvafarias99@gmail.com

Eriverton José de Souza
Universidade de Pernambuco
erivertonjose@hotmail.com

RESUMO

O referente estudo trata das concepções dos professores de Matemática do ensino fundamental nos anos finais acerca do processo de avaliação, com base na concepção trazida por Cripiano Luckesi. Segundo Luckesi, o ato de avaliar está constantemente ligado ao de investigar. Investiga-se o desenvolvimento na aprendizagem dos educandos, a fim de diagnosticar e conseqüentemente, tomar decisões sobre possíveis intervenções no trabalho docente. Sem estes requisitos, a avaliação deixará de lado seu verdadeiro papel. Com base nas análises de questionários aplicados aos professores de Matemática do ensino fundamental dos anos finais, a fim de refletir sobre suas práticas avaliativas, suas concepções, aplicações e conseqüências, foi possível observar as diferentes concepções existentes dentro das concepções de avaliação escolar.

1. INTRODUÇÃO

Partindo do estudo da obra do teórico Cipriano Carlos Luckesi, é tentador buscar ainda mais sobre avaliação de aprendizagem, mostrando do que se trata para depois realizar uma reflexão sobre a sua prática. Porém, as afirmações de Luckesi revelam que sem ações pedagógicas planejadas, não há avaliação de aprendizagem e ainda propõem que a avaliação operacional é uma alternativa para a melhoria do modelo tradicional.

Perante as dificuldades que se impõem hoje, a melhoria da qualidade da educação se torna um desafio para o docente, pois existe um impedimento por parte do corpo gestor, para que se consiga uma mudança de sua proposta pedagógica, conseqüentemente do processo avaliativo, valorizando o desenvolvimento do educando e assim trazer grandes esperanças para



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

o futuro. Luckesi (2011, p.61), destaca que “em nossa prática escolar cotidiana, no Brasil temos sido orientados, de forma predominante, consciente ou inconsciente pela chamada pedagogia tradicional [...]”. Assim a avaliação operacional, constitui-se em propor mudanças na prática docente, com a característica predominante de valorizar o desenvolvimento do educando, o que traz grandes esperanças para a educação do futuro.

Com base nas reflexões realizadas entre as práticas avaliativas dos professores de Matemática no ensino Fundamental nos Anos Finais, objetivou-se com o referente trabalho observar essas práticas por meio de uma coleta de dados que revelassem o universo educacional dentro das concepções de avaliação escolar.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Avaliação é um termo que assume múltiplas dimensões pelo fato de que está atrelada a diferentes concepções. Para nosso estudo analisaremos a concepção de avaliações à Luz de Cipriano Carlos Luckesi. Segundo Luckesi, o ato de avaliar está constantemente ligado ao ato de investigar. Investiga-se a qualidade da aprendizagem dos educandos, a fim de diagnosticar e conseqüentemente, tomar decisões de intervenção quando for necessário. Sem estes requisitos, a avaliação deixará de lado seu verdadeiro papel. Portanto, entre os pontos cruciais de seus estudos, encontra-se o termo avaliação operacional, que servirá de norte orientador para a análise do referente trabalho, esse tipo de avaliação provê o sucesso nos resultados obtidos na realização de uma ação planejada, o que a caracteriza como construtiva. O planejamento é sua característica principal, bem como, de suma importância para o acompanhamento da prática de aprendizagem que visa preparar o estudante, de modo a contribuir para a sua construção. A avaliação operacional não espera pelos resultados almejados, mas constrói estes. Assim, para trabalhar na busca e na construção de resultados satisfatórios, necessitamos de clareza quanto às finalidades para acompanhar e intervir.

É importante pôr em evidência que a avaliação cumpre um papel de inclusão e exclusão dos sujeitos que participam do processo pedagógico tendo que levar em consideração a heterogeneidade sendo instrumento de uma função social como afirma Esteban (2001, p.188) em "O diálogo tem que estar enlaçado ao debate sobre a função social da escola e do conhecimento."

É importante ressaltar que necessitamos dos instrumentos avaliativos, tendo em vista que nossa capacidade de observação é limitada, logo, apenas observando o estudante



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

diretamente não temos como estabelecer um diagnóstico correto, ao menos que ele esteja praticando alguma ação demonstrativa.

O desempenho dos estudantes revela se aprenderam ou não e sugere, caso a aprendizagem foi diagnosticada como não realizada, a razão pelo qual isso ocorreu, estabelecendo uma autoavaliação também do educador. Outra observação a ser feita é a respeito de como deve ser caracterizado os instrumentos; os dados a ser obtidos por estes devem ser relevantes, significativos, essenciais. A avaliação da aprendizagem deve assentar-se sobre dados que efetivam a conduta que cabe ao educador ensinar e ao educando aprender, visto que dados irrelevantes distorcem a realidade.

3. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

O referente trabalho consiste em uma pesquisa qualitativa e descritiva onde foi realizado um estudo com a finalidade de registrar, observar e refletir a opinião sobre uma situação em particular – a situação de avaliação de aprendizagem – examinada a partir da ótica de um grupo de indivíduos, os professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino fundamental da rede pública estadual e particular, sem a interferência dos pesquisadores. Buscamos através da análise de um questionário classificar e comparar a concepção desses sujeitos com os fundamentos do teórico Cipriano Carlos Luckesi.

A opção pela pesquisa de orientação qualitativa se justifica em função da crença de que este tipo de investigação, direcionada fundamentalmente para a descoberta e compreensão do fenômeno pesquisado pode trazer contribuições tanto em nível teórico quanto em nível da prática educacional. Assim, os principais objetivos exploratórios e descritivos foram escolhidos de maneira a mostrar a multiplicidade de dimensões presentes no tema pesquisado. Para a coleta de dados utilizou-se um questionário diagnóstico estruturado dirigido a 6 professores de 6 escolas e cidades diferentes, contendo quatro perguntas subjetivas. O questionário tinha como objetivo geral analisar quais percepções sobre os procedimentos de avaliação escolar e concepções que os professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental estão sendo mais adotadas.

A seguir, mostraremos as questões elaboradas seguidas de seu objetivo específico:

Questão 1: Qual a sua concepção acerca de avaliação escolar? Sua experiência lhe influencia a ter essa visão?



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Objetivo: Analisar qual concepção mais se destaca no ensino de Matemática hoje em dia, buscando compreender se a experiência acadêmica do professor seja na educação básica ou superior, lhe influencia diretamente na visão tomada para sua avaliação para com seus alunos.

Questão 2: É possível realizar uma avaliação aluno por aluno em sala de aula? Justifique sua resposta.

Objetivo: Analisar se é possível uma avaliação individualizada com todos os educandos que compõe a sala de aula, buscando verificar se o docente consegue acompanhar o desenvolvimento de cada educando.

Questão 3: Um dos eixos destacados da LDB é o eixo da avaliação que “reforça um aspecto importante a ser observado nos vários níveis de ensino (Artigo 9º, inciso VI).” Dessa forma, quais instrumentos de avaliação são mais eficazes na sua concepção como professor de matemática?

Objetivo: Investigar quais instrumentos avaliativos que são mais utilizados pelos professores de matemática nos anos finais.

Questão 4: Na sua escola, em suas aulas, como se dá a avaliação escolar? Em sua opinião, os resultados obtidos nessa avaliação são capazes de medir a qualidade do estudante? Justifique suas respostas.

Objetivo: Averiguar as práticas avaliativas tomadas nas escolas dos professores entrevistados, bem como verificar a opinião do professor a respeito dos efeitos destas práticas, se medem ou não a qualidade do estudante.

Os critérios selecionados para analisar os dados obtidos foram baseados na concepção de Luckesi acerca da avaliação da aprendizagem.

Critérios a serem avaliados:

Questão 1 – Concepção de ensino predominante em cada professor, classificada em adequada ou não adequada segundo a concepção de Luckesi.

Categorias:

C1 – Adota

C2 – Não Adota

C3 – Não Adota, mas acredita na sua eficiência



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Questão 2 – Nesta questão analisaremos dois critérios:

Critério 1: Compreensão do professor a respeito da necessidade da avaliação individual, classificada em adequada ou não adequada segundo a concepção de Luckesi.

Categorias:

R1 – Resposta afirmativa adequada

R2 – Não adequada

R3- Não apresenta ideia coerente

Critério 2: Saber se é possível realizar uma avaliação individualizada em sala de aula.

Categorias:

L1 – Sim, é possível

L2 – Não

Questão 3 – Analisar a quantidade de objetos avaliativos utilizados pelo professor

Categorias:

B1 – Apresenta uma quantidade restrita de instrumentos avaliativos (até 3)

B2 – Apresenta diversos tipos de instrumentos avaliativos (mais de 3)

Questão 4 – Nesta questão serão avaliados dois critérios:

Critério 1 – Averiguar se as práticas adotadas nas escolas estão de acordo com a concepção de Luckesi

Categorias:

Z1 – Sim, estão de acordo.

Z2 – Não

Critério 2 – Verificar a opinião do professor sobre a eficácia das práticas avaliativas

Categorias:

T1 - Nenhuma avaliação é 100% satisfatória.

T2 - Não necessariamente.

T3 - Sim, com os resultados obtidos consigo medir a capacidade do estudante.

T4 – Não respondeu a essa pergunta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para responder às questões que suscitaram esta pesquisa, as respostas dos professores foram analisadas à luz do referencial teórico que respalda este trabalho e apresentadas de acordo

com os temas centrais do questionário, que são as reflexões que podem ser feitas a partir da ótica de professores acerca dos processos avaliativos mais adotados pelas escolas.

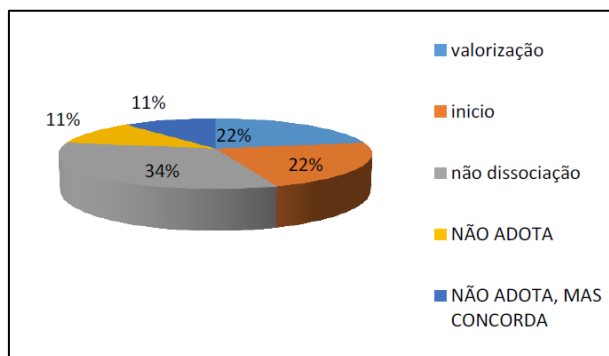
Estabeleceu-se como foco as convergências e divergências nas concepções de avaliação de aprendizagem escolar para os professores, tratados na pesquisa como atores do processo. A análise do conjunto das respostas está apresentada por meio de categorias, sugeridas pelas perguntas que orientaram os depoimentos escritos e descritas acima, será demarcada a categoria que cada professor entrevistado compõe de acordo as suas respostas dadas ao questionário diagnóstico.

Questão 1:

De acordo com a teoria de Luckesi, pode-se perceber que a avaliação operacional é um método eficiente, pois fala que se baseia em três eixos norteadores: a valorização ao empenho do aluno na correção de uma avaliação, a utilização dos resultados obtidos na avaliação como o início e não como o fim e a não dissociação da avaliação do processo de ensino e aprendizagem.

Quanto a essa perspectiva podemos observar as respostas dos professores conforme ilustrado no gráfico 1.

Gráfico 1 - concepções sobre a avaliação



Diante desse tema se encaixam na categoria C1 com 78% das respostas, mas não em sua total amplitude, porque 22% deles valorizam o esforço na realização que significa transcender a simples ação de passar perguntas e exigir respostas corretas, 22% apresentaram características que buscam nos resultados obtidos com a avaliação não culpados pelo fracasso ou sucesso, mas sim a oportunidade de poder investigar as razões pedagógicas para tais dificuldades ou avanços dos alunos e 34% utiliza realmente o eixo da não dissociação da avaliação do processo de ensino e aprendizagem. Ainda diante das respostas obtidas, observamos que 11% dos professores na categoria se enquadram na categoria C2 e 11% também se enquadram na categoria C3, que

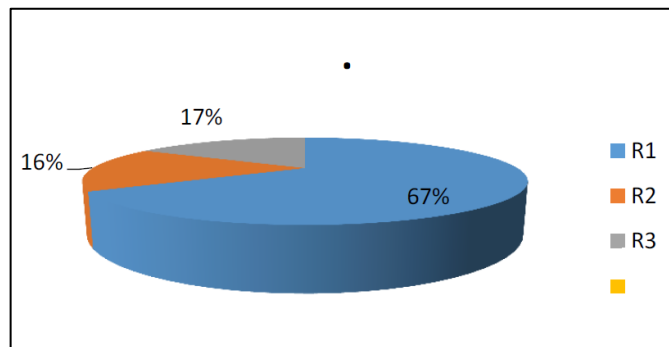
apesar de no seu discurso apoiar as ideias de Luckesi, diante da influência da gestão não pode aplicar em sala de aula a sua própria visão.

Questão 2:

Observamos a compreensão dos professores a respeito da avaliação através do gráfico

2.

Gráfico 2 - compreensão dos professores a respeito da avaliação



Como podemos observar no gráfico 2, uma maior quantidade de professores responderam adequadamente a questão 1, quatro deles. Por meio da figura 1 podemos ver como exemplo o protocolo do professor P3.

Figura 1: protocolo do professor P3

Questão 2: É possível realizar uma avaliação aluno por aluno em sala de aula? para avaliar Justifique sua resposta. Sim. Pois como professor conseguimos identificar em quais aspectos o aluno precisa melhorar. É uma tarefa árdua, mas é possível.

Em relação a categoria R2, podemos observar o protocolo do professor P6, o único que se adequou a essa categoria.

Figura 2: protocolo do professor P6

Questão 2: É possível realizar uma avaliação aluno por aluno em sala de aula? Justifique sua resposta. Não, pois assim como os alunos podem pressionar para tirar uma boa nota, os professores, por sua vez, precisam mostrar todo o conteúdo didático, "concluir o livro".

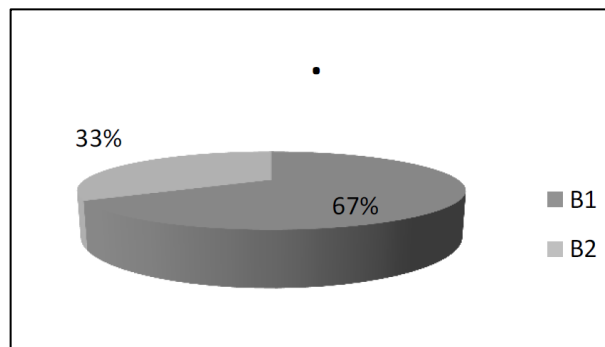
Em relação a categoria R3, o professor P4 não apresentou ideia coerente, como podemos observar na sua resposta a questão 2.

Figura 3: protocolo do professor P4

Questão 2: É possível realizar uma avaliação aluno por aluno em sala de aula? Justifique sua resposta. Talvez com aplicativos de celular, para avaliação online

Questão 3: – Para analisar a quantidade de objetos avaliativos utilizados pelo professor utilizamos o gráfico 3 pra compararmos as respostas.

Gráfico 3 - objetos avaliativos utilizados



Na questão 3, a categoria B1 foi composta por aqueles professores que usam até três instrumentos avaliativos que consideram eficazes, um destes foi o professor P1, como podemos observar na figura 4.

Figura 4 – protocolo do professor P1

Questão 3: Um dos eixos destacados da LDB é o eixo da avaliação que "reforça um aspecto importante a ser observado nos vários níveis do ensino (Artigo 9º, inciso VI)." Dessa forma, quais instrumentos de avaliação são mais eficazes na sua concepção como professor de matemática? A melhor forma de avaliar o desenvolvimento do aluno, dentro da metodologia que utilizo, é a resolução e investigação de problemas matemáticos práticos.

A respeito da categoria B2, podemos observar o protocolo do professor P3.

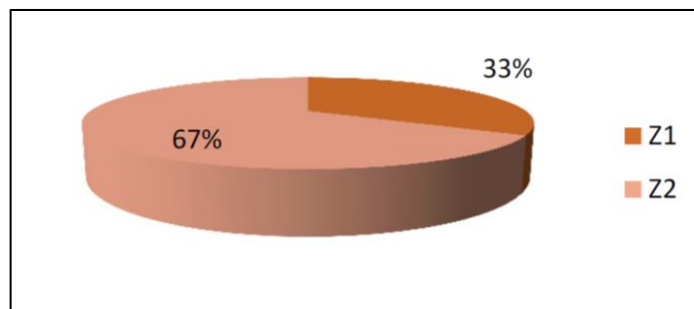
Figura 5 – protocolo do professor P3

Questão 3: Um dos eixos destacados da LDB é o eixo da avaliação que " reforça um aspecto importante a ser observado nos vários níveis do ensino (Artigo 9º, inciso VI)." Dessa forma, quais instrumentos de avaliação são mais eficazes na sua concepção como professor de matemática? *Construção do conhecimento adquirido pelo aluno através de exercícios, exemplos do dia-a-dia, trabalhos realizados, pesquisas*

Questão 4 (Parte 1):

Utilizamos o gráfico 4 pra comparar as práticas adotadas nas escolas.

Gráfico 4 - práticas adotadas nas escolas



Nota-se, ao examinar os resultados da primeira pergunta que compõe a questão quatro referente às escolas que são adeptas de práticas avaliativas distintas daquela estudada a luz de Luckesi, outras, trazem a percepção de avaliação continuada, bem como é apropriada de diversos instrumentos avaliativos. Na categoria Z1, a resposta do professor P6 explica resumidamente, a avaliação escolar proposta.

Figura 6 – protocolo do professor P6

Questão 4: Na sua escola, em suas aulas, como se dá a avaliação escolar? Em sua opinião, os resultados obtidos nessa avaliação são capazes de medir a qualidade do estudante? Justifique suas respostas.
na escola onde trabalho a minha avaliação é feita em duas etapas:

- 1- Uma avaliação continuada.*
- 2- Uma prova objetiva e subjetiva.*

Na categoria Z2, podemos citar o professor P2, observe seu protocolo

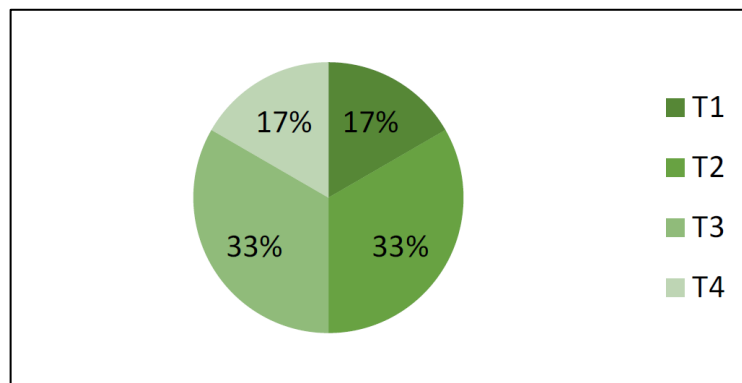
Figura 7 – protocolo do professor P2

Questão 4: Na sua escola, em suas aulas, como se dá a avaliação escolar? Em sua opinião, os resultados obtidos nessa avaliação são capazes de medir a qualidade do estudante? Justifique suas respostas. *Testes escritos. Não necessariamente.*

Questão 4 (Parte 2):

O gráfico 5 foi utilizado para saber as opiniões dos professores referente as práticas adotadas nas escolas.

Gráfico 5 - opiniões sobre as práticas adotadas nas escolas



Analisando os dados obtidos nessa segunda parte, nota-se que obtivemos os mesmos quantitativos nas categorias T2 e T3, o mesmo ocorreu com as categorias T1 e T4. Podemos observar o protocolo P4, professor que compõe a categoria T1.

Figura 8 - protocolo do professor P4

Questão 4: Na sua escola, em suas aulas, como se dá a avaliação escolar? Em sua opinião, os resultados obtidos nessa avaliação são capazes de medir a qualidade do estudante? Justifique suas respostas. *A avaliação da escola é dividida em duas notas: a 1ª nota é a junção de atividades feitas na sala, em casa e parte espaços mais uma avaliação bimestral, e a segunda avaliação é um teste seletivo! Obrigado por sua participação!*

Objetivo que junto com a primeira avaliação faz-se a média aritmética que resulta na média deste aluno. Nenhuma avaliação é 100%. Salvo raras exceções pois são vários fatores que interferem; mas dentro da logística de sala de aula que possuo hoje é a mais prática e menos prejudicial para mim hoje e para escola.

Na categoria T2 podemos destacar a resposta dada por P2, observe o protocolo abaixo.

Figura 9 – protocolo do professor P2

Questão 4: Na sua escola, em suas aulas, como se dá a avaliação escolar? Em sua opinião, os resultados obtidos nessa avaliação são capazes de medir a qualidade do estudante? Justifique suas respostas. *testes escritos. Nos necessariamente.*

Na categoria T3, destacamos a resposta do professor P6

Figura 10 – protocolo do professor P6

Questão 4: Na sua escola, em suas aulas, como se dá a avaliação escolar? Em sua opinião, os resultados obtidos nessa avaliação são capazes de medir a qualidade do estudante? Justifique suas respostas. *3agem.*

na escola onde trabalho a minha avaliação é feita em duas etapas:

1- Uma avaliação continuada.

2- Uma prova objetiva e subjetiva.

sim, com os resultados obtidos consigo avaliam a capacidade individual de cada aluno.

Observação: Os alunos podem ter um resultado ruim em uma avaliação, mesmo conseguindo desenvolver o conteúdo estudado em sala, um problema externo que o aluno esteja passando naquele momento pode interferir diretamente no resultado de sua avaliação.

O professor P1 não respondeu a esta pergunta, logo, se enquadrrou na categoria T4.

Com base nos resultados obtidos na pesquisa observa-se a adoção por parte dos educadores de uma prática avaliativa mecanizada que desconsidera a heterogeneidade presente no meio social, praticando princípios excludentes que favorecem aqueles que mais se adequam aos instrumentos avaliativos utilizados, por não ter uma diversidade destes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise das representações dos professores sobre o papel que a avaliação da aprendizagem desempenha no processo de ensinar e aprender é possível perceber uma concepção real e concreta que está presente nas práticas pedagógicas do cotidiano escolar. As repostas dos professores revelam a avaliação como parte de um processo, porém um processo de verificação do desenvolvimento do discente em relação ao conteúdo abordado.

Dessa maneira, as representações dos professores demonstram que eles entendem a importância da avaliação da aprendizagem escolar. Porém, apesar de possuírem um discurso



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

que aponta para o entendimento de avaliação processual e contínua dita na avaliação operacional, ainda não superaram as práticas autoritárias e classificatórias.

A visão apresentada pelos sujeitos da pesquisa leva a entender que são usadas as práticas avaliatórias bem mais convencionais do que inovadoras e reafirmam aspectos há muito criticado e debatidos nos últimos anos. Os resultados dessa pesquisa ainda mostram que os professores associam a avaliação a diagnóstico.

Considerando as complexidades que permeiam o processo de avaliação da aprendizagem, acredita-se que identificar, analisar e confrontar as concepções dos professores pode trazer subsídios à reflexão sobre o tema. Assim, além deste trabalho propiciar uma descrição e compreensão mais apuradas da avaliação sobre concepções do professor, também constatou que o ato de ensinar e aprender precisa ser apropriado pelos atores do processo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico.** 1º edição. São Paulo: Cortez, 2011.

ESTEBAN, M. T. **A avaliação no cotidiano escolar.** 2.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

CONSTRUINDO IDEIAS DE SISTEMAS LINEARES POR MEIO DA PROPOSIÇÃO, RESOLUÇÃO E EXPLORAÇÃO DE PROBLEMAS

Fabiola da Cruz Martins
Universidade Federal de Campina Grande
fabiola--@hotmail.com

Silvanio de Andrade
Universidade Estadual da Paraíba
silvanio@usp.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar as contribuições da metodologia de ensinoaprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas no ensino de Sistemas Lineares. Apresentamos um recorte de uma dissertação de mestrado em andamento, o qual traz resultados parciais de uma pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) desenvolvida na modalidade pesquisa pedagógica (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008). Para tanto, relataremos uma atividade desenvolvida na pesquisa com os alunos do 5º período da Licenciatura em Matemática, matriculados na disciplina Ensino da Matemática através da Resolução de Problemas, em uma Universidade Federal, localizada na Paraíba, onde a professora da turma é a própria pesquisadora. De modo geral, ao tratar do ensino de Sistemas Lineares, percebemos que embora seja um conteúdo da educação básica, os alunos ainda não possuem ideias consolidadas sobre o conteúdo e apresentam dificuldades, principalmente, no que diz respeito a transição entre as representações, tendo maior facilidade em lidar com resolução via execução de métodos de resolução. Nesse sentido, pudemos possibilitar reflexões sobre o ensinoaprendizagem de Sistemas Lineares, como também, na construção de uma nova postura frente o ensino de Sistemas Lineares.

Palavras-chave: Exploração de Problemas; Formação Inicial; Ensino de Álgebra;

INTRODUÇÃO

Ao longo da minha trajetória acadêmica, enquanto Licencianda em Matemática, tive algumas oportunidades de experiência profissional docente, tanto como integrante de Programas oferecidos pela Universidade, quanto por meio de vínculos empregatícios, exercendo a função de Professora de Matemática na rede pública e privada. Estas experiências possibilitaram-me identificar e conviver com alguns limites e inquietações no ensinoaprendizagem da Matemática, sobretudo, nos conteúdos relacionados à Álgebra.

No âmbito da educação básica, os questionamentos frequentes dos alunos eram voltados para a utilidade dos conteúdos na vida cotidiana, como também para uma justificativa sobre a utilização de “letras” em operações, que ora resultava em determinado valor numérico, ora em



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

outro. No Ensino Superior, na formação inicial do professor de Matemática, os questionamentos eram ainda mais frequentes e sempre direcionados à utilização dos conteúdos mais abstratos de Álgebra, na futura prática pedagógica.

No programa de pós-graduação, como aluna em diferentes disciplinas, amadureci minhas indagações e percebi que a investigação a qual me proponho a fazer, tem sua relevância teórica e é um tema discutido há anos. Desse modo, ao aprofundar minha revisão de literatura, delimito meu objeto de estudo e dei prosseguimento a esta investigação, buscando responder a seguinte questão: *Até que ponto a utilização da Resolução de Problemas como metodologia de ensino pode contribuir no ensino-aprendizagem de Sistemas Lineares?*

Optamos pela escolha do conteúdo de Sistemas Lineares, por compreendermos a necessidade de uma investigação no campo da Álgebra por meio de um conteúdo que abrangesse os dois níveis escolares – educação básica e ensino superior, visto que, a grande problemática percebida no ensino de Álgebra, destacada na literatura, trata-se do possível distanciamento entre a Álgebra ensinada na licenciatura e a Álgebra ensinada na educação básica.

O estudo de Sistemas Lineares é amplo, abrange diversas áreas e compreende vasto campo de aplicações, contudo, é ao mesmo tempo, um estudo que não envolve em sua essência conceitos abstratos. É acessível aos alunos desde os anos finais do ensino fundamental, aprofundado no ensino médio e presente em disciplinas de cursos de nível superior da área de exatas, tal como Matemática, Física, Ciências da Computação, Engenharias, entre outras.

No entanto, embora pareça simples, enfrentamos muitas dificuldades no ensino-aprendizagem de Sistemas Lineares, principalmente no que diz respeito ao seu significado, processos de resolução, tradução de linguagem verbal para linguagem matemática e natureza de sua solução (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009).

A atividade desenvolvida nesta pesquisa foi fundamentada nos estudos de Walle (2009), Onuchic e Allevato (2011), Serrazina (2017), Andrade, S. (2017) e Andrade, C. e Onuchic (2017) sobre o ensino-aprendizagem da Matemática através da Resolução de Problemas.

Nosso intuito com a realização desta pesquisa não foi somente levantar dados, mas desenvolvê-la de modo que, as ideias exploradas e fortalecidas possam contribuir tanto na formação específica, quanto na formação pedagógica dos futuros professores, podendo assim subsidiar futuramente suas práticas pedagógicas.

Desse modo, desenvolvemos este trabalho com o objetivo de analisar as contribuições da metodologia de ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas,



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

aliado as Representações Múltiplas de Álgebra, no ensino de Sistemas Lineares. Além disso, como contribuição a formação dos participantes desta pesquisa, buscamos, especificamente, alcançar os seguintes objetivos: i) Proporcionar aos futuros professores reflexões quanto ao ensino-aprendizagem de Sistemas Lineares aliado ao uso das Representações Múltiplas de Álgebra; ii) Possibilitar experiências com a utilização da Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino; iii) Contribuir na construção de uma nova postura frente o ensino de Sistemas Lineares.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os Sistemas Lineares constituem um tópico de grande importância dentro da Álgebra, uma vez que podem possibilitar a modelagem de diversos problemas, como também, ser utilizado como ponto de partida para teorias matemáticas relevantes e atuais. Seu estudo é introduzido desde os anos finais do ensino fundamental, sendo aprofundado no ensino médio e em disciplinas de cursos de nível superior da área de exatas, tal como Matemática, Física, Ciências da Computação, Engenharias e outros.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2017), documento que fixa os conteúdos mínimos para o ensino fundamental, o estudo de Sistemas Lineares 2×2 inicia-se na educação básica, a partir do 8º ano do ensino fundamental, tendo como objetivo o desenvolvimento das habilidades de “resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso” (BRASIL, 2017, p. 265).

Assim, percebemos que embora os Sistemas Lineares proporcionem ampla abrangência, seu estudo é considerado acessível aos estudantes da educação básica, pois não demanda a utilização de conceitos sutis ou complexos. No entanto, as vivências na educação básica e levantamento de pesquisas desenvolvidas nas salas de aula, permitem afirmar que mesmo com essa baixa complexidade, os alunos se mostram inseguros frente ao conteúdo, tendo dificuldades nos métodos de resolução, na modelagem de um problema, na interpretação dos resultados, dentre outros.

De acordo com Ponte, Branco e Matos (2009) “a resolução de alguns problemas, formulados inicialmente em linguagem natural e discutidos, por fim, com toda a turma, é



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

também aqui uma boa forma de promover o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas e da comunicação matemática, por parte dos alunos” (p. 151-152).

Nesta pesquisa, utilizamos a Resolução de Problemas como metodologia de ensino-aprendizagem, desse modo, consideramos imprescindível esclarecer nossa ideia de problema e de que forma ele é considerado nesta proposta. A partir das concepções a seguir, elucidaremos nossa compreensão.

De acordo com Walle (2009) problema é qualquer tarefa ou atividade para a qual não se tem métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta.

Onuchic e Allevato (2011) definem como “tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer” (p.81). Assim, podemos perceber que o que é um problema para uma pessoa, pode não ser para outra, visto que para ser problema deve haver algo novo nele, de modo que, seja algo que a pessoa venha a descobrir, e acima de tudo, deve haver o interesse da pessoa que está para resolver.

Andrade, S. (2017) entende o Problema como um projeto, uma questão, uma tarefa, uma situação em que: i) O aluno não tem ou não conhece algum processo que lhe permita de imediato encontrar a solução; ii) O aluno deseja resolver, explorar ou realizar algum trabalho efetivo; iii) Introduz-se e/ou se leva o aluno à realização de algum trabalho efetivo.

Allevato e Onuchic (2009), destacam que a utilização dessa metodologia em pesquisas com alunos e atividades de formação de professores, têm favorecido significativos avanços na compreensão de conceitos e conteúdos matemáticos e no aprimoramento da prática docente pelo professor.

Nos últimos anos, Andrade, S. (2017) tem dado forte atenção ao trabalho com Proposição de Problemas, utilizando a expressão Exploração, Resolução e Proposição de Problemas, ou somente Exploração de Problemas, por compreender que a Exploração envolve tanto a Proposição, quanto a Resolução de Problemas. O autor destaca que a Exploração de Problemas não tem o propósito de contrapor a Resolução de problemas, e justifica sua proposta, destacando que em muitas abordagens a utilização da Resolução de Problemas limita-se apenas à busca da solução do problema, sem ir além do problema inicialmente dado, já a proposta de Exploração de Problemas, busca a solução, como também abrange outros pontos.

Andrade, S. (2017) esclarece que em sua proposta, seu interesse principal está centrado no desencadeamento da realização de algum trabalho efetivo, que a partir da mediação-refutação do professor e dos próprios alunos possa se chegar a solução e muito além dela.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Assim, esta compreensão de problema, se mostra como algo que envolve não somente a resolução, mas a sua exploração em seus múltiplos contextos.

Nesse sentido, Andrade, S. (2017) explica como o problema é trabalhado na perspectiva da Exploração:

Inicialmente, é dado ou proposto um problema ou situação-problema, que pode partir tanto do professor como dos alunos, em que os alunos realizaram um trabalho sobre ele e, juntos, professor e alunos, discutem o trabalho desenvolvido num processo de reflexões e sínteses. Chegando assim, possivelmente, à solução do problema, a novas reflexões e novas sínteses. Nesse processo, o trabalho da exploração de problemas é inacabado, podendo ir além da busca da solução do problema e refere-se a tudo que se faz nele a partir do movimento de P-T-R-S (Problema – Trabalho – Reflexões e Sínteses) (ANDRADE, S., 2017, p. 365-366).

Vale salientar que esta proposta de Exploração, Resolução e Proposição de Problemas precisa ser entendida como uma proposta aberta, não fechada, embora não solta, para que dessa forma, seja possível compreender todos os aspectos que configuram o cotidiano da sala de aula.

As pesquisas em Resolução de Problemas têm aumentado e trazido novas perspectivas para o ensino da Matemática, a exemplo, a utilização da Resolução de Problemas como metodologia no Ensino Superior, como menciona Ferreira, Silva e Martins (2017), essa utilização possibilita ensinar um conceito novo, iniciar conteúdos e procedimentos de disciplinas de Matemática de um curso superior. No entanto, as pesquisas que apresentam essa proposta ainda são recentes, tendo poucos trabalhos nessa perspectiva, os trabalhos mais frequentes desenvolvidos na Licenciatura em Matemática utilizam conteúdo da educação básica.

Contudo, embora os conceitos utilizados nas pesquisas na Licenciatura sejam da Educação básica, Ferreira, Silva e Martins (2017) destacam que essa abordagem proporciona um caminho viável para a criação de novos caminhos, novas possibilidades em Educação Matemática, priorizando o aluno como protagonista de seu aprendizado.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização desta pesquisa optamos por um estudo qualitativo, na modalidade de pesquisa pedagógica, pois compreendemos que este tipo de estudo pode proporcionar maiores possibilidades para a compreensão do fenômeno de interesse.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa tem as seguintes características: i) A fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

instrumento principal; ii) A investigação qualitativa é descritiva; iii) O processo é tão importante quanto os resultados ou produtos; iv) Os dados são analisados de maneira indutiva; v) O significado é de importância essencial na abordagem qualitativa.

Destacamos a seguir, alguns pontos de nossa pesquisa que acreditamos corresponder aos aspectos citados:

- O ambiente natural desta pesquisa é uma turma cursando a disciplina “Ensino da Matemática através da Resolução de Problemas”, em que a professora da turma é a própria pesquisadora, responsável pela elaboração da atividade levantamento de dados, como também pela aplicação, observação, descrição e análise.
- Os dados foram levantados durante a atividade por meio dos registros escritos dos alunos na resolução das atividades e diálogos registrados durante as aulas.
- O propósito das atividades desenvolvidas não era centrado no resultado obtido, mas no percurso de cada aluno durante a resolução do problema.
- A partir das discussões e ao analisarmos o desenvolvimento dos alunos no decorrer da atividade, unimos pressupostos relevantes para discussão sobre as contribuições da metodologia Resolução de Problemas no estudo de Sistemas Lineares.
- Ao considerar que os alunos da licenciatura já tiveram o contato com o conteúdo abordado, o diálogo durante a atividade buscou identificar as concepções que os alunos construíram ao longo de sua vida acadêmica, proporcionando a ampliação delas a partir de uma aprendizagem com mais compreensão e até mesmo, contribuir no desenvolvimento de novos conceitos.

Diante disso, caracterizamos nossa escolha metodológica por Pesquisa Pedagógica, por corroborarmos das ideias de Lankshear e Knobel (2008), que a descreve como uma pesquisa conduzida referente à própria prática profissional do professor, em que os propósitos da pesquisa são frutos de questões, problemas existentes ou percebidos, ou das preocupações dos próprios professores.

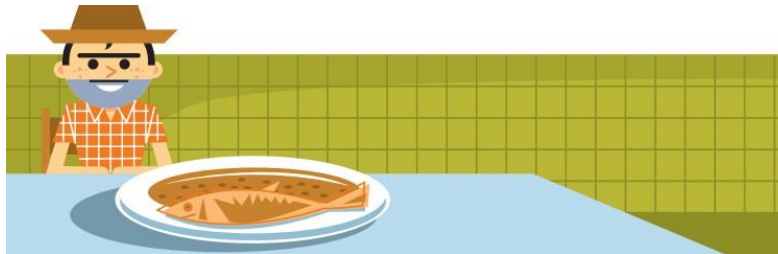
A pesquisa foi realizada a partir do desenvolvimento da Atividade - Calculando as calorias², a qual foi dividida em duas partes, como podemos ver a seguir:

Primeira parte da atividade:

² Adaptado de Coleção Gestar (2008)

Você sabia?

Quando as pessoas andam, trabalham ou fazem esporte, o corpo gasta energia e necessita de calorias. Dependendo de uma série de fatores, um homem necessita de 1800 a 3200 quilocalorias por dia.



Rui gosta de feijão e de peixe e tem facilidade para obter esses alimentos. Ele procura ingerir 1880 calorias por dia, tomando como base os dois alimentos. Olhando em uma tabela, verificou que:

- 100 g de feijão fornecem 330 calorias.
- 100 g de peixe fornecem 70 calorias. Ele concluiu que:
- 1 grama de feijão fornece 3,3 calorias.
- 1 grama de peixe fornece 0,7 calorias.

Para ter o total de 1880 calorias, o que Rui pode fazer?

Segunda parte da atividade:

Ao tentar resolver a situação, Rui descobriu que haveria muitas soluções para ela. Conforme comesse um tanto de feijão, ele teria que comer determinada quantidade de peixe para completar as Kcal. Dessa forma, Rui resolveu que comeria de peixe o dobro da quantidade que comesse de feijão. Nessas condições, quantas gramas de cada Rui deveria comer?

Atenção: Embora tenhamos encontrado uma forma de obter as quilocalorias diárias necessárias a Rui, essa não é uma boa solução alimentar. Esses dois alimentos não fornecem a porcentagem de gordura necessária em cada refeição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira parte da atividade, esperávamos que os alunos traduzissem o problema da linguagem verbal para a linguagem algébrica, percebendo que existem infinitas soluções para a composição desta refeição, podendo dessa forma, representar a situação por meio de uma equação linear com duas variáveis e assim pudéssemos discutir a natureza de sua solução.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

No entanto, essa não foi a solução imediata dos alunos, o que é comum ocorrer na Resolução de Problemas, como destacado por Andrade (2017):

Nessa ideia aqui de problema, não estamos interessados, em primeira instância, que o aluno resolva a tarefa ou a questão proposta, mas que a situação ou tarefa proposta possa desencadear no aluno a realização de algum trabalho efetivo, que num processo de reflexão e síntese, com a mediação/refutação do professor e/ou dos próprios alunos, possa então se chegar à resolução e solução da tarefa proposta e ir inclusive além dela.

Pelo diálogo abaixo, podemos perceber a presença dos aspectos citados:

A4: *Professora, pode dar valor aproximado? Porque se não puder vai demorar muito para chegar a exatamente 1880 Kcal.*

P: *Qual o valor aproximado que você encontrou? E de que forma?*

A4: *Dividi 1880 por 2, para que ele comesse aproximadamente a mesma quantidade de Kcal de feijão e de peixe. Então percebi que ele comendo 285 g de feijão, obteria 940,5 Kcal, fazendo uma regra de três com os valores de Kcal de feijão e de peixe, obtive que ele comeria 1342 g de peixe, que equivale a 939,4 Kcal, obtendo um total de 1879,9 Kcal.*

P: *Boa estratégia! Mas, o problema pede uma quantidade de gramas de feijão e gramas de peixe, que forneçam exatamente 1880 Kcal.*

A4: *Então eu vou pensar em outra estratégia.*

Pela fala inicial de A4, quando menciona que “se não puder ser um valor aproximado vai demorar muito”, percebemos que ele ainda não visualizou que utilizando uma equação linear de duas variáveis ele poderia encontrar esse valor, ou o conjunto de valores.

Diante da explicitação do raciocínio de A4, o aluno ao lado, A8, declara ter tido a mesma ideia, com uma pequena mudança no momento das aproximações, e explica:

A2: *Eu dividi 1880 por 4, para ter um valor base, em seguida, fui atribuindo valores, o mais próximo encontrado foi 480 g de feijão e 423 g de peixe, totalizando assim as 1880,1Kcal.*



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

P: *Um valor também muito próximo! Mas qual seria a quantidade de gramas de feijão e peixe para obter exatamente 1880 Kcal?*

Outros alunos também encontraram valores aproximados e levantaram questionamentos semelhantes aos anteriores, com o passar de alguns minutos, A5 menciona ter terminado, a professora verifica e aguarda mais alguns minutos para que a turma responda. Ao perceber que somente A5 havia encontrado a resposta que satisfazia o problema, a professora o convida a expor sua solução na lousa e explicar para a turma.

A3: *Bem... eu fiz uma relação entre g e kcal para 100, 10 e 1. Em seguida, fui fazendo as somas, multiplicações, sempre obedecendo os valores correspondes a 100, 10 e 1, até que encontrasse 1880 kcal.*

P: *Qual o valor encontrado?*

A3: *Na verdade foram os valores, percebi que tinha 2 opções de cardápio. Ele poderia comer 470 g de feijão e 470 g de peixe, ou comer 400 g de feijão e 800 g de peixe.*

Nesse momento a professora convida a turma a calcular se os valores encontrados pelo colega satisfazem o problema, ao verificarem que sim, a professora continua a mediação. **P:** *Então obtemos duas opções de cardápio para o problema, alguém encontrou outra opção?*

(Silêncio)

P: *Teriam outras opções?*

(Silêncio)

Como destacado por Friedlander e Tabach (2001) a utilização de valores numéricos é importante para uma primeira compreensão do problema e na investigação de casos particulares, oferecendo uma ponte conveniente para a Álgebra. Nesse sentido, a professora continua:

P: *Vamos verificar novamente os valores encontrados:*

$$3,3 \cdot 470 + 0,7 \cdot 470 = 1880$$

$$3,3 \cdot 400 + 0,7 \cdot 800 = 1880$$

Nessa abordagem, a professora foi questionando aos alunos sobre outros valores para feijão e peixe, e verificando, de modo que sempre totalizasse 1880. Após reunir diversas possibilidades para a solução do problema, a professora introduziu o conceito de equações lineares com duas variáveis, como podemos ver no diálogo a seguir:



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

P: *Quais conceitos matemáticos foram utilizados no problema?*

Alunos: *As quatro operações e equação.*

P: *O que é uma equação?*

A2: *É uma igualdade em que existe um valor desconhecido que é representado por uma incógnita.*

P: *No caso do nosso problema, qual a equação que foi utilizada?*

A1: *Pela equação $3,3x + 0,7y = 1880$, onde x corresponde ao feijão e y ao peixe.*

Nesse momento, alguns alunos mencionaram que também haviam encontrado essa equação, mas que não conseguiram associá-la a resolução do problema, pois não tiveram a percepção de que o problema poderia ter um conjunto de soluções. Por outro lado, afirmam que ao ver as diversas soluções do problema, não compreenderam de imediato que poderia ser representado por uma equação de duas incógnitas, sendo percebido apenas no momento em que a professora colocou os casos particulares de modo organizado na lousa.

A professora menciona sobre as inúmeras possibilidades de composição do cardápio e menciona o fato de poder esboçar através de um gráfico, levando a ideia de que todas essas possibilidades poderiam ser visualizadas através de uma reta. Os alunos acenaram que concordariam e reagiram com semblante admirado, pois não haviam pensado nessa possibilidade.

Na segunda parte da atividade, esperávamos que os alunos identificassem a informação dada como uma segunda equação com duas incógnitas, que juntamente com a equação do problema anterior, formaria um sistema linear, e dessa forma, introduziríamos a conversa sobre Sistemas Lineares.

No entanto, no momento da plenária, percebemos que a maioria dos alunos responderam ao problema utilizando tentativa e erro, somente dois alunos chegaram ao resultado utilizando o método algébrico. Um deles montou o sistema linear e respondeu pelo método da substituição, e o outro aluno não montou o sistema, substituiu, de imediato, $y = 2x$ na primeira equação.

Com o intuito de introduzir a conversa sobre os Sistemas Lineares, a professora levantou alguns questionamentos: O que diferencia essa segunda parte da anterior? A informação dada na segunda parte facilita ou dificulta a solução do problema? Qual o conteúdo matemático nos auxilia na resolução desse problema? A partir disso, foi discutido um pouco sobre como resolver este problema utilizando Sistemas Lineares.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Após a plenária, a professora questionou aos alunos sobre a variação desse problema, perguntando qual seriam outras condições para a criação de um novo cardápio, e os alunos citaram: E se ele comesse o triplo de peixe? E se ele não quisesse comer feijão, apenas peixe? E se ele resolvesse adicionar legumes ao prato? À medida que eles lançavam o questionamento, a turma ia respondendo.

Nessa fase, ocorreu o que chamamos de Exploração de Problemas, em que foi possível chegar ao que destaca Andrade, S. (2017, p. 365) “à solução do problema, a novos conteúdos, a novos problemas, à realização de novos trabalhos, a novas reflexões e novas sínteses”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho trata de um recorte de uma dissertação de mestrado em andamento, desse modo, apresentamos apenas algumas percepções e primeiras conclusões retiradas até o presente momento, contudo, compreendemos que ainda temos muito a fazer.

Ao tratar do ensino de Sistemas Lineares, percebemos que embora seja um conteúdo da educação básica, os alunos ainda possuem dificuldades, principalmente no que diz respeito a transição entre as representações, tendo maior facilidade em lidar com resolução via execução de métodos de resolução.

Nesse sentido, acreditamos ter contribuído na formação dos alunos, ao proporcionarmos experiências com a utilização da Exploração, Resolução e Proposição de Problemas como Metodologia de Ensino-aprendizagem de Matemática, possibilitando reflexões e construção de uma nova postura frente o ensino de Sistemas Lineares.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. **Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas**. Boletim GEPEM, 55, 2009.

ANDRADE, C.; ONUCHIC, L. R. Perspectivas para a Resolução de Problemas no **GTERP**. In: Perspectivas para resolução de problemas / Lourdes de la Rosa Onuchic, Luiz Carlos Leal Junior, Marcio Pironel, (organizadores). – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017, p. 433-466.

ANDRADE, S. **Um caminhar crítico reflexivo sobre Resolução, Exploração e Proposição de Problemas Matemáticos no Cotidiano da Sala de Aula**. In: Perspectivas para resolução de problemas / Lourdes de la Rosa Onuchic, Luiz Carlos Leal Junior, Marcio Pironel, (organizadores). – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017, p. 355-396.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

BODGAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Editora Porto, v.12, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF, 2017.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Gestão da Aprendizagem Escolar - Gestar II**. Matemática: Atividades de Apoio à Aprendizagem 6 - AAA6: matemática nas migrações e em fenômenos cotidianos (Versão do Aluno). Brasília: MEC/SEB, 2008.

FERREIRA, N. C.; SILVA, L. E.; MARTINS, E. R. **Resolução de Problemas no Ensino Superior**. In: Perspectivas para resolução de problemas / Lourdes de la Rosa Onuchic, Luiz Carlos Leal Junior, Marcio Pironel, (organizadores). – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017, p. 189-220.

FRIEDLANDER, A.; TABACH, M.. **Promoting Multiple Representations in Álgebra**. In: Cuoco, Albert A. The roles of representation in school mathematics / Albert A. Cuoco, Frances R. Curcio. p. cm. — (Yearbook; 2001)

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa pedagógica**: do projeto à implementação. Porto Alegre: Artmed, 2008.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. **Pesquisa em Resolução de Problemas**: caminhos, avanços e novas perspectivas. In: BOLEMA: Boletim de Educação Matemática. V.25, n.41, Rio Claro (SP): UNESP – IGCE, dez. 2011, p. 73-98.

PONTE, J. P.; BRANCO, N; MATOS, A. **Álgebra no ensino básico**. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC, 2009.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

AS CONTRIBUIÇÕES DE COPÉRNICO, KEPLER E GALILEU PARA AS CIÊNCIAS: ASTRONOMIA, FÍSICA E MATEMÁTICA.

Jamylle Crislayne Leandro Silva
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
jamyllecrislayne@gmail.com

Claudemiro de Lima Júnior
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
Claudemiro.lima@upe.br

RESUMO

A presente pesquisa se fundamenta na análise das primeiras observações da humanidade até a astronomia moderna que veio com os astrônomos Copérnico, Kepler e Galileu, com suas principais contribuições para a matemática, a física e a astronomia. Tendo como objetivo principal, pesquisar as investigações dos três astrônomos citados acima sobre o sistema heliocêntrico e como eles enfrentaram a igreja, derrubando algumas ideologias sobre o sistema geocêntrico que a igreja empenhava. Sendo que alguns deles ao longo da história sofreram punição, por não aceitar que a Terra seria imóvel, esférica, perfeita, e que os demais planetas circulariam regular ao redor dela. Diante disso, as novas ideias revolucionárias sobre Universo, foram levadas a frente, trazendo grandes mudanças para a astronomia.

Palavras-chave: Astronomia; Copérnico; Contribuições; Matemática.

INTRODUÇÃO

O principal objetivo deste trabalho é investigar as contribuições de Copérnico, Kepler e Galileu para as ciências no geral: Astronomia, Física e Matemática. Dessa forma, a presente pesquisa se fundamenta em investigar os principais trabalhos dos astrônomos citados acima, e analisar como Kepler e Galileu deram continuidade a linha de pesquisa de Copérnico sobre o sistema heliocêntrico.

A Astronomia é uma ciência milenar descoberta apenas pelo simples fato de observação do homem, definindo assim os fenômenos de separação como o dia e noite, as estações do ano, épocas de cheias e a falta de chuvas desde as primeiras civilizações da humanidade, e foi essas pequenas análises que contribuíram para a ciência que conhecemos atualmente.

Assim como as demais ciências, a astronomia precisou ser provada para que as observações feitas se tornassem verdadeiras e concretas através de cálculos matemáticos. Dessa forma, a matemática e a física se intercalam para provar essas informações através de



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

quantitativos numéricos, mostrando assim a veracidade dos fenômenos observáveis. Porém até chegar a essas provas matemáticas a trajetória foi longa, pois até então, acreditava-se apenas nas investigações feitas a olho nu ou com o uso de algum instrumento rudimentar, sem a utilização de nenhum instrumento ótico moderno conhecido atualmente. Faria (2007, p.14) afirma nesse trecho que a astronomia começou a ser desenvolvida desde a origem da existência humana:

As mais antigas fontes datam aproximadamente 50.000 anos atrás, quando provavelmente a espécie humana aprendeu a deixar registros mais permanentes de suas atividades, através de pinturas rupestres (nas paredes das cavernas), esculturas, túmulos, gravações em pedra, artefatos megalíticos (feitas em rochas). Existem gravações desta época, feitas em pedras, que representam agrupamentos estelares como as Plêiades e as constelações de Ursa Maior e Ursa Menor, e entre outras.

Desde a antiguidade as primeiras civilizações trouxeram grandes contribuições tanto para matemática, como as demais ciências. Com isso, este trabalho se fundamenta desde as primeiras descobertas feitas a olho nu, sem o uso de instrumentos ótico moderno, até as ideias revolucionárias que vieram com a astronomia moderna com Copérnico, Kepler e Galileu.

Mediante a minha trajetória acadêmica, sempre tive um interesse maior pela disciplina de física. Dessa forma, investiguei como poderia incluir um determinado conteúdo da qual unisse essas ciências no geral. Logo após, recebi a proposta do meu atual orientador Claudemiro Júnior em trabalhar com ele. Depois de algumas conversas, chegamos à conclusão de pesquisar sobre astronomia, do qual é um assunto que tenho bastante interesse por conta do meu irmão Hebertt Leandro, que durante a sua graduação e mestrado em física sempre me instigou a ler seus trabalhos, assistir documentários sobre esse assunto. Por essa razão, a linha de pesquisa irá apoiar desde o princípio da humanidade, até as descobertas que mudaram toda a forma de pensar sobre o mundo diante da igreja.

APORTE TEÓRICO

1- Astronomia antiga (Primeiras aparições)

Desde a antiguidade os povos fizeram grandes descobertas a partir de observações. Os primeiros registros vieram com os povos da pré-história, eles já entendiam o significado do dia e noite e o movimento dos corpos celestes. Com isso, Porto (sd, p.2), afirma que: “Porém os registros astronômicos mais antigos são datados de aproximadamente 3000 a.C.[...] Naquela época, o movimento dos astros era estudado com objetivos práticos. Pois, entender tais fenômenos foi fundamental para sua sobrevivência.”



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A primeira civilização que trouxe grandes contribuições foi a Mesopotâmica, com a divisão do ano em meses, não da forma precisa como conhecemos atualmente, contudo o erro foi mínimo, de apenas onze dias e com isso criaram o décimo terceiro mês com o intuito de completar um ano. Outra grande contribuição foi que com o sistema sexagesimal (sistema decimal baseado no número 60) eles dividiram as horas, os minutos, os segundos e o círculo em graus, sendo esse sistema utilizado atualmente.

De acordo com Faria (2007) a astronomia mesopotâmica não foi apenas feita de forma observacional, e sim de maneira teórica onde a matemática é inserida de forma que tenha um importante papel, unindo essas duas ciências. Eles também utilizaram de alguns objetos produzidos bem rudimentares para a observação, chamados de *Gnomon*, *Clepsidra* e *Pólo*, do qual esses instrumentos foram utilizados em outras civilizações posteriores para possíveis observações. Faria (2007, p.22) descreve com precisão os instrumentos rudimentares utilizados pelos egípcios:

O Gnomon é o mais antigo instrumento astronômico de que se tem notícia. Consiste em uma haste longa e afinada, colocada verticalmente ao solo, cuja sombra permite a determinação da posição do Sol. Os primitivos relógios solares derivaram deste instrumento.

A Clepsidra é um marcador de tempo formado por um recipiente cheio de água, com um pequeno orifício por onde lentamente esta de escoar, fazendo com que seu nível vá descendo através de uma escala feita na parede do recipiente, que marca o tempo.

O Pólo é o precursor da Esfera Armilar, desenvolvida mais tarde pelos gregos, tratando-se de uma semi-esfera cavada numa rocha, com sua concavidade voltada para cima. Em seu centro, por meio de uma haste, era fixada uma pequena esfera, cuja a sombra, projetada na cavidade, permitia medidas de posição.

Assim como os Mesopotâmicos, a civilização Egípcia também trouxe contribuições para a astronomia, adaptando e aperfeiçoando as teorias dos povos pré-históricos e da civilização Mesopotâmica. Nesse contexto, Pires (2011, p.12), destaca a civilização egípcia:

A principal contribuição dos egípcios nessa área foi a invenção do calendário. Eles dividiram o ano em 365 dias: doze meses de trinta dias mais cinco dias adicionais, um sistema superior ao calendário lunar do babilônios.

Na Grécia antiga, surgiram teorias importantes para a construção das ideias que conhecemos atualmente. Tales de Mileto foi um desses nomes, essencial tanto na matemática, quanto na astronomia, ele previu o eclipse solar e acreditava que a água é uma substância que formava diversas coisas. Outro grego importante foi Pitágoras que estudava as figuras geométricas. Mas o destaque na astronomia é o seu discípulo Filolau do qual a história fala



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

pouco sobre ele, entretanto, foi o primeiro a desenvolver uma espécie de modelo do Universo, sendo chamado de Sistema Pirocêntrico de Filolau, onde deixa claro a ideia de que o centro do universo é o Sol, onde ele chama de “fogo central”, referindo-se a “casa de Zeus” e que os outros planetas orbitariam em torno desse “fogo central”. Sendo este modelo servindo de base para os outros modelos do Universo que viriam a surgir posteriormente.

A teoria de Aristóteles baseava-se que o Universo de certa forma seria finito, esférico e limitado, e que a Terra seria o centro do Universo. Para ele, não existia o vácuo, e os planetas orbitariam de forma circular perfeita, onde as estrelas seriam fixas. Sua ideia de Universo foi levada adiante e tida como verídica durante alguns anos. Em seguida, surgiu Heráclides, com a sua ideia de Universo baseada no modelo aristotélico, onde a Terra seria o centro de tudo e que os Planetas Vênus e Mercúrio orbitariam em torno do Sol e da Terra.

Após a teoria de Aristóteles, outros três nomes importantes surgiram, o primeiro deles é o Aristarco de Samos que desenvolveu a ideia de sistema heliocêntrico (onde o Sol é o centro do Universo), bem à frente do seu tempo, onde essa ideia só viria a ser discutida de novo com Nicolau Copérnico, em 1530. O segundo nome de destaque seria Hiparco de Nicéia, onde desenvolveu importantes estudos na astronomia usando objetos primitivos, como *gnomon* e *clepsidra*. Hiparco desenvolveu muitos trabalhos na astronomia, dentre eles Faria (2007, p.30) descreve os seus maiores estudos na Grécia Antiga:

Hiparco estudou os movimentos do Sol, da Lua e dos planetas, desenvolvendo uma teoria que fazia o uso do excêntrico para explicar a irregularidade observada nos movimentos do Sol e da Lua, sem fugir da hipótese do movimento circular uniforme. [...]É importante lembrar que Hiparco defendia as ideias geocêntricas de Aristóteles, acreditando que a Terra estaria fixa no centro do Universo e que todos os corpos celestes realizariam movimentos circulares uniformes. Confeccionou um catálogo com quase mil estrelas, designando-as por nomes próprios e também por coordenadas eclípticas. Melhorou a classificação de estrelas em função do brilho, feita por Aristarco, classificando as estrelas em seis grandezas, de tal forma que as estrelas de primeira grandeza seriam as mais brilhantes, e as de sexta grandeza, as de brilho mais fraco.

O último nome a ser destacado é de Cláudio Ptolomeu, onde publicou um livro chamado “*Almagesto*” onde destacava o modelo aristotélico de universo, onde a Terra é o centro do Universo e todos os planetas incluindo o Sol orbitavam ao redor dele, chamando de Sistema Geocêntrico.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

2- Início da Astronomia moderna com Copérnico, Kepler e Galileu.

2.1 COPÉRNICO

Dando início a astronomia moderna, iremos destacar o “pai” Nicolau Copérnico, um simples Cônego da igreja que fez observações importantes, que foram divulgadas em um livro publicado perto do seu leito de morte *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (A Revolução dos Corpos Celestes), principal obra do mesmo, publicada em 1543.

Copérnico, órfão dos pais quando pequeno foi morar com o tio que era muito religioso, desde cedo seu tio queria que ele estudasse, formando em algumas faculdades tornando-se Cônego, uma espécie de administrador da igreja, homem de confiança que cuidava das finanças.

Durante a sua vida acadêmica se encantou por astronomia e fez grandes observações em uma torre sem telhado, onde fazia anotações em seu caderno, sendo este o rascunho do seu livro, *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (A Revolução dos Corpos Celestes), onde escreveu todas as suas observações de que o sistema de Ptolomeu não era verídico, e sim que o Sol seria o centro do Universo, e todos os outros planetas orbitavam ao redor dele e que planeta Terra rotacionava em torno do seu próprio eixo. Também corroborava a ideia de que o Universo era finito, assim como o sistema de aristotélico.

Copérnico levou algum tempo para publicar essas ideias. Alguns dizem que foi por volta de trinta anos e outras afirmam que foi por volta de quarenta nove anos, por motivos religiosos com medo do que viria a acontecer se ele divulgasse essas ideias revolucionárias, e também por conta do seu tio, responsável pela sua criação, com temor de decepcioná-lo. Ele só realmente chegou a divulgar suas anotações depois que Giordano Bruno, seu discípulo, insistiu bastante em uma reunião com seus amigos, decidindo então publicar o seu livro, que basicamente está organizado dessa forma:

[...] desenvolveu a teoria heliocêntrica do Sistema Solar. Em 1543, termina a sua grande obra, *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (Das Revoluções dos Corpos Celestes), onde afirma que a Terra tem dois movimentos, o de rotação e o de translação. Esta hipótese é considerada uma das mais importantes hipóteses científicas de todos os tempos, tendo constituído o ponto de partida da Astronomia moderna. (Luiz, 2014, p.23 e 24)

Como citado anteriormente, Giordano Bruno, um discípulo de Copérnico, se encantou por suas anotações e pelo seu livro publicado e começou a divulgar suas ideias para todo o público, sendo que ele foi influenciado durante sua vida acadêmica sobre o modelo aristotélico de Universo, porém, não ficou convicto de que o mundo se comportaria daquela forma.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Bruno tinha um diferencial de Copérnico, não reprimiu suas ideias sobre o modelo heliocêntrico e ainda tinha uma visão de que o mundo é infinito. Divulgou o máximo possível até a igreja proibir o livro, sendo ele preso pela igreja por ter divulgado. Durante muito tempo Bruno ficou preso e a sua saída seria adotar o sistema aristotélico-ptolomaico. Por não ter adotado, ficou preso por vários anos e como punição foi condenado à morte, sendo queimado vivo em uma praça pública de Roma.

Dando continuidade ao sistema heliocêntrico, fundamentado por Nicolau Copérnico, mas até então não tinha sido provado nada matematicamente. Tycho Brahe um pesquisador promissor, com boas condições financeiras a ponto de ter um observatório em casa, junto com diversos livros. O que afirma Corrêa (sd., p.21):

Em 1546, três anos depois da morte de Copérnico, nasceu Tycho Brahe. De família nobre, estudou na Universidade de Copenhague Línguas e Direito. Nesta época ocorreu um eclipse previsto e isto mudou o curso de sua vida. A partir daí começou a estudar matemática e astronomia. Ele construiu seu próprio observatório em Augsburg, Alemanha, e nele colocou os instrumentos mais sofisticados que existiam na época (ainda não havia lunetas ou telescópios).

2.2 KEPLER

Após diversas cartas e trabalhos, Brahe, conheceu Johannes Kepler, um jovem também promissor, mas, sem condições financeiras de desenvolver o seu trabalho. Dessa forma, Brahe chamou Kepler para desenvolver os seus estudos em sua casa, em 1600. Um ano após a mudança de Kepler, Tycho Brahe morre misteriosamente. Mesmo assim Kepler continua seus estudos, dando continuidade aos trabalhos de Copérnico, estudando o movimento do planeta Marte, desenvolvendo três leis importantes que também serviram para o movimento dos demais planetas, generalizando para todos os movimentos celestes, afirmando também que os movimentos celestes provinham do Sol. Além disso, de acordo com o mesmo, suas leis que ficaram conhecidas como as leis de Kepler, não precisavam ser provadas matematicamente, pois, provinham de uma obra divina. Segundo Faria (2007, p.82 e 83), as leis de Kepler se fundamentam em:

1 - A primeira Lei de Kepler ou Lei das Orbitas – Os planetas giram ao redor do Sol, em órbitas elípticas, ocupando este um dos focos da mesma.

2 - A segunda Lei de Kepler ou Lei das Áreas – O segmento que une um planeta ao Sol descreve áreas iguais em tempos iguais.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

3 -A terceira Lei de Kepler ou Lei Harmônica – Existe uma relação constante entre o cubo da distância média de um planeta ao Sol e o quadrado do seu período de translação.

Kepler teve acesso aos trabalhos e anotações de Copérnico na universidade pelo seu professor que lhe apresentou duas obras, “O Almagesto” de Ptolomeu com as ideias apoiadas pela igreja, onde o homem seria o centro do Universo, logo, a Terra seria o centro de tudo e os demais planetas orbitariam ao redor dele. E o livro de Copérnico *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (A Revolução dos Corpos Celestes), onde se baseava no sistema heliocêntrico que conhecemos atualmente.

2.3 GALILEU

Galileu Galilei, italiano, começou sua vida acadêmica em medicina, porém, não teve afinidade com o curso, por conta do modelo aristotélico filosófico imposto. Desde então começou seu interesse pela matemática e pela física, suas primeiras observações foram feitas a olho nu, e depois ele fez uma pequena adaptação em um telescópio aumentando a sua lente em nove vezes, potencializando em três vezes mais o instrumento ótico.

Com sua nova adaptação, ele fez novas descobertas e recebeu o apoio de Kepler, através de cartas, em 1610, mesmo com a igreja se opondo as novas descobertas que vinham de contra a ideia de que o homem era o centro do Universo e de que haveria muito mais a se provar do se imaginava.

A igreja ficou sabendo dessas novas descobertas por meio das divulgações feitas, prejudicando a autoridade da mesma, pois, a lua não era esféricamente perfeita e o sol haveria manchas solares, não sendo mais imutável como a divindade descrevia. Galileu não conseguiu provar o sistema heliocêntrico que vinha sendo discutido com mais frequência após a morte de Copérnico em 1543, por conta principalmente da igreja, que o proibiu que divulgasse as mesmas ideias de Mundo de Copérnico e Bruno. Dessa forma, a igreja pediu que ele se desculpasse escrevendo uma carta e jurando na frente dos cardeais, onde o Garbi (2006, p. 176), descreve a carta de Galileu a igreja:

“Eu Galileu Galilei, ... aos setenta anos de idade ... e ajoelhado diante de vós, ... cardeais, juro que sempre acreditei, acredito... e ... acreditarei em tudo o que é aceito, pregado e ensinado pela igreja Católica Apostólica Romana... Visto que após me ter sido feita a ação judicial por esse Santo Ofício para que eu abandonasse completamente a falsa opinião de que o Sol é o centro do mundo e imóvel e de a Terra não é o centro do mundo e se move me proibindo de aceitar, defender ou ensinar... a dita doutrina... escrevi e imprimi um livro no qual discuto tal doutrina... e por essa



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

razão apontou-me o Santo ofício como veementemente suspeito de heresia,... visando dissipar essa forte suspeita... abjuro, amaldiçoo e abomino os já mencionados erros e heresias e, de um modo geral, todo e qualquer erro e seita que de qualquer forma sejam contrários à Santa Igreja...”

Com medo do que viesse a acontecer com ele, jurou ajoelhado diante todos os cardeais para não ter o mesmo fim de Giordano Bruno. Mas acredita-se que ele não aceitou o sistema que a igreja lhe propôs, ele só não queria ser morto queimado na frente de todos, acusado de traição. Na mesma página do livro Rainha das Ciências, Garbi (2006), destaca a indignação de Galileu, onde ao se levantar ele fala em um tom baixo “E pur, si moeve” (Então ela ainda se move).

Por volta de 1638, Galileu estava sob vigia da igreja, já cego, ele divulgou o seu livro, chamado de Demonstrações e Matemáticas sobre duas novas ciências, que descrevia bem as suas ideias sobre o Universo, com provas matemáticas e suas observações feitas com o seu telescópio. Ele ainda conseguiu publicar o livro antes da sua morte em 1642, na França, onde anos depois Isacc Newton teve acesso, fazendo grandes contribuições para matemática e a física.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa tem caráter qualitativo, de acordo com Minayo (2001, p.21), uma pesquisa é definida qualitativa quando “Responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado”. Ou seja, seu objetivo é mensurar de forma exploratória os principais cientistas da astronomia e suas principais contribuições para as ciências no geral.

É uma pesquisa bibliográfica, onde Medeiros (2010, p.38) define uma pesquisa bibliográfica como “É uma pesquisa que se constitui num procedimento formal para a aquisição de conhecimento sobre a realidade”. Dessa forma, destaca a história dos principais cientistas, Copérnico, Kepler e Galileu e verifica quais foram suas principais contribuições para as ciências: astronomia, física e matemática, bem como, estudar como Kepler e Galileu deram continuidade aos trabalhos de Copérnico.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresenta as principais contribuições de Copérnico, Kepler e Galileu para a matemática e a física, e como essas duas ciências se intercalam e complementam a astronomia que é uma das mais antigas ciências, descoberta apenas pelo simples fato de observação. Entretanto, essas descobertas provinham das primeiras civilizações, que não foram levadas a diante por serem consideradas “ideias absurdas” para a época, pois, não havia nenhuma prova concreta, ele era apenas feito de forma observacional, sem o uso de nenhum instrumento óptico moderno. Além disso, foi as primeiras civilizações da humanidade que contribuíram para os estudos e indagações dos principais astrônomos, com as primeiras ideias de Universo.

Diante de tudo que foi apresentado, perceber-se que a igreja demorou a aceitar as novas ideias de Universo, punindo e perseguindo aqueles que iam de contra suas ideologias. Porém, existiram teóricos que mesmo tendo acesso ao modelo de Universo imposto pela igreja, defenderam suas ideias até o final, mesmo sendo subordinados pela mesma.

Os estudiosos da época conseguiram divulgar suas observações e anotações para os demais, diminuindo a soberania da igreja sobre o Mundo em si. Copérnico, Kepler e Galileu, trouxeram grandes mudanças para a astronomia que conhecemos atualmente, divulgando suas anotações e estudos sobre o modelo heliocêntrico, que foi adotado, provado e tido como verídico nesse presente momento.

REFERÊNCIAS

CORRÊA, Iran Carlos Stallioviere. **História da astronomia**. Rio Grande do Sul: Museu de Topografia Prof. Laureano Ibrahim Chaffe, SD.

FARIA, Romildo Póvoa (org). **Fundamentos de Astronomia**. 9 ed. Campinas: Papirus, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GARBI, Gilberto Geraldo. **Rainha das Ciências: Um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática**. 4 ed. São Paulo: editora Livraria da Física, 2006.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Justificativas para o ensino da astronomia: O que dizem os pesquisadores brasileiros**. Vol. 14. São Paulo: Revista Brasileira de Pesquisa em educação em ciências, 2017.

Luiz, André Amarante. **Projeto Astronomia na Escola: A astronomia no ensino da matemática**. São José do Rio Preto: Novembro de 2010.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

MEDEIROS, João Bosco. **Redação Científica: A prática de fichamentos, resumos, resenhas.** 11 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade.** 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. **Manual do Astrônomo: Uma introdução à astronomia observacional e a construção de telescópios.** 6 ed. Rio de Janeiro: Jorge Zarhar, 2004.

PAULA, Elvis de; FRANCISCO, C.R. **Educação Matemática pela contextualização da astronomia.** Paraíba: Encontro Nacional Latino Americano de Iniciação Científica, 2011.

PIRES, Antônio S.T. **Evolução das ideias da física.** 2 ed. São Paulo: Editora da livraria da física, 2011.

PORTO, Deivid Andrade. **História da Astronomia: evolução da ideia do universo da antiguidade à idade moderna.** Juazeiro: Mestrado nacional profissionalizante em ensino da física, SD.

RIBEIRO, Jair Lúcio Prado. **Perguntas em sala no ensino médio: observando o pôr do Sol em um elevador panorâmico.** Vol 39. Brasília: Revista Brasileira de Ensino da Física, 2017



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

ENSINO DE QUADRILÁTEROS NO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS

Deiziane Coutinho de Miranda
Universidade do Estado da Bahia – UNEB/Campus VII
dcoutinho@uneb.br/deizianemiranda@hotmail.com

Mirian Ferreira de Brito
Universidade do Estado da Bahia – UNEB/Campus VII
mirianfbrito@gmail.com

Alexandre Ramalho Silva
Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF
alexandre.silva@univasf.edu.br

RESUMO

Nas últimas décadas as discussões em torno do ensino de geometria e de seus conteúdos ganharam ênfase no meio acadêmico, assim como discussões e pesquisas acadêmicas acerca de alguns conteúdos, a exemplo dos quadriláteros. Nessa perspectiva, procuramos, por meio de uma pesquisa desenvolvida para o Mestrado em Matemática, compreender e analisar, através de um minicurso e um questionário, de que maneira o processo de ensino, relacionado a quadriláteros, com a utilização de materiais didáticos manipuláveis, contribui para o desenvolvimento do raciocínio geométrico. A pesquisa de abordagem qualitativa foi desenvolvida com 61 alunos de duas turmas do sexto ano do Ensino Fundamental, de uma escola municipal de Senhor do Bonfim, Bahia. Para tanto, aplicamos entrevista, minicurso e questionário/avaliação diagnóstica para esses alunos. As atividades do minicurso e o questionário versaram sobre a definição, elementos e propriedades dos quadriláteros notáveis. Os resultados mostraram bom desempenho para a maioria dos alunos, mesmo para aqueles que alegaram não ter conhecimento do conteúdo. Os resultados indicaram ainda que as atividades e os materiais manipuláveis utilizados no minicurso ajudaram na aprendizagem do conteúdo na duas turmas.

Palavras-chave: Ensino de Geometria. Quadriláteros. Materiais Manipuláveis.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas houve um grande debate acerca dos conteúdos matemáticos trabalhados nas escolas, e uma das questões bastante importante tem sido o ensino de geometria na educação básica. Nesse contexto, o ensino de geometria no Ensino Fundamental tem sido amplamente discutido.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Temas relacionados a esse já nos trazem inquietações há algum tempo, principalmente quando se observa que a geometria costuma ser pouco trabalhada entre os conteúdos de matemática das escolas.

Enquanto aluna do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia - UNEB/Campus VII pude participar de alguns projetos, como o projeto “A Geometria na Região do Piemonte Norte do Itapicuru” no qual surgiram as primeiras inquietações sobre o ensino de geometria, vindo futuramente a se transformar no objetivo da minha dissertação.

Deste modo, esse artigo tem como intuito mostrar os resultados alcançados na referida dissertação, cujo objetivo foi compreender e analisar, através da implementação de um minicurso, de que forma ocorre o processo ensino-aprendizagem, relacionado a quadriláteros, com o uso de materiais didáticos manipuláveis, e como o trabalho com esse tipo de material pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio geométrico.

2. ENSINO DE GEOMETRIA E QUADRILÁTEROS

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN (BRASIL, 1998) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013) indicam que a geometria está presente em dois blocos de conhecimentos no currículo de matemática: “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.

Em relação aos conteúdos de geometria, segundo Ponte (2007), o Programa de Matemática do Ensino Básico – PMEB (datado de dezembro de 2007) recomendou a inclusão nos anos finais do Ensino Fundamental. Para o programa, essa etapa educacional deve trabalhar com figuras no plano e no espaço e suas propriedades, bem como trabalhar com a manipulação e exploração de materiais, envolvendo também as medidas e grandezas.

Pesquisas desenvolvidas na área de geometria, no entanto, demonstraram que professores, de um modo geral, e particularmente, da educação básica sentem dificuldades com relação ao ensino de geometria. As dificuldades são significativas e podem interferir no ensino e no aprendizado dos alunos (RODRIGUES; GAZIRE, 2012).

Pesquisas como essa nos impulsionaram em estudar metodologias diferenciadas, surgindo então, a ideia do uso de material didático manipulável. Para Lorenzato (2006), material didático manipulável é todo instrumento/objeto palpável que pode ser útil no processo de ensino aprendizagem. Eles podem auxiliar no ensino de conceitos e propriedades, de maneira a facilitar a compreensão e o desenvolvimento do aluno.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Percebemos então que é crescente o uso de material didático manipulável no ensino da geometria e, esse fato ocorre fundamentalmente por que tais materiais proporcionam o envolvimento dos conceitos geométrico com o lúdico e o experimental. No que tange o ensino de quadriláteros não é diferente. Sobre esse, podemos afirmar que é uma figura plana formada por quatro lados e quatro ângulos, ou ainda, defini-los como segmentos de retas, unidos em suas extremidades, resultante de quatro pontos distintos, sendo três deles não colineares.

A exemplo de um quadrilátero ABCD, podemos afirmar que os segmentos \overline{AB} , \overline{CD} , \overline{BC} e \overline{DA} compõem seus lados, \widehat{ABC} , \widehat{BCD} , \widehat{CDA} e \widehat{DAB} são seus ângulos internos e os segmentos \overline{BD} e \overline{AC} são as diagonais. As diagonais do quadrilátero o divide em dois triângulos, ABD e BDC .

Em relação à forma, os quadriláteros podem ser classificados em convexos e côncavos. Com relação a quadrilátero convexo, ressaltamos que este se caracteriza pela seguinte propriedade: toda reta que liga dois vértices consecutivos não encontram o lado do quadrilátero formado pelos outros dois vértices (a não ser no próprio vértice). Para este estudo, entretanto, por se tratar de um estudo relacionados aos conteúdos e tido como sujeitos alunos de uma escola, consideraremos como ênfase apenas o estudo dos quadriláteros convexos.

Percebemos que alguns desses quadriláteros convexos possuem características especiais que lhes diferenciam no nome e nas propriedades. Sendo assim, eles recebem a nomenclatura de quadriláteros notáveis, sendo eles: o quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo, os quais foram alvos da nossa pesquisa.

Os quadriláteros notáveis se caracterizam por possuírem ao menos um par de lados paralelos, sendo que as diferenças entre encontram-se na igualdade ou não dos ângulos internos e na quantidade de par de lados paralelos (LIMA, 1991).

Resultados de algumas pesquisas, a exemplo de Inoue (2004) e Sousa (2015), mostram que os alunos possuem dificuldades para diferenciar os tipos de quadriláteros e o associam apenas a imagem do quadrado, assim como, não conseguem visualizar as suas propriedades. Eles afirmam ainda que o uso de materiais didáticos manipuláveis auxilia no desenvolvimento do conhecimento geométrico e em específico o ensino de quadriláteros.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A Graduação no Curso de Licenciatura em Matemática proporcionou diversas experiências com conteúdos geométricos, principalmente nos três primeiros semestres devido



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

à presença de componentes curriculares voltados para o ensino da geometria. Foi justamente nesses primeiros momentos e depois da participação em projetos envolvendo essa temática, que surgiram algumas inquietações e questionamentos que ganharam amplitude com o passar do tempo.

A partir dessas inquietações, surgiram os questionamentos precursores da pesquisa de dissertação, a saber: Como o uso de materiais didáticos manipuláveis pode auxiliar no ensino de geometria, em especial no ensino de quadriláteros? De que forma o uso de materiais didáticos manipuláveis contribui para o raciocínio geométrico?

A pesquisa está caracterizada como uma abordagem qualitativa, pois prioriza procedimentos descritivos à medida que explicitamente podem ocorrer interferências subjetivas e a visão de que o conhecimento não é algo estático, ao contrário, está em constante transformação (BORBA, 2004).

Para isto, procuramos suporte teórico na área e para melhor escolha da escola, turmas e outros detalhes optamos por fazer três entrevistas sendo direcionadas à secretaria de educação do município, à direção da escola e, aos professores que lecionam matemática nas turmas participantes da pesquisa.

Após as escolhas, buscamos com a direção da escola alguns dados, como o número de alunos matriculados, quantidade de turmas e professores e a disponibilidade de horários para desenvolvimento do minicurso. A partir do que foi apresentado, a pesquisa foi desenvolvida com duas turmas do sexto ano, que no decorrer do texto iremos chamar de Turma A (31 alunos matriculados) e Turma B (30 alunos matriculados), totalizando uma amostra de 61 (sessenta e um) alunos.

Para o desenvolvimento da pesquisa e coleta de dados, utilizamos minicurso como meio de trabalhar com materiais concretos e lúdicos no ensino dos quadriláteros, abordando características e conceitos dos quadriláteros.

Para a análise de nossa pesquisa, escolhemos aplicar atividades que pudesse reforçar as diferenças entre os quadriláteros notáveis, suas especificidades/propriedades e características que os diferenciam.

Para melhorar o desenvolvimento das atividades, a turma foi dividida em grupos de cinco e seis pessoas em formato de gincana. Após a realização das atividades na gincana, aplicamos um questionário misto (perguntas abertas e fechadas) como forma de avaliação diagnóstica da nossa pesquisa.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

No questionário diagnóstico haviam 8 (oito) perguntas, 3 (três) abertas e 5 (cinco) fechadas, e versava sobre os conceitos de quadriláteros e suas propriedades.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

A primeira entrevista foi aplicada à secretaria de educação do município, com o intuito de obter informações com relação ao IDEB dos colégios que possuem o sexto ano do Ensino Fundamental no município, o número de alunos matriculados na rede pública no ano de 2016 e, a partir daí, selecionar a escola participante. A escola selecionada foi a que possuía o maior número de alunos matriculados no sexto ano do Ensino Fundamental no ano letivo de 2016.

A outra entrevista foi aplicada à professora que lecionava matemática nas duas turmas de sexto ano da escola participante. Na entrevista, buscamos informações em relação aos conteúdos de matemática trabalhados com os alunos no ano letivo em questão, e, em específico, sobre o conhecimento deles com a temática de geometria. Percebemos, por meio das respostas, que ambas as turmas ainda não tinham visto qualquer conteúdo de geometria e, que apenas tinham sido lecionados para eles as quatro operações.

No início do minicurso, realizamos uma avaliação diagnóstica e apresentamos aos participantes a definição de quadriláteros, suas propriedades, as características (que diferem os quadriláteros notáveis), os desenhos e as suas representações no nosso dia a dia.

Na primeira atividade didática desenvolvida, solicitamos aos cinco grupos que montassem em uma folha de papel com o uso de palitos, os tipos de quadriláteros notáveis. Ao final dessas construções, um aluno de cada grupo deveria informar ao restante da sala quais as diferenças observadas nos quadriláteros montados, tomando como base para isso as características que eles utilizaram para diferenciar os quadriláteros.

Percebemos que todos os grupos, em ambas as turmas, acertaram na montagem dos quadriláteros, entretanto, no momento de explicação dos resultados e das propriedades, alguns grupos não manifestaram informações para a turma.

A segunda atividade aplicada solicitava aos grupos que ligassem os pontos na folha pontilhada recebida, de modo a formar os tipos de quadriláteros notáveis. Percebemos que o resultado dessa atividade não diferiu da primeira, ou seja, as duas turmas alcançaram o aproveitamento total.

Na atividade de número 3 entregamos para os grupos um jogo de cruzadinha que continha desenhos dos quadriláteros notáveis para que fosse preenchido corretamente com sua



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

classificação. Na Turma A apenas dois dos cinco grupos conseguiram chegar com êxito ao resultado. Na Turma B, apenas um dos cinco grupos não conseguiu chegar ao resultado de forma corretamente.

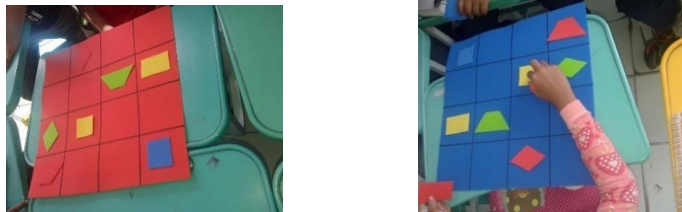
A atividade desenvolvida de número 4 apresentava um jogo didático de memória com nomes e figuras de quadriláteros notáveis. Essa atividade deveria ser desenvolvida por meio de “duelos”. Neste sentido, cada grupo escolheria um participante para jogar e representar seu grupo. Para Sampaio e Barros (2015), a utilização de gincanas faz com que os alunos reconheçam a importância do trabalho coletivo e estimula a autoconfiança

A quinta atividade aplicada trouxe questionamentos sobre os elementos e as propriedades dos quadriláteros notáveis. Para essa atividade entregamos um total de dez perguntas que foram sorteadas e distribuídas entre os grupos participantes.

Deste modo, percebemos que na Turma A houve um total de quatro questionamentos respondidos erroneamente, sendo que todos envolviam o entendimento de paralelismo. Com relação a Turma B o resultado não foi distante. Observamos que houve dois erros, sendo que um deles também envolvia conceito de paralelismo. Sobre isso, o Programa de Matemática da Educação Básica - PMEB (2013) afirma que um dos conceitos básicos da geometria que deve ser aprendido nos anos iniciais do Ensino Fundamental é o paralelismo. Se a criança não tiver o conceito bem definido, provavelmente ela passará para os próximos níveis de aprendizado de geometria com deficiência e ampliará as dificuldades de entendimento de algumas das propriedades dos quadriláteros, por exemplo.

Por fim, a sexta e última das atividades do minicurso foi referente ao preenchimento de um tabuleiro com 16 (dezesesseis) peças. Nesta atividade era necessário preencher um tabuleiro de 4 (quatro) colunas e 4 (quatro) linhas com quadrado, losango, trapézio e retângulo, ou seja, um tabuleiro 4 x 4. As peças dos tabuleiros foram confeccionadas em material emborrachado nas cores azul, vermelho, amarelo e verde, e as peças distintas mediante os questionamentos que eram feitos para o grupo. Os quadriláteros confeccionados deveriam ser fixados ao tabuleiro pelos grupos, como formato de respostas para as questões que foram lidas em sala de aula. Observemos as imagens a seguir que mostra a construção de alguns tabuleiros.

Figura 01: Resolução da atividade 06



Na Turma A observamos que três dos grupos conseguiram preencher de forma correta todas as linhas e colunas do tabuleiro. Com relação ao desempenho da Turma B, apenas dois grupos conseguiram êxito no preenchimento total do tabuleiro. Durante a explicação de como realizar o preenchimento do tabuleiro, não fizemos a distinção das palavras coluna e linha, no entanto, não ter realizado essa distinção entre as palavras nos levou a observar as dificuldades no entendimento da língua portuguesa.

Ao final das atividades do minicurso realizamos outra avaliação diagnóstica. Ela foi aplicada por meio de um questionário misto, contendo 8 (oito) questões que versavam sobre os quadriláteros e as suas propriedades. Além dos oito questionamentos, disponibilizamos também um espaço para que os participantes deixassem seus comentários acerca do que acharam do minicurso desenvolvido naquele período.

Percebemos que todos os alunos responderam a avaliação diagnóstica, no entanto, em ambas as turmas houve um número considerável de questões deixadas em branco.

A primeira pergunta do questionário solicitava aos alunos que comentassem se já tinham estudado geometria e, caso a resposta fosse positiva, que citassem o que sabiam sobre essa disciplina. Como resultado da questão, verificamos que na Turma A 10 (dez) alunos responderam já ter estudado geometria, no entanto, apenas um desses, respondeu sobre o conteúdo que aprendeu, citando nomes de quadriláteros. Na Turma B, o resultado foi mais abrangente e 14 (quatorze) dos estudantes afirmaram não ter visto geometria em anos anteriores.

Observamos pelas respostas registradas pelos alunos, um quase total desconhecimento dos conteúdos aqui discutidos. Nas duas turmas esse resultado compactua com os da avaliação diagnóstica inicial, corroborando com as dificuldades encontradas nos quesitos que envolviam os conteúdos. Esses resultados vão de encontro ao esperado em turmas nesta etapa educacional, conforme apresentado nos PCN (BRASIL, 1998)

A segunda pergunta pretendia saber se eles já tinham visto ou ouvido falar de quadriláteros e se sim o que eles tinham ouvido falar. Percebemos por meio das respostas



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

obtidas, que, em ambas as turmas, ainda não tinha sido ensinado o conteúdo de quadriláteros. Sobre o ensino de quadriláteros, o PCN do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) afirma que os alunos do quarto e quinto ano já devem possuir conhecimento sobre ângulos e habilidades para reconhecer características de figuras planas, em especial a dos quadriláteros.

Na questão de número três, usamos uma pergunta que foi elaborada pela Avaliação Nacional do Rendimento Escolar - ANRSEC para aplicação na Prova Brasil do 6º ano do Ensino Fundamental. A pergunta consiste da imagem de algumas figuras planas (triângulos, quadrados e retângulos) e solicita que o aluno informe a quantidade de figuras que possuem quatro lados.

Percebemos diante da questão, que a única solicitação era marcar dentre as quatro possibilidades o número que correspondia as figuras de quatro lados. Observamos que ambas as turmas obtiveram bom desempenho nessa questão, sendo que, mais de 50% dos alunos de cada turma responderam corretamente. Esse resultado corrobora com a afirmação de Inoue (2004) de que o aprendizado de quadriláteros ocorre de modo mais fácil, tendo em vista sua percepção concreta na realidade.

Na questão de número quatro, solicitamos para os alunos informações sobre as propriedades dos quadrados, pedindo que descrevessem três característica/propriedades desse quadrilátero notável.

Observamos pelas respostas fornecidas que os alunos da Turma A citaram características diversas do quadrado, como ângulos retos e quatro lados iguais. Já na Turma B o resultado difere bastante, visto que não houve nenhuma característica fornecida condizente com propriedades de quadrados.

Segundo Sousa (2015) os alunos dos anos finais do ensino fundamental demonstram muita dificuldade com relação a definição e interpretação de propriedades geométricas, bem como dificuldade no reconhecimento de propriedades de quadriláteros.

Assim como na 3ª questão, a pergunta de número 5 (cinco) também foi retirada da prova da ANSERC. A questão faz referência a uma imagem da face superior de uma peça do jogo de dominó e pede para que o aluno selecione a opção de quadrilátero que melhor se assemelha ao formato da peça do jogo.

Observando a questão, percebemos que a alternativa correta era única, no entanto, as outras possibilidades se caracterizam como distratores, visto que as outras alternativas também são quadriláteros e possuem alta semelhança com o retângulo, podendo assim a marcação errônea ser considerada com raciocínio plausível.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Percebemos que os resultados obtidos se assemelham aos obtidos na 3ª questão, visto que mais de 50% dos alunos conseguiram marcar a alternativa correta. De acordo com Silva e Martins (2000), o uso de materiais didáticos manipuláveis é fundamental para a criança conseguir passar do concreto para o abstrato, sendo relevante equipar as aulas de geometria com o uso desses materiais.

A sexta pergunta, também de caráter fechada foi referente a visualização do quadrilátero retângulo, pois procurava saber qual das imagens apresentadas era um retângulo. Dentre as figuras apresentadas para seleção havia a possibilidade de um trapézio e retângulo.

Observamos que as respostas das duas turmas convergem para o mesmo resultado: acerto, entretanto, o resultado positivo na Turma A é superior ao da Turma B. Percebemos também que houve uma boa quantidade de alunos que deixou a pergunta em branco.

Vilas Boas e Santana (2013) corroboram com a ideia de que ao ensinar os tipos de quadriláteros notáveis devemos, enquanto professores, proporcionar momentos em que possa existir uma comparação entre os quadriláteros.

A sétima pergunta do questionário solicitava aos alunos que marcassem a (as) alternativa (as) correta (as) com relação as propriedades do trapézio. Para isto, disponibilizamos quatro alternativas que versavam sobre características com relação aos ângulos, lados, diagonais e noção de paralelismo. Destacamos que, dentre as alternativas propostas, duas eram corretas, que são a que se refere a ângulos e noção de paralelismo.

Observamos pelas respostas fornecidas que apenas uma pessoa de cada turma conseguiu marcar corretamente as duas opções, enquanto que na Turma A, 9 (nove) alunos acertaram apenas a resposta de ângulos e 13 (treze) acertaram apenas a resposta de lados. Com relação a Turma B, 6 (seis) alunos marcaram corretamente a alternativa de ângulos e 5 (cinco) selecionaram a opção de lados.

Vale ressaltar que nesse quesito, 10 (dez) erros ocorreram devido a marcação errônea da opção de a figura possuir quatro lados iguais, os seja, aos alunos atribuíram características de outros quadriláteros ao trapézio. Esse fato deixa transparecer que eles associaram que todo quadrilátero possui os quatro lados iguais, não conseguindo marcar a opção correta.

Baseados nessa temática, Sousa (2015, p. 28) afirma que “os alunos demonstraram dificuldades na compreensão e na análise das propriedades das figuras geométricas, pois a classificação hierárquica implica dedução lógica entre as imagens e os conceitos, o que para muitos alunos é difícil”, ou seja, assim como na questão de número quatro, esta também obteve considerável número de erros.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A oitava e última das perguntas foi referente às propriedades dos quatro quadriláteros notáveis trabalhados durante o minicurso. Trouxemos uma coluna com os nomes dos quadriláteros que vai da letra A até a letra D e do outro lado uma coluna para ser preenchida corretamente com essas letras caracterizando qual quadrilátero correspondia a propriedade apresentada.

Com relação aos resultados obtidos nesse quesito, percebemos que houve um alto número de erros por ambas as turmas, assim como, número alto de alunos que marcou corretamente apenas uma das colunas. Ressaltamos também que não houve na Turma B nenhum aluno que conseguisse êxito em todo o preenchimento da coluna, enquanto que na Turma A apenas dois conseguiram sucesso em toda a questão.

Por fim, disponibilizamos um espaço ao término das perguntas para comentários e opiniões sobre o minicurso aplicado. Observamos então que eles demonstraram terem gostado do trabalho diferenciado, principalmente por levar o conteúdo de geometria, até então nunca estudado por eles e conseguir associar conteúdo de modo mais lúdico.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho discorre sobre resultados da dissertação acerca do ensino do conteúdo de quadriláteros, usando materiais didáticos manipuláveis, no sexto ano do Ensino Fundamental.

O intuito da pesquisa era verificar de que forma o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, relacionado a quadriláteros, com o uso de materiais didáticos, contribui para o raciocínio geométrico.

Para o desenvolvimento da pesquisa usamos uma abordagem qualitativa, com aplicação de três entrevistas abertas, minicurso e de uma avaliação diagnóstica com caráter misto.

Diante das análises das atividades do minicurso e das respostas da avaliação diagnóstica percebemos que os melhores resultados obtidos foram encontrados em jogos populares como o jogo da velha e em questões que exigiam a visualização de quadriláteros e questões de múltipla escolha.

Os resultados apontam que os alunos tiveram um bom aproveitamento das atividades aplicadas nas duas turmas durante a realização do minicurso. A aprendizagem foi significativa para a compreensão da definição, dos elementos e das propriedades dos quadriláteros notáveis, conforme foram descritas nas seis atividades realizadas no minicurso, no entanto, percebemos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

alguns pontos negativos, principalmente na escrita de algumas palavras e de conceitos relacionados a paralelismo e perpendicularismo.

Observamos então que eles demonstraram terem gostado do trabalho diferenciado, principalmente por levar o conteúdo de geometria, até então nunca estudado por eles e conseguiram associar conteúdo de modo mais lúdico.

Constatamos finalmente, que a utilização de materiais didáticos manipuláveis pode auxiliar no ensino da geometria e, conseqüentemente, favorecer a aprendizagem e o raciocínio geométrico de figuras planas como os quadriláteros notáveis.

6. REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo C. **A pesquisa qualitativa em educação matemática**. In: Anais da 27ª reunião anual da Anped, Caxambu, MG, p. 21-24, nov. 2004. Caxambu, 2004. Disponível em: <www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/borba-minicurso_a-pesquisa-qualitativaem-em.pdf>. Acesso em: 02 de jul. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Câmara da Educação Básica. Resolução n. 2, de 7 abril de 1998. **Institui as Diretrizes curriculares nacionais para o ensino fundamental**. In: Diário Oficial da União. Brasília, DF, 15 abr. 1998. Disponível em: <www.educacao.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espacovirtual/espaco-jornada-pedagogica/documentos/diretrizes-curriculares-nacionais-do-ensinofundamental.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2016.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. In: Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação básica**. Brasília: MEC, 2013. Disponível em:

<www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fportal.mec.gov.br%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D13677%26Itemid%3D&ei=6UcUVKXcd4nyAS5joCYBQ&usg=AFQjCNEoI8z70Lo_qj4paA_PGhQ4sayWRQ>. Acesso em: 27 abr. 2016.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antonio. **Fundamentos da Matemática Elementar**. São Paulo: Editora Atual, 1993. Volume 09. Disponível em: <www.doraci.com.br/downloads/matematica/fund-mat-elem_09.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2016.

INOUE, Rosa Kazuko Miyasaki. **O processo de formação de conceito de quadriláteros envolvendo alunos de uma 6ª série do ensino fundamental**. Itajaí, 2004. 170 f. Dissertação (Mestrado em 2004) – Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí – SC, 2004. Disponível em: <www.siaibib01.univali.br/pdf/Rosa%20Inoue.pdf>. Acesso em: 29 set. 2016.

LIMA, Elon Lages. **Medida e Forma em Geometria: comprimento, área, volume e semelhança**. C.P.M. Rio de Janeiro, 1991. Disponível em:<www.ebah.com.br/content/ABAAAgHvoAH/meu-



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

professor-matematica-medida-forma-geometria-elon-lages>. Acesso em: 11 ago. 2016.

PONTE, João Pedro da. et al. PMEB- Programa de matemática do ensino básico. 2007. Disponível em: <repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1155/4/ProgramaMatematica.pdf>. Acesso em: 30 out. 2015.

PORTUGAL. Ministério da Educação e ciência, Governo de Portugal. Programas e Metas curriculares Matemática – Ensino Básico. **Programa de Matemática para o Ensino Básico - PMEB**; Metas Curriculares de Matemática – Ensino Básico. 2013. Disponível em: <www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa_matematica_basico.pdf>. Acesso em: 25 out. 2016.

RODRIGUES, Fredy Coelho; GAZIRE, Eliane Scheid. **Reflexões sobre o uso de materiais didáticos manipuláveis no ensino da matemática**: da ação experimental à reflexão. In: Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. ISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 187-196, 2012. Disponível em: <www.periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/19811322.2012v7n2p187/23460>. Acesso em: 09 set. 2016.

SAMPAIO, Jemerson Sousa; BARROS, José da Silva. **O uso de gincanas pedagógicas para auxiliar o ensino aprendizagem**. In: II Congresso Nacional de Educação – IICONEDU. Universidade Federal de Alagoas. Campina Grande, 2015.

SILVA, Anabela; MARTINS, Susana. **Falar de matemática hoje é...** . In: Millenium – Revista do ISPV: Instituto Superior Politécnico de Viseu, sem, n. 20, out de 2000. Disponível em:<www.repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/897/1/Falar%20de%20Matem%C3%A1tica%20Hoje.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2016.

SOUSA, Carla Susana Guedes Vieira de. Geometria: **Um estudo sobre quadriláteros no 4.º ano de escolaridade com recuso ao geoplano e ao geogebra**. Portugal, 2015. 155 f. Dissertação (Mestrado em 2015) – Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto. Portugal, 2015. Disponível em:<recipp.ipv.pt/bitstream/10400.22/7728/2/DM_CarlaSousa_2015.pdf>. Acesso em: 25 set. 2016.

VILAS BOAS, Jamille; SANTANA, Thaine Sousa. **O ensino de quadriláteros e a formação de conceitos: uma proposta de sequencias de tarefas didáticas**. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática – Educação Matemática: Retrospectivas e Perspectivas. Curitiba, Paraná: SBEM; PUCPR, 2013. Disponível em: <sbem.web1471.kinghost.net/anais/XIENEM/comunicacoes_12.html>. Acesso em: 19 julho. 2017.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ESTATUTO DA TEMÁTICA DESENHO GEOMÉTRICO NO BRASIL(2009-2018)

Gabrielly Machado
Universidade Federal de Pernambuco
gabriellybeatrizbatista@gmail.com

Marcela Albuquerque
Universidade Federal de Pernambuco
albuquerque.marcela@icloud.com

RESUMO

Esse artigo possui como objetivo entender o cenário das pesquisas referentes à temática “Desenho Geométrico” no Brasil nos últimos dez anos, para tanto, foi realizada uma revisão sistemática à partir de dados obtidos através da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações assim como um resgate histórico buscando desvendar a origem do seu ensino. As pesquisas encontradas foram classificadas de acordo com a linha de pesquisa a qual pertenciam para que no final fosse possível analisar quais são os temas que recebem mais atenção, quais foram negligenciadas ou receberam pouca atenção. Nosso artigo permitiu observar que a área de Desenho Geométrico recebeu pouquíssima atenção dentro das pesquisas relacionadas à Educação Matemática, apontando para uma desvalorização de seus conteúdos possivelmente relacionada a obstáculos históricos enfrentados.

Palavras-chave: Ensino. Desenho Geométrico. Educação Matemática.

INTRODUÇÃO

A Geometria, área de estudo que compõe a Matemática, é compreendida como a ciência que dedica-se ao estudo do espaço, da forma, das medidas, das posições relativas às figuras, assim como as suas propriedades. A origem desses estudos, segundo Eves (1997), relaciona-se com a necessidade das sociedades antigas em delimitar as terras, levando a elaboração de desenho de formas, fórmulas, cálculo de área, entre outros.

Esta área do conhecimento configura-se como importante pois propicia aos alunos o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para sua formação como, por exemplo, a habilidade espacial. Fürkötter e Morelatti (2009, p. 29) apontam em seu estudo que “é cada vez mais indispensável que as pessoas desenvolvam a capacidade de observar o espaço tridimensional e de elaborar modos de comunicar-se a respeito dele, pois a imagem é um instrumento de informação essencial no mundo moderno”. O ensino dessa área pode propiciar o desenvolvimento do pensamento lógico através das situações de comparação, medição,



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

generalização e abstração, tal como afirma Fonseca (2001). As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+EM apontam que:

Usar as formas geométricas para representar ou visualizar partes do mundo real é uma capacidade importante para a compreensão e construção de modelos para resolução de questões da Matemática e de outras disciplinas. Como parte integrante deste tema, o aluno poderá desenvolver habilidades de visualização, de desenho, de argumentação lógica e de aplicação na busca de solução para problemas. (BRASIL, 2006, p. 123)

No que se diz respeito especificamente ao ensino de Desenho Geométrico, Silva (2006) e Costa (2013) apontam que esse pode favorecer a compreensão das relações estabelecidas entre a Álgebra e a Geometria, assim como também dos conceitos relacionados às propriedades. Zuin (2001) afirma em seus estudos que o ensino das construções geométricas favorece uma maior compreensão e fundamentação teórica para o ensino da Geometria plana.

Embora haja diversos apontamentos referentes à importância do ensino da Geometria e mais especificamente Desenho Geométrico, no Brasil, em determinado momento histórico, esse conteúdo foi negligenciado nos currículos da Educação Básica. Uma das possíveis razões que podem ter contribuído na diminuição desses conteúdos nos currículos escolares foi a promulgação da Lei nº5.692 de 1971 que tornou a disciplina de “Desenho” (natural, geométrico, decorativo e convencional) optativa. Outra razão que trouxe consequências para o seu ensino foi o Movimento da Matemática Moderna - MMM, ocorrido a partir de meados 1961, que buscava priorizar o formalismo matemático através de axiomas, noção de conjunto, vetores, álgebra, entre outros.

Partindo desses pressupostos, buscamos compreender através desse estudo qual é o cenário das pesquisas referentes ao Desenho Geométrico no Brasil nos últimos 10 anos. Para tanto, realizamos uma revisão sistemática em trabalhos publicados na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - BDTD dos anos de 2009 até o mês de setembro de 2018. A realização da análise baseou-se nas linhas de pesquisa identificadas por Fiorentini e Lorenzato (2006) em "Investigação em Educação Matemática: Percursos Teóricos e Metodológicos" e destacadas no trabalho de Sena e Dorneles (2013) sobre "Ensino de Geometria: Rumos da Pesquisa (19912011)". Para responder os objetivos da pesquisa, elencamos as seguintes questões norteadoras: Quais linhas de pesquisa receberam mais ênfase? Como essas linhas foram abordadas? Quais linhas foram negligenciadas e quais merecem uma maior atenção?



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ENSINO DE GEOMETRIA NO BRASIL

A educação no Brasil passou por diversas mudanças ao longo de sua história, sendo influenciado por tendências mundiais provocadas por fatores culturais e econômicos.

No âmbito do currículo, as disciplinas que o compõem exercem, cada uma delas, um papel importante na formação e no desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Nesse estudo, temos como foco de atenção o ensino de Desenho Geométrico, que se insere no âmbito da Matemática, e para compreender melhor o estatuto desta temática, nesta seção, buscaremos explicitar alguns fatos que compõem a trajetória desta área na Educação Básica Brasileira.

No que se diz respeito à origem do ensino da Matemática no Brasil, Valente(1999) afirma que essa teve o seu princípio em 1738 nas aulas de artilharia e fortificação do Rio de Janeiro fornecidas e reservadas aos futuros oficiais militares até a independência do país. O autor ainda afirma que esse movimento originário não é específico do Brasil, ocorrendo também em muitos países da Europa e da América até o início do século XIX.

De acordo com Valente(1999), as aulas de fortificações surgem a partir da necessidade de proteção territorial das posses dominadas por Portugal. Para tanto, objetivando a formação de oficiais habilitados, foram alavancadas as primeiras ações para o ensino de ciências, com ênfase em Matemática e Desenho. A partir do século XVIII, o ensino de Desenho Geométrico passa a ser obrigatório nos cursos de formação das academias militares sendo incluídos nas aulas de fortificações.

A partir de meados do século XIX, a família real transferiu-se para o Brasil, ocasionando assim em modificações no sistema educacional das colônias. Nesse sentido, algumas iniciativas no âmbito educacional se destacaram no cenário nacional como, por exemplo, a criação da Academia Real Militar, instituída pela carta régia de 4 de dezembro de 1810, que estabelece “o ensino sistemático das matemáticas, das ciências e da técnica do Brasil, no início do século XIX” (ZUIN, 2001, p. 64). Permeava, naquela época, a necessidade:

de se estabelecerem as profissões técnicas e científicas faz com que sejam criados cursos de Desenho no país. Para começar a reverter este quadro, em 1816, a Missão Francesa composta por 18 integrantes chega ao Rio de Janeiro, a convite de D. João VI, para organizar e criar a Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios no Brasil. Em 1817, é criado o curso de Desenho em Vila Rica. No entanto, apenas após abolição da escravidão, as artes e os trabalhos manuais começam a ser mais valorizados (ZUIN, 2001, p. 64).

As revoluções francesa e industrial desencadearam avanços tecnológicos que influenciaram tanto a economia quanto a sociedade a nível mundial, fazendo com que o ensino



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

de ciência se tornasse essencial. Dentro desse contexto, o ensino de Desenho Geométrico foi considerado bastante importante, pois seus conteúdos possibilitavam a modernização das máquinas industriais (MACHADO, 2012).

O Desenho Geométrico permaneceu como um componente essencial dos currículos brasileiros até o final da década de 1950. Com o surgimento do Movimento da Matemática Moderna - MMM, no início da década de 1960, houveram modificações nos currículos que desfavoreceram o ensino da Geometria euclidiana, provocando uma redução e até mesmo, em alguns casos, sua exclusão o que também afetou o ensino de Desenho Geométrico no Brasil (COSTA; ROSA, 2015). O MMM centrava-se no formalismo matemático e trouxe para o ensino dessa disciplina um enfoque direcionado à Álgebra, à Teoria dos conjuntos, à Topologia, entre outros.

Paralelo à esse momento, em 1961, ocorre a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB 4.024/61 que determinou novas orientações para o ensino de Desenho Geométrico, tornando essa disciplina optativa na Educação Básica brasileira. Essa decisão impactou num movimento de forte desvalorização desses conteúdos no currículo escolar, influenciando inclusive nos documentos oficiais produzidos pelas academias.

Já em 1971, houve a tomada de outra decisão que trouxe consequências para o ensino dessa disciplina: a promulgação da lei 5.692 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional que excluiu o ensino desse campo no currículo escolar brasileiro. Segundo Zuin (2001, p.88) “A LDB de 1971 instituiu a obrigatoriedade, entre outras, da Educação Artística e, ao mesmo tempo, deixava as escolas livres para construir as suas grades curriculares dentro da parte diversificada”. Dessa maneira, o papel da disciplina de Desenho Geométrico não ficou claro e parte dos seus conteúdos foram diluídos nas disciplinas de Desenho Artístico e Matemática. Nesta época, os vestibulares para os cursos de Engenharia e Arquitetura retiraram a cobrança desses conteúdos tornando esta disciplina quase que completamente abandonada nos currículos das escolas. Segundo Zuin (2002), frente a esses cenários, as escolas “excluíram o Desenho Geométrico, já que esse não era mais uma disciplina obrigatória” (ZUIN, 2002, p. 91).

Posteriormente, no ano de 1980, editoras reconhecidas nacionalmente como a Scipione, a Ática e a FTD lançam novas coleções de livros didáticos de Desenho Geométrico na tentativa de promover o resgate desses conteúdos no ensino brasileiro. Entretanto, essa retomada de publicações não despertou:



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

os dirigentes da educação para que a disciplina retornasse ao ensino básico em âmbito nacional. Embora muitas escolas voltassem a incluir o Desenho Geométrico em seus currículos, existiam instituições que continuaram não abordando as construções geométricas (ZUIN, 2002, p. 6).

O ressurgimento dessa temática só acontece a partir de meados dos anos 1990 com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática - PCN, que apontaram para importância das construções geométricas no ensino da Matemática através do uso de “régua e compasso e a utilização de outros instrumentos, como, por exemplo, esquadro e transferidor” (BRASIL, 1998, p. 68).

Zuin (2001) aponta em seus estudos que existem algumas escolas que:

mantêm a disciplina Desenho Geométrico; escolas que tratam das construções geométricas dentro da disciplina [de] Artes; escolas que não possuem a disciplina Desenho Geométrico em suas grades curriculares e não abordam as construções geométricas em nenhum momento, nem mesmo dentro do conteúdo de Geometria, desenvolvido em Matemática; e, uma outra classe de escolas que trazem a disciplina em questão em sua grade curricular, mas o conteúdo não é cumprido, sendo estas aulas preenchidas com o conteúdo de Matemática, sem nem sequer se mencionarem as construções geométricas (ZUIN, 2001, p. 99).

Os fatos explicitados nesta seção nos fazem perceber que o campo de Desenho Geométrico inicialmente era considerado de grande relevância para o fins pretendidos pelas grandes instâncias nacionais. Entretanto, posteriormente a mesma passou a ser negligenciada frente às diversas decisões que tornaram-na praticamente excluída dos currículos escolares. Há, atualmente, estudos e documentos curriculares que apontem para importância da inserção desses conteúdos na Educação Básica brasileira.

METODOLOGIA

Nosso objetivo é entender qual o cenário das pesquisas referentes à temática “Desenho Geométrico” nos últimos dez anos, para isso, inicialmente apresentamos uma discussão histórica sobre a trajetória do ensino de Desenho Geométrico no Brasil, quando surgiu, como foi trabalhada em diferentes épocas, quais foram seus "altos e baixos", entre outros aspectos.

Em seguida apresentaremos a nossa revisão sistemática, que levou em consideração trabalhos defendidas nos últimos dez anos e que se encontram no banco de dados da Biblioteca Digital brasileira de Teses e Dissertações, que congrega, em um único portal de busca, textos completos de teses e dissertações defendidas nas instituições brasileiras de ensino e pesquisa.

Segundo Caiado et al. (2016) a revisão sistemática tem como finalidade localizar os estudos mais relevantes com base em questões de pesquisa formuladas anteriormente para



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

avaliar e sintetizar suas respectivas contribuições. Uma revisão sistemática é composta por sete etapas (COCHRANE, 2006): formulação do problema, localização e seleção dos estudos, avaliação da qualidade dos estudos, coleta de dados, análise e apresentação dos resultados e por último, aperfeiçoamento e atualização das revisões.

A condição para a adição do trabalho em nossa análise exigiu que ele contivesse em seu título o termo de busca "Desenho Geométrico". Classificamos os trabalhos encontrados de acordo com a linha de pesquisa em que se inserem tomando como base as linhas identificadas por Fiorentini e Lorenzato (2006) em "Investigação em Educação Matemática: Percursos Teóricos e Metodológicos" e destacadas no trabalho de Sena e Dorneles (2013) sobre "Ensino de Geometria: Rumos da Pesquisa (1991-2011)", sendo elas: "formação de professores", "estudos de novos métodos de ensino", "estudos do cotidiano escolar", "materiais didáticos e meios de ensino", "currículo escolar", "informática no ensino da Matemática", "filosofia história e epistemologia", "cognição Matemática", "estudos históricos analíticos" e "etnomatemática".

Temos como objetivo contribuir com dados que nos ajudem a entender qual o cenário das pesquisas sobre Desenho Geométrico dos últimos dez anos no Brasil. Quais linhas de pesquisa receberam mais ênfase? Como essas linhas foram abordadas? Quais linhas foram negligenciadas e quais merecem uma maior atenção? Tais perguntas foram utilizadas para orientar a nossa revisão sistemática.

Por fim, levando em consideração o contexto histórico do ensino de Desenho Geométrico no Brasil e os dados obtidos através da revisão sistemática, buscamos analisar como esses dados se relacionam de forma a cumprir o nosso objetivo.

O DESENHO GEOMÉTRICO NAS PESQUISAS DO BDTD

Ao todo, contabilizamos apenas nove pesquisas que obedeceram aos critérios previamente estabelecidos, dos quais pudemos identificar as seguintes linhas de pesquisa: materiais didáticos e meios de ensino, estudos históricos, informática no ensino da Matemática, formação de professores e currículo escolar. Identificamos alguns trabalhos pertencendo a mais de uma linha.

Tabela 1 - Estudos encontrados na Revisão Sistemática.

Nº	Autores	Ano	Título	Nível de educação	Linha de pesquisa
1	Roseli de Alvarenga Corrêa	2010	Desenho Geométrico uma ponte entre a álgebra e a Geometria: resolução de equações pelo processo Euclidiano.	Educação Básica	Materiais didáticos e Meios de ensino.
2	Eder Quintão Lisboa	2013	O Desenho Geométrico como disciplina de curso de licenciatura em Matemática: uma perspectiva histórica.	Educação Superior	Estudos históricos analíticos.
3	Maria do Socorro Cruz	2013	O Desenho Geométrico no currículo do curso de licenciatura em Matemática da UEFS: reflexos no ensino da Geometria plana do ensino fundamental (anos finais).	Educação Básica e superior	Currículo Escolar.
4	Evandro Alexandre Costa	2013	Analisando algumas potencialidades pedagógicas da história da Matemática no ensino e aprendizagem da disciplina Desenho Geométrico por meio da teoria fundamentada.	Educação Básica	Materiais didáticos e Meios de ensino / Estudos históricos analíticos.
5	Reinaldo Loubach Sardinha	2014	O uso do GeoGebra no ensino de Desenho Geométrico nos anos finais do ensino fundamental.	Educação Básica	Informática no ensino da Matemática.
6	Francisco Carlos dos Reis	2014	Análise morfológica de logomarca como estratégia no ensino do Desenho Geométrico.	Educação Básica	Materiais didáticos e Meios de ensino.
7	Andréia Rodrigues Alves	2017	O desenho geométrico no 9º ano como estratégia didática no ensino da geometria.	Educação Básica	Materiais didáticos e Meios de ensino.
8	Andréa Aparecida Vieira	2017	Tecnologias utilizadas na formação de professores nas disciplinas de Geometria e Desenho Geométrico na Universidade Federal de Juiz de Fora entre 1980 e 2010: enfoque histórico e epistemológico.	Educação Superior	Informática no ensino da Matemática / Filosofia história e epistemologia / formação de professores.
9	Robinson Neres de Oliveira	2018	Contribuições do Desenho Geométrico na apropriação de conceitos geométricos.	Educação Básica	Materiais didáticos e Meios de ensino.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: *o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

Entre os nove trabalhos encontrados, cinco pertencem a linha de pesquisa de materiais didáticos e meios de ensino. Pudemos observar que existe uma divisão entre àqueles cujo objetivo é voltado para o ensino de Desenho Geométrico e àqueles que o exploram como ferramenta didática. Dentro desse segundo grupo destacamos a dissertação de Louis Varhidy (2010, UFOP) que apresenta uma investigação sobre o uso do Desenho Geométrico como alternativa pedagógica para o ensino de equações elementares de primeiro e segundo grau no Ensino Fundamental baseada no processo geométrico euclidiano. Com esse intuito, os autores construíram uma sequência de atividades que foi apresentada a professores do Colégio Bernoulli de Belo Horizonte, que figura na lista nacional das melhores escolas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2008, juntamente com dois questionários, um entregue antes de apresentar aos professores à sequência de atividades e o segundo entregue após a apresentação da sequência, com o intuito de verificar se suas impressões permaneciam as mesmas ou não.

Enquanto que o trabalho de Varhidy (2010) explora a conexão do Desenho Geométrico a um conteúdo algébrico, os outros dois trabalhos encontrados dizem respeito ao uso de Desenho Geométrico voltado para o ensino de outros conceitos da própria Geometria. Voltando ao primeiro grupo citado, que foca em meios de ensino para o Desenho Geométrico, encontramos duas dissertações, a primeira, desenvolvida por Cerqueira dos Reis (2014, UEFS), propõe a análise morfológica de logomarca como estratégia de ensino, com o intuito de minimizar a lacuna existente entre o Ensino Fundamental e a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, no que diz respeito aos conhecimentos de Desenho Geométrico aplicado ao Desenho Técnico. A segunda dissertação, escrita por Costa (2013, UFOP), teve como objetivo analisar algumas potencialidades pedagógicas da história da Matemática no ensino-aprendizagem de Desenho Geométrico por meio da teoria fundamentada (*Grounded Theory*), que é "uma metodologia analítica que visa a elaboração de uma teoria emergente fundamentada em uma análise rigorosa dos dados coletados" (COSTA, 2013) para isso, analisou seis aulas de 50 minutos ministradas em duas turmas no 9º ano do Ensino Fundamental de um colégio particular de Belo Horizonte. Os resultados dessa pesquisa permitiram a verificação da existência de oito potencialidades da História da Matemática como recurso pedagógico que podem auxiliar no ensino-aprendizagem de Desenho Geométrico.

Pertencentes à linha de pesquisa que aborda a "informática no ensino da Matemática" foram encontradas duas dissertações, a primeira, escrita por Loubach Sardinha (2014, UFJF), volta-se para a Educação Básica, explorando a utilização do software GeoGebra como



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ferramenta de ajuda e apoio no ensino da disciplina de Desenho Geométrico nos anos finais do Ensino Fundamental. Seu trabalho também apresenta, como sugestão para professores, algumas atividades que podem ser usadas no cotidiano em sala de aula, visando ampliar os conhecimentos dos alunos e despertar um maior interesse no conteúdo. A segunda pesquisa, que também faz parte das linhas de "formação de professores" e "filosofia, história e epistemologia", voltada para a educação superior e defendida por Aparecida Vieira (2017, UFJF) apresenta um enfoque histórico e epistemológico da utilização de tecnologias nas disciplinas de Desenho Geométrico na formação de professores, chegando a conclusão de que a utilização das tecnologias educacionais tem se tornado cada vez mais frequentes, porém, existe ainda uma insegurança por parte de alguns professores em utilizar tais recursos. Nos últimos dez anos, apenas uma pesquisa relacionada à currículo foi encontrada. A pesquisa, realizada por Batista de Jesus Cruz (2013, UEFS), investigou por que o professor habilitado para trabalhar com a Geometria no Ensino Fundamental não alia o Desenho Geométrico ao ensino de Geometria plana, tal investigação ocorreu através do estudo comparativo da organização curricular e da prática pedagógica do professor. Em sua pesquisa constatou que, apesar dos docentes ressaltarem a importância da representação gráfica através das construções geométricas. Alguns não as utilizam em suas aulas, nem requerem que seus alunos aprendam.

Fazendo parte da linha de estudos históricos analíticos, Lisboa (2013, UFJF) escreveu um estudo sobre as transformações sofridas pela disciplina Desenho Geométrico, ao longo do curso de Licenciatura em Matemática, criado no final da década de 1960, na Universidade Federal de Juiz de Fora com o objetivo de identificar como se deu o seu ensino e quais motivos provocaram a sua eliminação do currículo. O autor cita que houveram momentos de estabilidade, instabilidade e extinção, e os fatores que influenciaram esses momentos foram determinações legais, possibilidade do licenciado em atuar na Educação Básica como professor de Desenho Geométrico, a busca por espaços, por parte do Departamento de Matemática, na matriz curricular do curso, a pouca comunicação entre os departamentos, a extinção do departamento de Desenho e a posterior transferência da disciplina de Desenho para o Departamento de Matemática e as concepções a respeito da relevância do ensino de Desenho Geométrico no curso de Licenciatura em Matemática.

Não foi encontrado nenhum trabalho voltado para as linhas de estudos de novos métodos de ensino, estudos do cotidiano escolar, cognição Matemática e etnomatemática. É uma pena que tais linhas sejam tão pouco exploradas, especialmente a que aborda os processos cognitivos, considerando o quão importante o ensino de Desenho Geométrico é para o seu



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

desenvolvimento. Também acreditamos ser preocupante a pouca atenção dada à linha de currículo escolar, já que historicamente, a presença de Desenho Geométrico nos currículos oficiais passou por prestígio e obstáculos, e atualmente encontra-se ainda bastante negligenciada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso objetivo foi entender qual o cenário das pesquisas referentes à temática “Desenho Geométrico” nos últimos dez anos através de uma revisão sistemática e resgate histórico sobre o seu ensino no Brasil, em relação a isso, nossa pesquisa revela que, o BDTD congregou poucos estudos relacionados à temática “Desenho Geométrico”, apontando para uma desvalorização deste campo.

As possíveis razões para este fato podem estar relacionadas ao percurso histórico enfrentado por esta área do conhecimento, onde podemos citar especialmente as influências do Movimento da Matemática Moderna, que causou uma desvalorização curricular do ensino de Desenho Geométrico, fazendo-nos inferir, a partir desse estudo, que as consequências das decisões tomadas historicamente ainda estão impactando no âmbito científico do país.

No que se refere à produção, a região sudeste lidera com uma quantidade mais expressiva de estudos, com um total de seis trabalhos na área e em segundo lugar temos a região nordeste com três dissertações. Um total de sete pesquisas encontradas possuem foco na Educação Básica e a temática de pesquisa mais recorrente está relacionada a meios de ensino.

Acreditamos que esses resultados ilustram a existência de uma lacuna nas pesquisas relacionadas à Educação Matemática, no que diz respeito ao campo de Desenho Geométrico. Devido a relevância desse campo, tanto do ponto de vista teórico quanto cognitivo, é importante que esta receba mais atenção de professores e pesquisadores, de forma a tentar recuperar os pontos baixos pelo qual passou historicamente.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. R. O desenho geométrico no 9º ano como estratégia didática no ensino da geometria. 2017. 77 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Instituto de Matemática. Programa de Pós Graduação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2017.

BRASIL, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2006.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

CAIADO, R. G. G.; QUELHAS, O. L. G.; RANGEL, L. A. D.; NASCIMENTO, D. L. M. Metodologia de Revisão Sistemática da Literatura com Aplicação do Método de Apoio Multicritério à Decisão Smarter. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão & III INOVARSE, 2016, Rio de Janeiro. XII CNEG & III INOVARSE, 2016.

CORRÊA, R. A. Desenho geométrico uma ponte entre a álgebra e a geometria: resolução de equações pelo processo Euclidiano. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Ouro Preto, 2010.

COSTA, E. A. da S. Analisando algumas potencialidades pedagógicas da história da matemática no ensino e aprendizagem da disciplina desenho geométrico por meio da teoria fundamentada. 242f. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

COSTA, E. A. S.; ROSA, M. Fragmentos Históricos do Desenho Geométrico no Currículo Matemático - VII ENEM, 2015, São João Del-Rei. VII Encontro Mineiro de Educação Matemática, 2015.

CRUZ, M. S. B. J. O desenho geométrico no currículo do curso de licenciatura em matemática da UEFS: reflexos no ensino da geometria plana do ensino fundamental (anos finais), Dissertação (Mestrado em Desenho, Cultura e Interatividade) - Universidade Federal de Feira de Santana, Feira de Santana, 2013.

EVES, H. Geometria: Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula. Geometria Tradução Higino H Domingues. São Paulo, Atual, 1997.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em Educação Matemática: Percursos Teóricos e Metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FONSECA, M. C. F. R.; LOPES, M. P.; BARBOSA, M. G. G.; GOMES, M. L. M.; DAYRELL, M. M. M. S. S. O ensino da geometria na escola fundamental: Três questões para formação do professor de matemática dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. A Geometria da Tartaruga: uma introdução à Linguagem LOGO. In: SIMPÓSIO DE MATEMÁTICA, 4, 2009, Presidente Prudente, Anais... Presidente Prudente, 2009. p. 1-29

HIGGINS, J. P. T.; GREEN, S. editors. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions 4.2.6. In: The Cochrane Library, Issue 4, 2006. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.

LISBOA, E. Q. O desenho geométrico como disciplina de curso de licenciatura em matemática: uma perspectiva histórica. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Juiz de Fora, 2013.

MACHADO, R. B. Entre vida e morte: cenas de um ensino de desenho. ; Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

OLIVEIRA, R. N. Contribuições do desenho geométrico na apropriação de conceitos geométricos. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica)– Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2018

REIS, F. C. C. Análise morfológica de logomarca como estratégia no ensino do desenho geométrico. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Desenho Cultura e Interatividade)- Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2014.

SARDINHA, R. L. O uso do GeoGebra no ensino de desenho geométrico nos anos finais do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Juiz de Fora, 2014.

SENA, R. M.; DORNELES, B. V. Ensino de Geometria: Rumos da Pesquisa (1991-2011) Teaching Geometry: Research Directions (1991-2011). Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 138-155, jul. 2013. ISSN 1981-1322.

SILVA, C. I. D. N. Proposta de aprendizagem sobre a importância do desenho geométrico e da geometria descritiva; Dissertação de Mestrado. Curitiba, PR: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2006.

VALENTE, V. R. Uma história da Matemática escolar no Brasil (1730-1930). São Paulo: FAPESP, 1999.

VIEIRA, A. A. Tecnologias utilizadas na formação de professores nas disciplinas de geometria e desenho geométrico na Universidade Federal de Juiz de Fora entre 1980 e 2010: enfoque histórico e epistemológico. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Juiz de Fora, 2017.

ZUIN, E. S. L. Da régua e do compasso: as construções geométricas como um saber escolar no Brasil; Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ESTRUTURAS ALGÉBRICAS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: POR QUÊ?

Juciely Taís Silva de Santana
Universidade de Pernambuco – UPE
juciellysilva96@hotmail.com

Nancy Lima Costa
Universidade de Pernambuco – UPE
nancy.costa@upe.br

RESUMO

As dificuldades encontradas por discentes num curso de Licenciatura em Matemática ao estudarem a disciplina Estruturas Algébricas podem estar ligadas a razões específicas, como, por exemplo, o fato de não conseguirem estabelecer conexões entre a disciplina e a Álgebra do Ensino Básico. Com isto, o presente artigo tem como principal objetivo estabelecer essa correlação, a fim de mostrar a importância da disciplina na proposta curricular do curso de Licenciatura em Matemática da UPE *Campus* Petrolina. Para tanto, a partir de uma pesquisa bibliográfica, iremos traçar um panorama do desenvolvimento da Álgebra, da sua inserção no ensino de matemática e estabelecer uma relação entre a Álgebra vista na Educação Básica e a Álgebra Abstrata, por meio dos jogos de sinais e das propriedades de um Anel. Por fim, concluímos a ideia que um curso de Licenciatura em Matemática deve, além de fornecer uma base fundamental de conhecimento específico, dar ao graduando as explicações necessárias que sustentam os conteúdos da Matemática do Ensino Básico.

Palavras-chave: Estruturas Algébricas. Anéis. Ensino Básico. Jogo de Sinais.

1. INTRODUÇÃO

Enquanto discente do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco *Campus* Petrolina, cursei no V período a disciplina Estruturas Algébricas. Na época, ao deparar-me com os conteúdos apresentados não conseguia discernir a importância da disciplina num curso de Licenciatura, uma vez que, não percebia uma conexão entre o que era exposto em sala de aula com as outras disciplinas e muito menos com os conteúdos que irei ministrar enquanto Professora no Ensino Básico.

Acredito que este posicionamento em relação à disciplina não seja algo particular. De acordo com os dados obtidos pelo SIGA, entre 2014 e 2017 a disciplina recebeu em torno de 190 alunos matriculados. O que chama a atenção é o alto índice de desistências, totalizam mais de 63%. Tem-se também uma taxa de 13% de reprovações, levando em consideração o percentual de desistências, não podemos interpretar esse percentual de reprovação como bom



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ou regular. E por fim, dos poucos alunos que continuaram somente 15,8% foram aprovados por média. Diante desse cenário, suponho que dois fatores contribuem para esse índice de desistência e reprovação: a falta de compreensão dos conteúdos propostos e o fato dos alunos não veem sentido em estudá-los. Como a disciplina tem um caráter essencialmente abstrato, o licenciando por vezes não consegue identificar onde ela vai contribuir na sua formação docente.

Contudo, apesar dos alunos não perceberem essa contribuição, a disciplina está presente em todos os cursos de Licenciatura em Matemática, conforme regulamenta as Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura, aprovado em 6 de novembro de 2001. Nas Diretrizes, os Fundamentos da Álgebra são conteúdos comuns a todos os cursos de Licenciatura, e a organização dos currículos das Instituições de Ensino Superior devem contemplá-los. Então, podemos concluir que a disciplina é importante na formação do professor de Matemática.

Para exemplificar a relevância da disciplina, nos propomos aqui a estabelecer, uma, dentre as inúmeras conexões entre conteúdos da Álgebra Abstrata da graduação e a Álgebra ensinada na Educação Básica. Para tanto, consideramos importante conhecer o contexto histórico da Álgebra em seu processo de ensino e aprendizagem, por esta razão trazemos um pouco de sua história e o caminho que ela trilhou expandindo-se da Elementar para a Moderna (ou Abstrata). Além disso, iremos apresentar: pesquisas que defendem a presença da disciplina nas licenciaturas em Matemática, e a relevância das propriedades dos Anéis na compreensão do jogo ou regra de sinais, como um dentre os inúmeros exemplos das conexões que podem e devem ser estabelecidas entre a Álgebra Abstrata e a Álgebra do Ensino Básico.

Para atender os pontos elencados acima, o presente artigo tem um caráter bibliográfico, ou seja, fizemos um levantamento de trabalhos que versam sobre o tema proposto, para que a partir delas pudéssemos construir uma base teórica significativa ao ponto de alcançarmos o nosso objetivo. “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.” (GIL, 2002, p.44).

Uma das principais vantagens destacadas por Gil (2002), com relação à pesquisa bibliográfica, é o fato desse caráter metodológico propiciar ao pesquisador um leque maior de estudo e uma amplitude significativa de investigação com relação ao fenômeno em questão. A partir das pesquisas Ferreira (2017), Rodrigues (2010), Franco (2011), Souza (2008) e Mondini (2009), foi possível construir um embasamento teórico sobre a relevância da disciplina para o futuro professor da Educação Básica.



2. CONTEXTO HISTÓRICO DA ÁLGEBRA

2.1 Álgebra Elementar

A Álgebra Antiga, também chamada de Elementar, se originou provavelmente na Babilônia e abrangeu o período de 1700 a.C. à 1700 d.C., aproximadamente, conforme Baumgart (1992), e foi definida por Omar Khayyam, importante Matemático dos séculos XI e XII, como *a ciência de resolver equações*. A princípio, esta Álgebra Elementar passou por três fases: a Retórica, a Sincopada e a Simbólica.

A Álgebra Retórica lidava apenas com palavras, ou seja, uma Álgebra constituída de resoluções de problemas Matemáticos sem o uso de números. Santos e Borges (2011) destacam que a Álgebra Retórica caracterizava-se pela maneira verbalizada de resolver problemas.

Um dos grandes nomes fortemente ligado a este início da Álgebra foi o Matemático e Astrônomo al-Khowarizmi. Uma de suas contribuições foi o *Tratado sobre o Cálculo da alJabr e al-Muqabalah*. “Esse livro é considerado o fundador da Álgebra como área do conhecimento matemático, sendo a palavra Álgebra uma evolução do termo *al-jabr*” (MOL, 2013. p.67), onde o termo *Al-jabr* significa complemento ou restauração, que consistia em passar os termos subtraídos para o outro lado da equação, e *al-muqabalah*, redução ou balanceamento, que consistia no cancelamento de termos iguais em ambos os lados da equação, como destaca Mol (2013).

Segundo Boyer (1974) a Álgebra de al-Khowarizmi foi inteiramente expressa em palavras, ou seja, uma Álgebra Retórica. Mas como seria esta Álgebra verbalizada? Um exemplo deste tipo de tratamento algébrico seria: “*A ordem dos fatores não altera o produto*”.

Já a Álgebra Sincopada foi justamente a transformação da Retórica para a Simbólica. Diofanto foi um dos percussores dessa transformação, na aritmética nomeada de “Aritmética de Diofanto” ele faz uso de uma simbologia por meio da abreviação de palavras e, apesar dele ter vinculado as resoluções de problemas matemáticos a formas verbalizadas, essa forma de tratamento algébrico já podia ser vista como um indício de uma simbologia que mais adiante iria ser conhecida como Álgebra Simbólica (SANTOS; BORGES, 2011).

Este simbolismo começou a aparecer, de fato, por volta do ano 1500, como afirma Baumgart (1992). O autor também expõe em sua obra alguns exemplos dessa passagem da notação antiga (sincopada) para moderna (simbólica). A forma verbalizada de resolver



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: *o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

problemas transformou-se em manipulações simbólicas munidas de regras, operações, incógnitas, números e sinais.

2.2 Álgebra Moderna

Com o passar dos anos a *ciência de resolver equações*, ou também chamada aritmética simbólica, cresceu. Boyer (1974, p.419) ressalta que o século XIX “[...] mais do que qualquer período precedente, mereceu ser conhecido como Idade Áurea da matemática.”, pois foi em meados a este período que a Álgebra Moderna surgiu. O algebrista George Peacock, graduado e também Professor na Universidade de Cambridge, Inglaterra, foi o primeiro dos muitos homens de Trinity College, Cambridge, que iriam conduzir o desenvolvimento da Álgebra. Boyer (1974) destaca

[...] Num esforço para justificar as idéias mais amplas na álgebra, Peacock em 1830 publicou seu *Treatise on Algebra*, em que procurou dar à álgebra uma estrutura lógica comparável à de *Os elementos de Euclides*. Sem usar seus nomes modernos, ele tentou, sem grande sucesso se julgado por padrões atuais, formular as leis fundamentais da aritmética. (BOYER, 1974, p.420).

Em sua obra, Peacock aplicou aos números a lei associativa e a lei comutativa para a adição e a multiplicação, e a lei da distributividade para a multiplicação em relação à adição, intitulado-a “Álgebra Aritmética”. Já no segundo volume o autor aplicou tais leis às grandezas em geral, intitulado agora de “Álgebra Simbólica”. Para Boyer (1974, p.421) “Peacock foi uma espécie de profeta no desenvolvimento da Álgebra Abstrata”, e chegou até a chamá-lo de “Euclides da Álgebra”. Na fala de Ferreira (2017) ele salienta que com esse crescimento da Álgebra, surgiu a necessidade de novas vertentes

[...] Novas vertentes da Álgebra foram surgindo com perfeita naturalidade, no desenvolvimento das conexões que aplicavam a matemática aos problemas práticos. No surgimento dessas novas Álgebras, podemos destacar a *Álgebra das Matrizes* e a *Álgebra Booleana*. (FERREIRA, 2017, p.57).

Para Ferreira (2017) cada Álgebra que surgia consistia em um conjunto de elementos e uma operação binária, bem definida, para este conjunto. Isso significa dizer que, quando dois elementos do conjunto forem operados, vão gerar um elemento que também está dentro deste mesmo conjunto, então podemos dizer que esta operação é bem definida para este conjunto ou que esse conjunto é fechado para esta operação. Ele então define a Álgebra “como o estudo das Estruturas Algébricas.” (FERREIRA, 2017. p.58).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O autor ainda destaca que há uma abstração no estudo das Estruturas Algébricas, e essa abstração entra em cena quando o fato de se tomar um conjunto com uma ou mais regras nele contido, que combinem pares de elementos pertencentes a esse dito conjunto com um único elemento do referido conjunto, não tem ligação com nenhuma área da Matemática, por isso não se precisa de muito para se pensar em Estruturas Algébricas, é como ter um pensamento matemático partindo do nada, daí surge o termo *Abstração*, levando muitos matemáticos a chamar as Estruturas Algébricas de “Álgebra Abstrata”.

3. A INSERÇÃO DA ÁLGEBRA ABSTRATA NO ENSINO DE MATEMÁTICA NO BRASIL

Como a Matemática é um ramo da ciência que vive em constante processo de análise e de descobertas, aqui no Brasil, por exemplo, cada vez mais ela ganha um rumo que antes não era almejado, o da Modernidade. Grandes avanços e grandes objetivos foram cobiçados e conquistados desde que o Movimento da Matemática Moderna (MMM) surgiu no Brasil. O MMM foi um movimento de renovação curricular que chegou ao Brasil na década de 60, como afirma Soares (2005). Nesse período, aconteceram congressos que reuniram professores de Matemática de várias cidades e que estavam em busca de uma mudança no ensino tradicional desta ciência exata no Ensino Básico e Superior.

O primeiro Congresso Nacional de Ensino de Matemática tratou de assuntos como as tendências modernas do ensino e aperfeiçoamento de professores, mas ainda não se falava da Matemática Moderna, como destaca Soares (2005). Ainda segundo a autora, na época, foram apontadas algumas falhas na Escola Secundária no que se refere a considerar *a arte de calcular* com a *Matemática* como iguais ou semelhantes em sua natureza. Como se a Matemática no Ensino Secundário não fosse nada mais que a *continuação da tabuada*.

Precisava-se de mais que uma Matemática tradicional e pouco abrangente para alcançar objetivos maiores do que o simples fato de dominar a continuação da tabuada. Foi então que no segundo Congresso o tema “Matemática Moderna” foi abordado, mas ainda que, discretamente. Ubiratan D’Ambrósio, um dos grandes nomes que participaram do Congresso, fez críticas ao ensino tradicional da Matemática daquela época, exaltando que grande parte de seu ensino no curso Secundário era inútil, pois tinha pouca aplicação e produzia no aluno um efeito negativo, sendo uma ciência estéril e entediante.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Oswaldo Sangiorgi apresentou no Congresso a diferença entre Matemática Clássica (Antiga) e Matemática Moderna, citando as Estruturas Algébricas como um novo sistema operatório sobre as quais se assenta o edifício matemático. Ainda segundo Soares (2005), foi somente a partir do quarto Congresso que as discussões acerca da Matemática Moderna foram ganhando forma, sendo ainda mais intensificadas no *Vº Congresso Nacional de Ensino de Matemática*, onde deram de vez uma total atenção a esta tendência. A temática foi a Matemática Moderna na Escola Secundária, articulando com o Ensino Primário e Superior. Discutiram, entre outras coisas, tópicos sobre a Álgebra Moderna. E desde então, esta ganhou um grande espaço nos estudos da Matemática no país, como afirma Franco (2011).

Ferreira (2017) levanta a questão sobre a abstração da Álgebra Moderna/Estruturas Algébricas no Ensino Superior, e percebe o quão é desafiante para o professor desta área, ter lecionar e ainda apresentar evidências que mostrem a relevância da disciplina para a formação docente do graduando, uma vez que, em geral este não vê a necessidade da disciplina na grade curricular devido a seu caráter essencialmente abstrato, como as noções das teorias de Grupos, Anéis e Corpos.

O autor ainda sugere que o professor faça uma reflexão sobre seu modo de ensino diante desses conteúdos, para que o graduando perceba que, mesmo com esse caráter abstrato, as Estruturas Algébricas fundamentam a Álgebra apresentada na Educação Básica. Talvez a ideia de não precisar explicar aos alunos da Educação Básica o que seria, por exemplo, a Estrutura de um Corpo, dá aos graduandos um dos maiores alicerces nesse jogo de debates e inquietações que norteiam a relevância da disciplina.

E, esse é o norteador dessa discussão, pois foi partindo dessas inquietações dos graduandos que nos empenhamos a construir este trabalho. Sabemos que o caminho percorrido pela Álgebra foi muito longo, pois de apenas uma *ciência de resolver equações* ela se tornou um dos maiores pilares da Matemática, e com certeza, mesmo com toda sua abstração, a disciplina Estruturas Algébricas tem um papel fundamental na formação do professor de Matemática.

Rodrigues (2010) destaca que a disciplina tem como principal objetivo fazer com que os graduandos desenvolvam a compreensão e a habilidade de trabalhar com Estruturas Matemáticas como Grupos, Anéis e Corpos, como também espera-se que eles

“[...] desenvolvam a habilidade de analisar e construir provas matemáticas, para desenvolver hábitos gerais do pensamento algébrico e para evidenciar as estruturas que são à base da álgebra do currículo escolar.” (RODRIGUES, 2010, p.3)



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Contudo, Franco (2011) salienta que por um lado existe a importância da disciplina Estruturas Algébricas para a formação Matemática do futuro professor e, por outro, os graduandos podem estar frente a frente com uma grande quantidade de conteúdos abstratos e com muitas dificuldades em compreendê-los. Porém, para Souza (2008) os graduandos poderiam ter uma visão mais compreensível, pois foi pela necessidade de resolver alguns problemas matemáticos, que as Estruturas Algébricas surgiram. Tais problemas, segundo Ferreira (2017), apareciam como novas aplicabilidades da Matemática, dando origem a necessidade de novas vertentes da Álgebra.

Diante do exposto, podemos concluir que a disciplina exerce um papel no qual à torna indispensável nesse processo de formação do futuro professor de Matemática. Além disso, Mondini (2009) apresenta uma importante reflexão ao dizer que a importância da Álgebra para a Matemática é a mesma da Matemática para a Física, ela dá uma importante sustentação em termos de linguagens e noções. Dentre essas linguagens e noções que a Álgebra sustenta está o conceito dos Números Inteiros, Números Reais, Números Complexos, das Matrizes e dos Polinômios. Na próxima seção iremos apresentar um exemplo que ilustra a necessidade dessa disciplina numa Licenciatura em Matemática.

4. ANÉIS: CONCEITOS BÁSICOS

O conceito de *Anel* pode ser entendido como uma Estrutura Algébrica munida de duas operações sobre um determinado Conjunto que, para todo elemento deste Conjunto, deve-se satisfazer algumas propriedades com relação às operações em questão.

Segundo Vieira (2013), seja E um Conjunto qualquer, não vazio, munido de duas operações bem definidas, a soma e a multiplicação, com isso, dizemos que $(E, +, \cdot)$ é um *Anel* se, e somente se, as propriedades a seguir forem respeitadas

- 1) $(E, +)$ for um *Grupo Abelian*, isto é:
 - i) A Soma for Associativa: $x + (y + z) = (x + y) + z, \forall x, y, z \in E$.
 - ii) Existir um Elemento Neutro aditivo $e \in E$ tal que $x + e = x = e + x, \forall x \in E$.
 - iii) Para todo elemento $x \in E$ existir um único Elemento Simétrico aditivo, ou seja, $\forall x \in E$ existe um y também $\in E$ tal que $x + y = e$, sendo e o elemento neutro aditivo já encontrado na propriedade anterior.
 - iv) A Soma for Comutativa: $x + y = y + x, \forall x, y \in E$.
- 2) A Multiplicação for Associativa: $x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z, \forall x, y, z \in E$.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

- 3) E por fim, a Multiplicação for Distributiva em relação à Soma: $x \cdot (y + z) = x \cdot y + x \cdot z$ e $(x + y) \cdot z = x \cdot z + y \cdot z, \forall x, y, z \in E$.

Exemplo 1. $(\mathbb{Z}, +, \cdot)$ O Conjunto dos Números Inteiros, munido das operações usuais soma e multiplicação, é um *Anel*, pois para todo e qualquer número inteiro, todas as propriedades acima são respeitadas.

Perceba que já conseguimos uma conexão entre o Conjunto dos Números Inteiros, que é ensinado no ensino fundamental, e a Estrutura dos Anéis, e essa conexão é o que permite afirmar que o zero é o elemento neutro da soma, e que dado qualquer $x \in \mathbb{Z}$, existe $y \in \mathbb{Z}$ tal que x é o oposto de y , ou seja, $x + y = 0$.

5. O JOGO DE SINAIS: NÃO SÃO “REGRAS”, SÃO PROPRIEDADES.

O ensino de Matemática na Educação Básica sempre foi alvo de algumas discussões no que tange um modelo mecânico de ensino e aprendizagem, aparentando uma linha, na maioria das vezes, rotineira de regras e exercícios.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental acordam a questão dos conteúdos propostos para o ensino de Matemática, especificamente, com relação à Álgebra, ao afirmarem que as noções algébricas não devem ser abordadas por meio de procedimentos unicamente mecânicos.

Com isso, os PCN destacam que o ensino da Álgebra deve assegurar que os alunos trabalhem com problemas que os possibilitem entender, e não mecanizar, os significados das linguagens e ideias matemáticas. Nesta perspectiva, quando falamos em um “ensino mecânico” estamos nos referindo a, por exemplo, quando estudávamos no 6º Ano do Ensino Fundamental, que o professor quando explicava os jogos de sinais, sempre surgia o questionamento: “Por que menos vezes menos dá mais?”. E, sem pensar duas vezes, o professor respondia: “Porque é regra!”.

Ao determinar tal processo como uma “regra”, isso, por vezes, é aceito como verdade. Mas a verdade é que tais regras operatórias que são válidas, tanto para os Números Reais e Complexos, com para Matrizes e Polinômios, são propriedades elementares de um *Anel*, teoria da Álgebra vista na graduação. E como tais, possuem justificativas, as quais serão apresentadas a seguir.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Propriedade 1. Seja A um Anel, então $0_A \cdot a = a \cdot 0_A = 0_A \forall a \in A$.

Demonstração:

Como $(A, +, \cdot)$ é um Anel, então pela propriedade do Simétrico Aditivo dos elementos de A , temos que $0_A + 0_A = 0_A$. Com isso, pela propriedade da Multiplicação distributiva em relação à Soma, podemos verificar que,

$$0_A \cdot a = (0_A + 0_A) \cdot a = 0_A \cdot a + 0_A \cdot a \quad (1)$$

Segue que, como $(A, +)$ é um Grupo Abelianiano, então $-(0_A \cdot a) \in A$, pois $-(0_A \cdot a)$ é o Simétrico Aditivo de $(0_A \cdot a)$. Com isso, ao adicionar $-(0_A \cdot a)$ em ambos os membros de (1), vamos obter:

$$[-(0_A \cdot a) + 0_A \cdot a] = [-(0_A \cdot a) + 0_A \cdot a] + 0_A \cdot a$$

$$0_A = 0_A + 0_A \cdot a$$

Adicionando (-0_A) em ambos os membros temos,

$$[(-0_A) + 0_A] = [(-0_A) + 0_A] + 0_A \cdot a$$

$$\text{Logo, } 0_A = 0_A \cdot a$$

Esta primeira propriedade justifica porque zero multiplicado por qualquer número é sempre igual a zero.

Propriedade 2: Seja A um Anel, então $a \cdot (-b) = (-a) \cdot b = -(a \cdot b), \forall a, b \in A$.

Demonstração: Temos que $a \cdot (-b) = a \cdot (-b)$, então ao adicionar $(a \cdot b)$ em ambos os membros temos

$$a \cdot (-b) + (a \cdot b) = a \cdot (-b) + (a \cdot b).$$

Utilizando a propriedade distributiva, segue que

$$a \cdot (-b + b) = a \cdot 0_A,$$

Pela propriedade 1: $a \cdot (-b) + (a \cdot b) = 0$

Ao adicionar $-(a \cdot b)$, elemento simétrico aditivo de $(a \cdot b)$, em ambos os membros temos

$$a \cdot (-b) = -(a \cdot b)$$

De modo análogo demonstra-se que $(-a) \cdot b = -(a \cdot b)$.

$$\text{Portanto, } (-a) \cdot b = a \cdot (-b) = -(a \cdot b)$$

Essa propriedade justifica o porquê da multiplicação entre um número negativo e outro positivo resulta em um número negativo.

A seguir, justificaremos porque “menos com menos dá mais”.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Propriedade 3. Seja A um Anel, então $(-a) \cdot (-b) = a \cdot b, \forall a, b \in A$.

Demonstração:

Considere a equação $(-a) \cdot (-b) + (-(a \cdot b)) = (-a) \cdot (-b) + (-(a \cdot b))$

Pela propriedade 2, tem-se:

$$(-a) \cdot (-b) + (-(a \cdot b)) = (-a) \cdot (-b) + ((-a) \cdot b)$$

Aplicando a propriedade distributiva no segundo membro da equação, temos

$$(-a) \cdot (-b) + (-(a \cdot b)) = (-a) \cdot (-b + b)$$

$$(-a) \cdot (-b) + (-(a \cdot b)) = (-a) \cdot 0_A$$

$$(-a) \cdot (-b) + (-(a \cdot b)) = 0$$

Adicionando $(a \cdot b)$ em ambos os membros obtemos:

$$(-a) \cdot (-b) = (a \cdot b).$$

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do presente artigo mostramos que os Anéis presentes na disciplina de Estruturas Algébricas (ou Álgebra Abstrata) da Licenciatura estão interligados com a Educação Básica. Afinal, Matrizes, Polinômios, Números Reais e Números Complexos, que estudamos durante toda a Educação Básica, são exemplos dessa Estrutura. Apresentamos apenas uma das inúmeras ligações entre a Álgebra da graduação e Álgebra da Educação Básica. Pôde – se comprovar que os jogos de sinais, estudados na Educação Básica, estão fundamentados na Estrutura Algébrica de um Anel, teoria vista na graduação.

Assim, sugerimos que conexões como esta sejam estabelecidas e divulgadas não só entre os estudantes da graduação, mas também entre os professores, pois acreditamos que a partir delas a disciplina Estruturas Algébricas passará a ter significado tanto para os alunos, como para os professores da Educação Básica.

7. REFERÊNCIAS

BAUMGART, J. K. **Tópico de história da matemática para uso em sala de aula: Álgebra.** Tradução Hygino H. Domingues. São Paulo. Ed: Atual, 1992. 112p.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura.** Diário Oficial da União de 5/3/2002, Seção 1, p. 15. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf> Acesso em: 04 abr. 2018.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf> Acesso em: 01 nov. 2018.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. Tradução de Elza F. Gomide. 2a ed. São Paulo: Edgar Blicher Ltda. 1974, 489p.

FERREIRA, N. C. **Uma proposta de ensino de Álgebra Abstrata Moderna, com a utilização da Metodologia de Ensino – Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, e suas contribuições para a Formação Inicial de Professores de Matemática**. 2017. 281p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro.

FRANCO, H. **Os diversos conflitos observados em alunos de licenciatura num curso de Álgebra: Identificação e análise**. 2011. 100f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora – MG.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. - São Paulo: Atlas, 2002. 175p.

MOL, R. S. **Introdução à História da Matemática**. Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2013.138p.

MONDINI, F. **Modos de Conceber a Álgebra em Cursos de Formação de Professores de Matemática**. 2009. 177p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro-SP.

RODRIGUES, V. C. **A respeito do ensino e aprendizagem de álgebra abstrata na graduação em matemática**. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática, Cultura e Diversidade, 10., 2010, Salvador – BA, Anais, Salvador – BA, 2010.

SANTOS, C. A. O; BORGES, M. F. **Evolução da simbologia algébrica: Um passeio pela história evolutiva do pensar matemático humano**. In: **Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**. Anais, Rio Claro – SP, 2011. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/revistas/ebapem/trabalhos/0c3d4ab019fbd17a8287b8cffe8ae4ec.pdf> Acesso em: 19 maio 2018.

SOARES, F. S. **Os Congressos de Ensino da Matemática no Brasil nas décadas de 1950 e 1960 e as discussões sobre a Matemática Moderna**, São Paulo, 2005.

SOUZA, S. A. DE O. **O ensino de Álgebra no Curso de Licenciatura em Matemática**. Mestrado em Educação – Centro Universitário Nove de Julho, São Paulo, 2008.

VIEIRA, V. L. **Álgebra Abstrata para Licenciatura**. Campina Grande, PB: EDUEPB, 2013. 607p.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ESTUDANDO FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU POR INTERMÉDIO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Uanderson Jurandir da Silva
Universidade de Pernambuco – UPE
uandersonjurandir2014@hotmail.com

RESUMO

Este artigo busca analisar as possíveis contribuições proporcionadas com a utilização das tecnologias, especialmente, as vantagens promovidas pelo uso de um software educativo, para a aprendizagem de Matemática. Nesta perspectiva, esse estudo teve como objetivo, investigar quais contribuições o uso do software GeoGebra pode possibilitar, para o processo de ensino e aprendizagem da função polinomial do 1º grau. Para isso, realizamos uma pesquisa de campo, de caráter qualitativa, com uma turma do 1º ano do Ensino Médio contendo 34 estudantes, de uma escola pública do Município de Petrolina-PE. Para o desenvolvimento dessa pesquisa, elaboramos um questionário, que foi respondido pelos alunos durante a aula de intervenção no laboratório de informática, utilizando o software GeoGebra, no qual o questionário, serviu como um norte para o estudo do conteúdo abordado. Concluímos que a utilização do GeoGebra, promoveu um ambiente mais dinâmico e interativo, tornando os alunos mais participativos, ativos nas discussões e, além disso, observamos que as manipulações com o software GeoGebra, possibilitou uma melhor compreensão do conteúdo.

Palavras-chave: GeoGebra. Função polinomial do 1º grau. Tecnologias e Matemática.

INTRODUÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido durante a disciplina de Informática aplicada a Educação Matemática do 7º período do curso de Licenciatura em Matemática da UPE/Campus Petrolina, ministrada no semestre 2018.1, e relata uma experiência vivenciada com uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Petrolina-PE, utilizando o software GeoGebra como recurso para aprendizagem da função polinomial do 1º grau.

Segundo Groenwald, Silva e Mora (2004), a utilização das tecnologias como uma ferramenta metodológica de ensino, deve estar presente no cotidiano escolar, pois a sua inserção ajuda consideravelmente o processo de ensino e aprendizagem. Para Borba e Penteado (2017), o interesse e o debate sobre o uso pedagógico das tecnologias no ensino de Matemática, vêm chamado a atenção de muitos educadores e pesquisadores, no Brasil e no Mundo. Assim na perspectiva desses autores, as tecnologias apresentam-se como um excelente recurso para auxiliar o trabalho do professor e a aprendizagem dos estudantes.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Segundo Hatum, Guirado e Maioli (2013), o uso das tecnologias, especificamente dos softwares educativos, disponibiliza de forma mais atrativa, rápida e dinâmica, as manipulações da representação gráfica de uma função, do que quando realizada por meio da lousa, papel e lápis. Permitindo assim, que os discentes façam simulações e conjecturas em busca de resultados que satisfaçam aos objetivos propostos.

Esta pesquisa se justifica, pela busca que se há por novas metodologias de ensino, que instiguem a participação dos alunos e facilite a aprendizagem de conceitos matemáticos. Neste sentido, a utilização das tecnologias, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), vem a proporcionar, uma nova maneira de ensinar e aprender Matemática, estabelecendo uma nova relação professor-aluno e possibilitando aulas mais interativas.

Além disso, optamos especificamente pelo uso do software GeoGebra, pois segundo Simm e Basniak (2013), este software oferece excelentes condições para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática; é de acesso livre; e dinâmico. O qual possibilita a experimentação e construção de conceitos em muitos conteúdos matemáticos. Contudo, para Simm e Basniak (2013), o GeoGebra precisa ser mais divulgado e utilizado nas escolas.

O presente estudo busca responder a seguinte questão de pesquisa: Quais as possíveis contribuições do software GeoGebra para a aprendizagem da função polinomial do 1º grau em uma turma do 1º ano do Ensino Médio? Visando responder este questionamento e promover um aprendizado significativo, essa pesquisa terá como finalidade, averiguar as contribuições proporcionadas com o uso do software GeoGebra, para a aprendizagem da função polinomial do 1º grau em uma turma do 1º ano do Ensino Médio.

Trata-se de uma pesquisa de campo, de natureza qualitativa, tendo como sujeito de pesquisa, os estudantes do 1º ano do Ensino Médio; e relata as experiências vivenciada no laboratório de informática, com a utilização do software GeoGebra.

A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

O presente trabalho corrobora com a crítica de Freire (1987), quanto a metodologia tradicional de transmissão do conhecimento, que privilegia apenas a fala do professor, considerando-o, como detentor de todo conhecimento, e o aluno como sendo apenas, o sujeito que absorve o conhecimento transmitido pelo educador. E com isso, o aluno tenta decorar e



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

reproduzir o saber arquivado e, “desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante” (FREIRE, 1987, p. 58).

Contudo para Freire (1987, p. 58), este tipo de educação não desperta a aprendizagem dos alunos, pois “[...] só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquietada, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros”. E assim, a participação ativa do educando, é um elemento de fundamental relevância, para que ocorra uma aprendizagem significativa. No entanto, de acordo com Claudio e Cunha (2001), essa perspectiva metodológica de ensino está mudando, pois com o uso das novas tecnologias, o aluno vem se protagonizando, enquanto o professor, nesse contexto, vem assumindo o papel de facilitador da aprendizagem dos estudantes, na construção do conhecimento matemático.

Atualmente, as tecnologias fazem parte do cotidiano das pessoas, e além disso, a maioria dos alunos possuem algum aparato tecnológico, como celulares, tablets, notebooks, etc. Essa expansão tecnológica, reflete também no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pois o professor não pode ignorar, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2000), essa era da “revolução informática”, em que a principal missão da educação atualmente, está voltada para “a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação” (BRASIL, 2000, p. 5).

Para Silva, Lopes e Penatieri (2016), mesmo com a chegada das novas tecnologias digitais, o papel do professor continua indispensável, sendo ele fundamental para a escolha e correta utilização das tecnologias, para auxiliar o aluno a resolver problemas e realizar tarefas que exijam raciocínio e reflexão. Todavia, ainda na concepção dessas autoras, o educador precisa se apropriar das novas ferramentas tecnológica, para poder enfrentar os novos desafios em sua prática pedagógica e no processo de construção do conhecimento por parte do aluno.

Borba e Penteado (2017) também chamam a atenção com relação a postura do professor perante o uso didático das tecnologias, para eles, o professor precisa sair da zona de conforto, no qual tudo é previsível, controlável e ir em busca de um ensino inovador. E assim, a inserção das tecnologias no ensino, torna-se um grande desafio, pois o docente sairá de uma situação cômoda, de uma rotina corriqueira, para se aventurar, em um ensino diferenciado, com novas metodologias de ensino.

Ainda de acordo com Borba e Penteado (2017), ao buscar novas metodologias atrativas e significativas para o ensino de Matemática, a utilização das tecnologias digitais é uma peça indispensável. Mas o professor precisa estar preparado e ciente das dificuldades que poderão surgir no decorrer das aulas, tais como: o computador não funcionar; o aluno descobrir uma



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

“função” no software que o professor não conhece; surgirem dúvidas relacionadas ao software, que no momento da aula, o docente não seja capaz de esclarecer, dentre outras situações.

OS SOFTWARES EDUCATIVOS E O GEOGEBRA COMO UM RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Diante da necessidade de buscar novas possibilidades metodológicas de ensino, o uso do computador e, especificamente dos softwares educacionais, tem surgido como um recurso importante para a construção do conhecimento matemático, pois os mesmos, proporcionam a experimentação, possibilitam um ensino dinâmico e promovem uma ótima visualização gráfica. Além disso, para Farias (2012, p. 7) “[...] a utilização do computador e de softwares como recurso pedagógico auxiliam os professores a tornar as aulas mais atraentes e dinâmicas ajudando a resgatar o interesse do aluno pelo estudo da matemática”.

Com relação ao uso do computador na escola, Farias (2012) cita que há dois tipos de softwares: o de propósito geral e o de propósito educacional. Os softwares de propósitos gerais, segundo a autora, podem ser utilizados nos mais variados ambientes, como empresas, repartições públicas, ambientes escolares, entre outros, pois eles não têm um único objetivo, e executam várias tarefas.

Já os softwares de propósitos educacionais de acordo com Farias (2012), só podem ser utilizados nas escolas, pois possuem o intuito de ensinar determinados conteúdos escolares. Contudo para a autora, todos os softwares podem ser considerados educativos, dependendo de como eles serão explorados durante as aulas.

Vale ressaltar que assim como Borba e Penteado (2017), Farias (2012), enfatiza que a utilização de ferramentas educacionais, (como os softwares) não garantem por si só o aprendizado e assim faz-se necessário, que o professor dê um suporte aos alunos durante o uso das tecnologias e busque criar situações para promoção do conhecimento.

O software GeoGebra

Um dos softwares educativos que pode ser utilizado pelo professor de Matemática, é o software GeoGebra. De acordo com Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018), o GeoGebra possui um caráter inovador, pois trata-se de uma tecnologia pioneira em relação à integração de geometria dinâmica, sistemas de computação algébrica e de representações múltiplas.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Segundo Nascimento (2012), a avaliação do software GeoGebra como ferramenta psicopedagógica, almeja uma nova metodologia para auxiliar a tecnologia já habitualmente utilizada (quadro negro e papel), possibilitando que o professor inteire e tenha outra forma de ensino que enriqueça sua prática pedagógica.

Criado por Markus Hohenwarter em 2001, o GeoGebra é um software gratuito de Matemática dinâmica, desenvolvido para o ensino e aprendizagem da Matemática, do ensino básico ao ensino universitário. O GeoGebra reúne recursos de geometria, álgebra, estatística, probabilidade, tabelas e gráficos em um único ambiente. Escrito em linguagem Java e disponível em português, o GeoGebra pode ser instalado em computadores com Windows, Linux ou Mac OS, além disso, a versão atualizada que utilizamos (GeoGebra Classic³) permite o seu uso, em qualquer dispositivo que possua acesso à internet, funcionando de modo online.

Segundo Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018, p. 50-51), o GeoGebra vem se consolidando aos longos dos anos, enquanto uma tecnologia inovadora da Educação Matemática e “[...] desde seu lançamento, cada vez mais, professores e/ou pesquisadores têm demonstrado interesses didáticos-pedagógicos e acadêmicos diversificados com relação ao uso do GeoGebra no ensino e aprendizagem de Matemática”. A vasta utilização do GeoGebra, ocorre em função de suas vantagens, como destaca, Gerônimo (2010, p. 01):

A grande vantagem de sua utilização é que as construções feitas no GeoGebra são dinâmicas, isto é, podem ser manipuladas com o auxílio do mouse. Essa característica do *software* permite que durante as aulas possa haver uma abordagem mais experimental e construtiva, através da exploração do mesmo.

Sendo assim, o GeoGebra é ideal para realizar estudos bem detalhados, como por exemplo, analisar da parte gráfica de funções, pois além da excelente visualização dos gráficos construídos, o GeoGebra, possibilita a manipulação do gráfico por meio das alterações nos coeficientes da função.

METODOLOGIA

Essa atividade foi desenvolvida no laboratório de informática, no qual havia 17 computadores funcionando. A atividade foi realizada durante duas aulas para 34 estudantes, os quais formaram duplas para desenvolver as atividades propostas.

Nesse estudo, utilizamos a modalidade de pesquisa naturalista ou de campo, que de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2009), é a modalidade de pesquisa em que investigação da

³ Disponível no link: <<https://www.geogebra.org/download?lang=pt>> Acesso em: 12 out. 2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

coleta de dados é realizada diretamente no local em que o problema ou fenômeno acontece e pode dar-se por amostragem, entrevista, observação participante, pesquisa-ação, aplicação de questionário, teste, entre outros.

Neste sentido, trata-se de uma pesquisa participante, pois o autor participou nas atividades da coleta dos dados. Assim, buscamos investigar a aprendizagem dos alunos, com base na observação e nas respostas do questionário (o questionário foi disponibilizado, para que os alunos respondessem durante o manuseio no GeoGebra, baseada nas “alterações” do gráfico, ocorrida conforme fosse variando os parâmetros da função).

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, pois se caracteriza com a definição apresentada por D’ Ambrosio (2007, p. 102-103), em que para ele:

A pesquisa qualitativa é muitas vezes chamada de etnográfica, ou participante, ou inquisitiva, ou naturalística. Em todas as nomenclaturas, o essencial é o mesmo: a pesquisa é focalizada no indivíduo, com toda a sua complexidade, e na sua inserção e interação com o ambiente sociocultural e natural. O referencial teórico, que resulta de uma filosofia do pesquisador, é intrínseco ao processo. Naturalmente a interação de pesquisador-pesquisado é fundamental e por isso essa modalidade é muitas vezes chama pesquisa-ação.

Inicialmente foi realizada uma apresentação dialogada e expositiva sobre o GeoGebra, mostrando de forma sucinta as funções de comando do software e também foi discutido alguns conceitos da função polinomial do 1º grau, tais como: definição, coeficiente angular e linear, função crescente e decrescente, zero da função.

Em seguida, foi distribuído o questionário, que continha conceitos exploratórios do conteúdo abordado, para a utilização do software, visando assim, facilitar a construção do conhecimento matemático. A utilização do questionário norteou a aprendizagem e subsidiou as observações de alguns conceitos e propriedades da função polinomial do 1º grau, que foram respondidas, conforme o aluno foi manuseando o software GeoGebra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente fizemos uma apresentação dialogada e expositiva sobre o GeoGebra falando das possibilidades de estudo que o software contempla, da maneira como é possível instala-lo e mostramos de forma sucinta algumas funções de comando do GeoGebra e, em especial, os comandos que iríamos utilizar no software no decorrer da aula.

Perguntamos aos alunos se eles já conheciam o software GeoGebra, e eles disseram que não. E também perguntamos com que frequência eles desenvolviam atividade de Matemática



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

com o auxílio das tecnologias; e os alunos responderam que a utilizava, com frequência razoável. Assim, deduzimos que está ocorrendo a inclusão tecnológica nessa escola, conforme Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018); Borba e Penteado (2017), vem destacando o progresso no uso das novas tecnologias nas aulas de Matemática.

Entretanto, percebemos, que mesmo com a expansão na utilização do GeoGebra, como destaca Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018), este software, ainda é desconhecido por esses alunos (sujeitos da pesquisa), o que nos leva a concordar com Simm e Basniak (2013), que o GeoGebra precisa ser mais divulgado nas escolas.

Vale ressaltar que durante a apresentação do GeoGebra, percebemos, como afirma Claudio e Cunha (2001), que o simples fato de estarem em um ambiente diferente e utilizando as tecnologias, os alunos já demonstravam mais atenção e curiosidade pela aula, ouvindo atentamente a nossa fala e as instruções de comando do software.

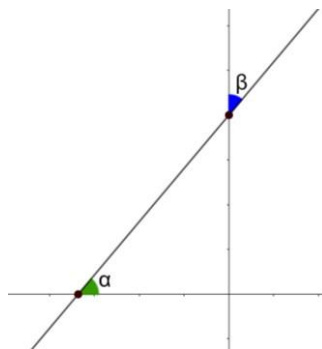
A princípio também fizemos, como orienta Freire (1987) uma sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos, respeitando o que eles já traziam consigo. E assim discutimos alguns conceitos da função polinomial do 1º grau, tais como: definição, coeficiente angular e linear, função crescente e decrescente, zero da função. Percebemos que os alunos tinham uma boa concepção desses conceitos, apresentando, contudo, uma certa dificuldade na compreensão de crescimento e decrescimento da função polinomial do 1º grau.

Em seguida, distribuimos o questionário contendo alguns conceitos a serem explorados com a utilização do software GeoGebra, visando facilitar a construção do conhecimento. No questionário havia diversas questões, as quais os alunos foram respondendo gradativamente, conforme iam manuseando o software.

Seguimos a orientação de Claudio e Cunha (2001), que consiste no acompanhamento dos alunos durante a realização das atividades propostas com as tecnologias, esclarecendo as dúvidas, motivando a interação da classe e debatendo as observações dos alunos.

Durante o estudo do comportamento do gráfico quando a função cresce e/ou decresce, uma aluna notou um fato interessante: Ao mover os controles deslizantes do software (coeficiente da função), ela se deparou com a situação a seguir:

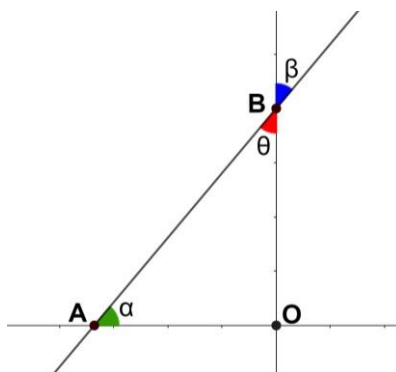
Figura 1: Ilustração da situação apresentada por uma aluna.



Fonte: Software GeoGebra

A aluna observou que na mesma medida em que o ângulo α aumentava, o ângulo β diminuía. Ao questionarmos a aluna porque esse fato acontecia, ela não soube explicar. Assim, partindo desse pressuposto, fizemos uma discussão com toda a classe, e com isso os alunos conseguiram compreender que isso acontece por que:

Figura 2: Ilustração da explicação



Fonte: Software GeoGebra

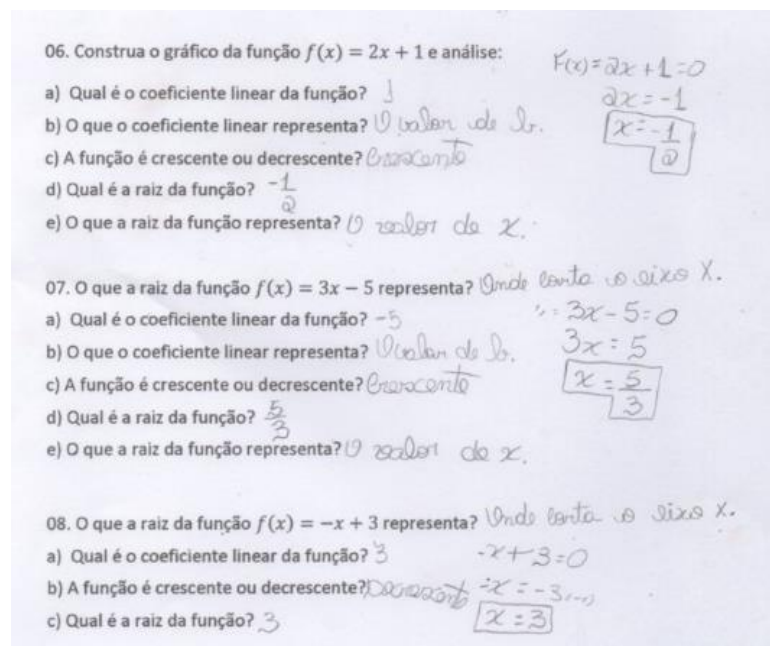
Considerando o triângulo (ABO) formado pela função (reta AB) e os eixos Ox e Oy (do plano cartesiano). Sabendo que a intersecção entre os eixos Ox e Oy forma um ângulo reto de 90° e por definição de ângulos opostos pelo vértice, podemos afirmar que $\beta = \theta$. Já que por definição: “dois ângulos são opostos pelo vértice se, e somente se, os lados de um deles são as respectivas semirretas opostas aos lados do outro”. (DOLCE; POMPEO, 2005, p. 22).

Percebemos também que ao alterar, o valor do ângulo α , o valor do ângulo θ também modificará, pois eles são ângulos complementares e segundo Dolce e Pompeo (2005, p. 28), “dois ângulos são complementares se, e somente se, a soma de suas medidas é 90° . Um deles é

o complemento do outro.” Com isso justifica-se porque ao modificar o valor do ângulo α , o ângulo β irá sofrer uma modificação, inversamente proporcional ao valor do ângulo α .

Com relação aos resultados analisados do questionário, podemos perceber que os alunos apresentaram uma boa compreensão dos conceitos abordados, além disso, podemos verificar, como afirma Borba e Penteadó (2017); Silva, Lopes e Penatieri (2016), que ao optar por trabalhar com uma nova metodologia de ensino, como as tecnologias, não podemos excluir as outras alternativas metodológicas (como o papel e lápis), tendo em vista, sua importância para a construção do conhecimento.

Figura 3: Resolução utilizando as tecnologias e o papel e lápis.



Fonte: Dados da pesquisa

Assim podemos perceber que a resposta apresentada pelo software não foi aceita como absoluta (como pode ser observado, na figura 3, que ao observar e anotar o valor do zero da função, apresentada pelo software GeoGebra, o aluno fez os cálculos algébricos utilizando o lápis para averiguar se estava correta) e assim podemos concluir que a aprendizagem não estava ocorrendo de forma passiva, pois conforme, Hatum, Guirado e Maioli (2013), os alunos estavam testando suas hipóteses para verificar os objetivos pretendidos.

Durante a aula de intervenção com o uso do GeoGebra para explorar os conceitos da função polinomial do 1º grau, percebemos que os alunos estavam bem participativos, principalmente com relação, a interação entre as duplas, as quais, estavam discutindo entre si,



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

principalmente, as alterações no gráfico ao moverem os parâmetros da função. Observamos também, que a utilização do GeoGebra, possibilitou um ensino mais dinâmico, tornando os alunos mais interativos, e também notamos que as manipulações com o software GeoGebra, possibilitou uma melhor compreensão do conteúdo.

Assim percebemos, com base na análise do questionário e das observações realizadas durante a aula de intervenção no laboratório de informática, que caso o professor pretenda utilizar essa tecnologia digital (software GeoGebra) como recurso para o favorecimento da aprendizagem dos estudantes, é preciso fazer um bom planejamento sobre quais objetivos pretende atingir; sendo que, complementar a compreensão do conteúdo de função polinomial do 1º grau, com ênfase na compreensão gráfica da função, é uma das possibilidades, como discutimos nesse trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desse trabalho foi possível observar, que o uso das novas tecnologias nas aulas de Matemática, possibilita um grande avanço, principalmente no ensino de funções. Contudo, é necessário enfrentar os desafios para a integração das tecnologias no ensino, haja vista que as tecnologias por si só, não garantem a aprendizagem e, além disso, a sua utilização, pode implicar em muitos desafios para o docente, como é observado por Borba e Penteadó (2017). Entretanto, como discutimos neste trabalho, é um desafio que vale a pena ser enfrentado, pois sua utilização torna a aprendizagem mais significativa e atrativa.

Ficou evidente que a utilização do GeoGebra no estudo da função polinomial do 1º grau é de grande valia, uma vez que ele é um software acessível, gratuito, de fácil manuseio e facilitador na construção de gráficos e conseqüentemente na aprendizagem Matemática.

Concluimos que foi visível o desenvolvimento de competências e habilidades proporcionadas pelo uso pedagógico do software GeoGebra para a aprendizagem dos alunos, possibilitando assim um novo caminho a ser trilhado, uma nova maneira de observar, experimentar, raciocinar e analisar.

Desta forma, fica como sugestão para trabalhos futuros, investigar com o GeoGebra, outros tipos de funções como, por exemplo, função quadrática, função exponencial, função logarítmica. Além disso, pode ser trabalhado outros conteúdos matemáticos, como geometria plana e espacial.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

REFÊNCIAS

- BORBA, M. de C; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5ª ed. 3ª reimp. - Belo Horizonte: Autêntica, 2017.
- BORBA, M. de C; SCUCUGLIA, R. R. da S; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: sala de aula e internet em movimento. 2ª ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Matemática. Ensino Fundamental. Terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CLAUDIO, D. M.; CUNHA, M. L. da. **As novas tecnologias na formação de professores de Matemática**. In: CURY, Helena Noronha (org.). Formação de professores de Matemática: uma visão multifacetada. 1. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.
- D' AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas – São Paulo. 2007.
- DOLCE, O; POMPEO, J. N. **Fundamentos de matemática elementar 9**: geometria plana. 8ª ed. São Paulo: Atual, 2005.
- FARIAS, A. da R. **Softwares Matemáticos**: Ferramentas auxiliares no processo ensinoaprendizagem da Matemática. In: Anais do IV simpósio sobre formação de professores., 4., 2012. Universidade do Sul de Santa Catarina, Campus de Tubarão. 2012. Disponível em: <http://linguagem.unisul.br/paginas/ensino/pos/linguagem/eventos/simfop/artigos_IV%20sfp/_Angelita_Farias.pdf>. Acesso em: 16 out. 2018.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.
- GERONIMO, J. R. **Geometria Euclidiana: um estudo com o software GeoGebra**. Maringá: Eduem, 2010.
- GROENWALD, C. L.O; SILVA, K. S; MORA, C. D. **Perspectivas em Educação Matemática**. Actascientiae, Canoas, v.6, n.1, p.37 – 55. jan. /jun. 2004. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/129/117>>. Acesso em: 05 out. 2018.
- HATUM, M. J. S; GUIRADO, J. C; MAIOLI, M. **Funções Utilizando Recursos Tecnológicos**. Cruzeiro do Oeste-PR: Scribd Inc, 2013.
- NASCIMENTO, E. G. A. do. **Avaliação do uso do software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola**. In: Actas de la conferencia latino-americano de GeoGebra. 2012. Universidade Federal do Ceará, 2012. Disponível:



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

<<http://www.geogebra.org.uy/2012/actas/67.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

SILVA, F. D. de O; LOPES, F. L. R; PENATIERI, G. R. **O professor frente as novas tecnologias e as implicações no trabalho docente.** In: Anais do III Congresso Nacional de Educação., 3., 2016. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. 2016. Disponível em:

<http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA19_ID4989_19082016035853.pdf>. Acesso em: 17 out. 2018.

SIMM, V; BASNIAK, M. I. **GeoGebra no ensino das funções do primeiro e segundo grau.** Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE 2013. General Carneiro-PR, 2013.

Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_fafiu_v_mat_pdp_vilmar_simm.pdf>. Acesso em: 15 out. 2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS NA EJA

Izauriana Borges Lima 1

UFPE

izauriana@metropolitana.edu.br

Ana Côelho Vieira Selva 1

UFPE

anaselva@globo.com

RESUMO

Esta pesquisa analisou o desempenho de 88 estudantes do ensino fundamental da Educação de Jovens e Adultos, matriculados na rede pública de Jaboatão dos Guararapes – PE, em atividades de interpretação de gráficos de barras. Para tanto, foram formados dois grupos, sendo 44 estudantes do módulo III e 44 estudantes do módulo V. As perguntas das atividades de interpretação propostas e a análise dos desempenhos apresentados pelos participantes foram realizadas de acordo com a categorização dos níveis de leitura e compreensão gráfica de Curcio (1989). Os resultados indicaram que a escolaridade se constituiu um fator importante no desempenho dos estudantes quanto aos níveis 1 e 2. Os estudantes não apresentaram dificuldades no nível 1 e no nível 2, quando a questão a ser resolvida foi a localização de pontos extremos. Entretanto, apresentaram muitas dificuldades no nível 2 quando a resolução da tarefa exigiu uma análise variacional. Quanto às questões de nível 3, os grupos apresentaram percentuais de acerto semelhantes, revelando a ausência da escola ao longo do ensino fundamental como responsável pelos avanços nos níveis mais elevados de leitura e compreensão de gráficos.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos. Leitura e interpretação. Gráficos de barras.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa, desenvolvida a partir de um estudo de doutorado, teve o objetivo de analisar o desempenho de 88 estudantes do ensino fundamental da modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), matriculados na rede pública do município de Jaboatão dos Guararapes – PE, em atividades de interpretação de gráficos de barras.

O interesse em pesquisar estudantes da (EJA) justifica-se em função das particularidades desses sujeitos, decorrentes de inúmeros processos históricos, políticos, educacionais e sociais, como a exclusão do sistema regular de ensino, a constituição de singularidades socioculturais e a superação diária na vida particular e de trabalho num contexto de mundo mediado pela linguagem escrita, que trazem repercussões para o processo de ensino e de aprendizagem e que devem ser consideradas na educação formal. Alia-se a isto, a escassez de pesquisas nesta modalidade, em especial na área de matemática, no cenário nacional e internacional, bem como



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

os altos índices de abandono e baixos índices de aprendizagem documentados por órgãos de educação municipal, estadual e nacional.

Justificamos ainda a importância de investigações na área da matemática, especificamente quanto aos conteúdos destacados para a proposta de ensino da estatística (PERNAMBUCO, 2012), com foco nas representações dos dados estatísticos, na medida em que este conhecimento assume importante papel social decorrente da disseminação de informações através de representações gráficas, como os gráficos e as tabelas. Neste sentido, a acessibilidade a dados de natureza quantitativa exige tanto a compreensão de elementos próprios da estatística, quanto a reflexão das ideias subjacentes a estas informações, sendo esses conhecimentos fundamentais para a construção de uma cidadania ativa.

Para fundamentar a importância desta pesquisa faremos um recorte teórico sobre a EJA no Brasil, enquanto modalidade educacional, especialmente no que diz respeito aos conhecimentos estatísticos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem de jovens e adultos. Abordaremos a Literacia estatística, enfatizando a necessidade do desenvolvimento da autonomia e análise crítica de dados de natureza estatística. Bem como, a representação gráfica e as habilidades envolvidas nas tarefas de interpretação de gráficos de barras e as correlações entre os níveis de leitura e compreensão destas representações segundo Curcio (1989).

REFERENCIAIS TEÓRICOS

Educação de Jovens e Adultos e os conhecimentos estatísticos

O sistema escolar brasileiro, no qual a EJA se constituiu modalidade da educação básica, de acordo com a LDB 9.394/96, dispõe sobre a oferta de educação aos jovens e adultos excluídos da escola regular em idade própria e de ensino regular noturno, adequado às condições do educando. Apesar de viabilizar e estimular o acesso e a permanência do trabalhador na escola, ainda não deteve um olhar específico para a educação deste público, encontrando mecanismos que fortalecessem seus vínculos escolares e garantissem a permanência nos estudos em função dos perfis de matrícula. Consideremos, por exemplo, a distribuição das idades dos alunos matriculados na EJA em todo o país, que segundo Censo Escolar da Educação Básica (2017), apresenta estrutura etária nos anos iniciais superior à dos anos finais e ensino médio, ou seja, a baixa idade de parte dos alunos dos anos finais e do ensino médio indica que esta etapa está recebendo alunos provenientes do ensino regular, revelando as marcas de exclusão dentro do próprio sistema regular de ensino atual.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A necessidade de aprimorar a qualidade de ensino na modalidade pode ser confirmada pelos resultados publicados pelas equipes de profissionais do Instituto Paulo Montenegro e Ação Educativa (2016), que concluíram não haver avanços no letramento e numeramento da população adulta brasileira nos últimos anos. Os resultados indicaram que 27% das pessoas foram classificadas como analfabetas funcionais, mantendo-se estável na comparação com os resultados obtidos em 2011 na última edição do Inaf Brasil (INSTITUTO PAULO MONTENEGRO e AÇÃO EDUCATIVA, 2016, p 7), representando uma imobilidade severa na melhoria das habilidades dos adultos mesmo quando escolarizados.

Em relação aos conteúdos da estatística, citados de acordo com a escala de proficiência apresentada no relatório, a maior parte dos sujeitos encontrava-se fora do nível proficiente, pois os resultados indicaram que 42% dos respondentes encontravam-se no nível elementar (comparavam ou relacionavam informações numéricas ou textuais expressas em gráficos ou tabelas simples) e apenas 8% encontravam-se no nível proficiente, conseguiam interpretar tabelas e gráficos envolvendo mais de duas variáveis, compreendendo elementos que caracterizam certos modos de representação de informação quantitativa (INSTITUTO PAULO MONTENEGRO e AÇÃO EDUCATIVA, 2016, p 5).

Considerando que a estatística ensinada nas escolas deve ser importante e útil para a vida cotidiana dos estudantes, o desenvolvimento do trabalho a ser realizado em sala de aula precisa envolver conteúdos de relevância social, indispensáveis na busca de resolução de problemas práticos, que solicitam a formulação de hipóteses, a análise de informações de diferentes naturezas e a tomada de decisão. Nessa perspectiva ressaltamos o desenvolvimento de diversas habilidades envolvidas na aprendizagem estatística, como argumentar, compreender informações, organizar dados, construir e apresentar diferentes representações gráficas, entre outras habilidades requeridas para a promoção da literacia estatística, conceito aprofundado no próximo subtítulo.

Literacia estatística

De acordo com Gal (2002, p. 2-3), a literacia estatística refere-se amplamente a duas competências inter-relacionadas: (a) capacidade das pessoas para interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, relacionadas a dados, argumentos ou fenômenos estocásticos, que podem ser encontrados em diversos contextos e, (b) capacidade de discutir ou comunicar suas reações a tais informações estatísticas, como a compreensão do significado da



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação, ou suas preocupações quanto à aceitabilidade de determinadas conclusões.

Gal (2002, p. 3-4) propôs ainda um modelo de letramento estatístico do adulto que envolve dois componentes inter-relacionados: o cognitivo e o disposicional. O componente cognitivo é composto por cinco elementos: a alfabetização, o conhecimento estatístico, o conhecimento matemático, o conhecimento do contexto e a formulação de questões críticas que possam ser feitas. Já o componente disposicional é composto por dois elementos: as crenças e atitudes e o posicionamento crítico. O primeiro diz respeito às atitudes e às crenças das pessoas, que moldam suas visões de mundo; e o segundo diz respeito à postura crítica, que nada mais é do que a propensão para um comportamento questionador diante de informações estatísticas (CAZORLA e SANTANA, 2010, p.12).

Gal (ibid) ressalta que os componentes do modelo proposto não devem ser vistos como elementos fixos e separados, mas como um contexto dependente da dinâmica do conhecimento e das disposições, que juntos ativam o comportamento favorável à literacia estatística. A compreensão e a interpretação da informação estatística requer conhecimentos não só estatísticos, mas também de outras naturezas como o conhecimento matemático e contextual. Depois de entendida a informação estatística, a capacidade para pensar criticamente frente às informações depende de elementos adicionais como a habilidade de avaliar questões e tomar uma postura crítica que por sua vez é apoiado por certas crenças e atitudes.

Desta forma, podemos considerar a literacia estatística como competência central que envolve várias habilidades necessárias para que os sujeitos possam refletir em torno das informações estatísticas e atuar ativamente na sociedade a partir destas informações. Nesta perspectiva, ser estatisticamente letrado é condição sumariamente importante para a formação do estudante jovem e adulto, na medida em que situações de exclusão ou de precariedade de acesso aos bens produzidos cientificamente podem ser superadas a partir do domínio do conhecimento estatístico.

Nos contextos de divulgação de informações estatísticas é comum o uso de gráficos, por sua capacidade atrativa e sucinta na emissão de conjuntos de dados numéricos expressivos, objetivando transmitir ideias, opiniões ou resultados de pesquisa de maneira rápida. Sendo assim, reforçamos a necessidade do desenvolvimento da habilidade de interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, que levam à ampliação do entendimento dos seus significados, ao encorajamento de atitudes favoráveis à elaboração de questionamentos, à



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

elaboração de conclusões e à tomada de postura crítica, componentes fundamentais no exercício da literacia estatística (Gal, 2002).

Considerando a importância do desenvolvimento da literacia estatística e ao fato de que a capacidade de ler, interpretar e construir gráficos estatísticos é um componente essencial da literacia estatística (GAL, 2002), abordaremos a representação gráfica e as habilidades envolvidas nas tarefas de interpretação de gráficos de barras e as correlações entre os níveis de leitura e compreensão destas representações segundo Curcio (1989).

Gráficos de barras e os níveis de leitura e compreensão de gráficos segundo Curcio

Os gráficos são representações de um conjunto de dados estatísticos coletados com a finalidade de compreender uma determinada realidade e podem ser encontrados numa diversidade de suportes informacionais, como revistas, livros e jornais, tanto impressos quanto digitais. Uma das vantagens dos usos dos gráficos se refere a sua capacidade de facilitar a compreensão dos fenômenos estudados, através de uma diversidade de tipos de gráficos e de outros recursos complementares que possam torná-los ainda mais atraentes, como o uso de imagens e micro textos de apoio.

Existem vários tipos de gráficos usados no contexto da realidade brasileira, nas escolas e na mídia, como os gráficos de barras, linhas, setores, histogramas e de dispersão. Os Parâmetros curriculares de matemática para a EJA de Pernambuco (2012) também recomendam para as fases do ensino fundamental desta modalidade a leitura e interpretação de tabelas e gráficos de barras, linhas e setores, sendo recomendada a construção dos gráficos de barras desde os anos iniciais. Sendo assim, para realização desta pesquisa, delimitamos as propostas de atividades a situações envolvendo gráficos do tipo barras, por serem estes um dos tipos de gráficos mais facilmente encontrados ou trabalhados em salas de aula.

Reforçamos também a relevância de compreender os estruturantes destas representações e a importância de refletir o papel da escola no desenvolvimento das habilidades subjacentes à interpretação de gráficos tendo por base os seus elementos constituintes.

Desta maneira, a habilidade de interpretar torna-se fundamental para o exercício autônomo na leitura de informações estatísticas, seja por gráficos ou outros tipos de representações, como as tabelas. Debruçando-se especificamente para a interpretação de gráficos, recorreremos à definição de compreensão gráfica elaborada por Curcio (1989). Para ele há três níveis distintos acerca desta compreensão, estes níveis são independentes do tipo de



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

gráfico que está sendo usado e são classificados como Leitura dos dados, Leitura entre os dados e Leitura para além dos dados (p. 5 e 6). A seguir será feita uma breve descrição a cerca destes níveis.

Leitura dos dados – Neste nível de compreensão os sujeitos apenas realizam uma leitura literal do gráfico. O leitor simplesmente “faz um levantamento” dos fatos explícitos no gráfico, nas informações trazidas no título, eixos e legendas. É considerada uma tarefa de baixo nível cognitivo, em que não há a realização de interpretação. O que ocorre pode ser considerado apenas como uma tarefa de leitura.

Leitura entre os dados – Neste nível de compreensão os sujeitos interpretam e relacionam os dados contidos no gráfico. O leitor é capaz de comparar quantidades (melhor que, maior que, menor que), bem como utilizar conceitos e habilidades matemáticas (adição, subtração, divisão, multiplicação) permitindo-lhe tanto combinar e integrar os dados, quanto identificar relações matemáticas expressas no gráfico. O leitor começa a realizar inferências de natureza simples.

Leitura para além dos dados – Neste nível de compreensão o leitor prevê ou infere resultados ou acontecimentos a partir de vários conhecimentos prévios e não necessariamente de informações explícitas ou implicitamente indicadas no gráfico. Enquanto na leitura entre os dados o leitor apresenta a capacidade de fazer conclusões baseadas nos dados presentes nos gráficos, na leitura para além dos dados o leitor é capaz de prever ou extrapolar informações a partir de uma interpretação.

Esta classificação proposta por Curcio (1989) nos auxiliou na elaboração das questões de interpretação dos gráficos de barras utilizados nesta pesquisa e a entender os diferentes desempenhos de sujeitos em atividades de interpretação quando solicitados a lerem um gráfico de barras. A seguir apresentaremos as atividades elaboradas e a análise dos resultados encontrados.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Participaram 88 estudantes da EJA, matriculados nos módulos III e V, correspondente ao último ano dos anos iniciais e anos finais do ensino fundamental respectivamente, sendo 44 estudantes do módulo III e 44 estudantes do módulo V. Os participantes foram solicitados a resolver duas atividades de interpretação de gráficos de barras contendo quatro perguntas cada. As perguntas das atividades de interpretação foram elaboradas de acordo com a categorização

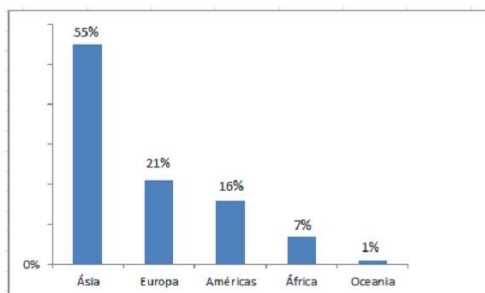
de Curcio (1989), sendo uma pergunta de *leitura dos dados* (localização da frequência a partir da categoria, letra B), duas perguntas do tipo *leitura entre os dados* (uma de ponto extremo e uma de comparação, letras A e C, respectivamente) e uma pergunta de *leitura para além dos dados* (uso da informação, letra D).

É importante destacar que os dados apresentados nos gráficos de barras têm valores percentuais referentes a uma continuidade cuja soma total é de 100% e as categorias são nominais. Também consideramos a necessidade de abordar temas reais do cotidiano que pudessem despertar o interesse ou a curiosidade dos participantes, deste modo, os dados foram extraídos de informações recuperáveis em pesquisa de ampla divulgação pela internet cujas fontes fossem confiáveis. Veja as atividades realizadas pelos participantes.

Figura 1: Atividade de I-1 **Figura 2:** Atividade de I-2

Atividade
Veja no gráfico de barras a seguir a mortalidade causada pelo câncer no mundo de acordo com os dados divulgados pelo portal BBC Brasil em 2016.

Distribuição de câncer por região: mortalidade dos casos
(Valores arredondados)



Fonte: Globocan (2016)

A) Qual região do mundo registrou o maior percentual de casos de mortes por câncer em 2016?

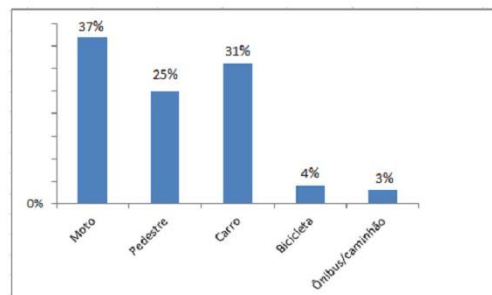
B) Qual foi a porcentagem de casos de morte por câncer na África em 2016?

C) Quantos casos de morte por câncer foram registrados a mais na Ásia do que nas Américas em 2016?

D) A partir dos dados desse gráfico o que você acha que explica a baixa incidência de morte por câncer na Oceania? Que recomendação você faria para os habitantes da Ásia?

Atividade
Veja no gráfico de barras a seguir o percentual de mortes por tipo de veículo nos acidentes de trânsito em 2013.

Mortes em acidente de trânsito por tipo de veículo (2013)



Fonte: DataSUS (2013)

A) Qual foi o tipo de veículo com maior percentual de casos de mortes por acidentes de trânsito em 2013?

B) Qual foi a porcentagem de casos de morte por acidentes de trânsito envolvendo bicicletas em 2013?

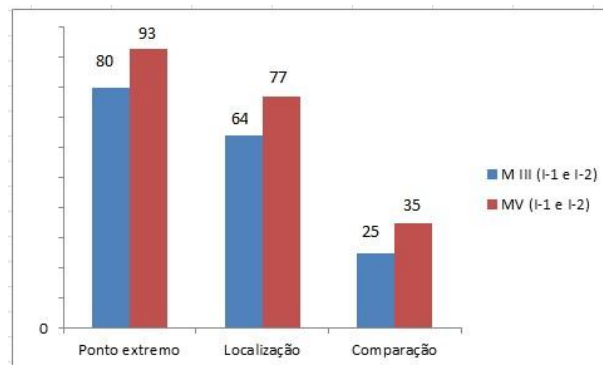
C) Quantos casos de morte foram registrados a mais em acidentes com moto do que em acidentes com carro em 2013?

D) A divulgação desses dados é útil para a sociedade? Por quê?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão discutidos os resultados obtidos nas atividades de interpretação de gráficos de barras, considerando o nível de escolarização dos estudantes da EJA e as questões propostas. Para tanto, analisaremos o total de acerto nas questões A, B e C, referentes aos níveis 1 e 2, *leitura dos dados* e *leitura entre os dados*, por módulo e em cada atividade de interpretação realizada (I-1 (Trânsito) e I-2 (Câncer)) e as questões do tipo *leitura para além dos dados* (uso da informação, letra D, nível 3) serão analisadas separadamente, pois não permitiam a relação binária acerto-erro utilizada na análise conjunta das demais questões. Observe no gráfico a seguir o percentual de acerto nas questões A, B e C. Como a relação de acerto por tipo de questão não foi significativo em função dos gráficos I-1(Trânsito) e I-2(Câncer), passamos a analisar os resultados por tipo de questão comparando apenas os grupos de escolaridade.

Figura 3: Percentual de acerto nas atividades de interpretação por tipo de questão e módulo



De modo geral, os estudantes com maior escolaridade acertaram mais questões em todas as atividades de interpretação. Testes multivariados indicaram que os estudantes do módulo V apresentaram desempenho significativamente melhor do que os estudantes do módulo III ($F=5,107$, $p=0,026$).

De modo geral, a questão de ponto extremo foi a mais fácil, seguida da de localização, e a questão de comparação foi a mais difícil para ambos os módulos, em ambos os gráficos. Apesar de se situar no nível 2, *leitura entre os dados*, a identificação de pontos extremos caracteriza-se como uma tarefa de simples resolução, (PAGAN ET AL, 2008; SANTOS, 2012; GUIMARÃES, GITIRANA E ROAZZI, 2001; GUIMARÃES, 2002). Questões de localizar pontos isolados, como a questão elaborada para este estudo: localizar a frequência a partir da

categoria, também são consideradas de baixa exigência cognitiva para a sua resolução, situando-se no nível 1, *leitura dos dados*, segundo Curcio (1989).

Considerando as questões de comparação os resultados indicaram que os estudantes da EJA têm dificuldades em resolver problemas que exigem uma análise variacional entre os dados, pois apenas 25% dos estudantes do módulo III obtiveram sucesso nestas questões. A questão de comparação para o grupo do módulo V também apresentou resultados baixos quando comparada às demais questões das atividades. Estes resultados convergem com a dificuldade apontada em estudos anteriores quanto ao aprofundamento das questões que envolvem análises das relações entre os dados por parte de professores (SANTOS, 2012) e estudantes (PAGAN ET AL, 2008; MORAIS, 2010; FRANCISCO e LIMA, 2018).

Em relação às questões do tipo *leitura além dos dados*, nível 3, as respostas dadas foram comparadas entre os módulos e os gráficos de barras, pois as perguntas elaboradas foram qualitativamente diferentes, gerando resultados diferentes relacionados à atividade de cada gráfico. A pergunta elaborada no gráfico de I-1 solicitava uma resposta do tipo sim ou não seguida de justificativa (A divulgação desses dados é útil para a sociedade? Por quê?) e a pergunta elaborada no gráfico de I-2 (Câncer) solicitava uma explicação com base na informação estatística seguida da elaboração de uma recomendação (A partir dos dados desse gráfico o que você acha que explica a baixa incidência de morte por câncer na Oceania? Que recomendação você faria para os habitantes da Ásia?). Desta maneira, foi necessário analisar os resultados encontrados nestas questões tanto por módulo de escolaridade quanto por tipo de atividade de interpretação. Veja a tabela a seguir.

Tabela 1- Percentual de acerto nas questões *leitura além dos dados* por módulo e atividade

Atividade	I-1		I-2		Total	
	M III	M V	M III	M V	M III	M V
Percentual de acerto	82	81,5	61	61	82	61

De modo geral, os estudantes apresentaram percentuais semelhantes nesta atividade, por gráfico, ou seja, a escolaridade não influenciou os percentuais de acerto.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Considerando o total de respostas corretas entre os gráficos de barras I-1 (Trânsito) e I-2 (Câncer), podemos considerar que a questão de *leitura além dos dados* foi, em geral, mais fácil no gráfico de barras I-1 (trânsito) do que no gráfico de barras I-2 (Câncer), com desempenhos de 82% e 61% respectivamente. Uma justificativa possível para os estudantes apresentarem melhor desempenho na questão do gráfico I-1 do que no gráfico I-2 consiste no fato do gráfico I-1 exigir apenas uma análise mais global, diferente do gráfico I-2, que solicitava a análise de uma informação estatística específica, o que pode ter dificultado, pois os estudantes precisavam entender o dado estatístico relativo a um continente no contexto geral da compreensão do gráfico. Ao mesmo tempo, observamos também que enquanto a pergunta no gráfico de barras I-1 (Trânsito) era mais próxima aos tipos de perguntas elaboradas em sala de aula (concorda ou não e porque), a pergunta em I-2 (Câncer) solicitava uma explicação e depois uma recomendação, o que parece exigir acesso à informações mais sofisticadas.

A partir das respostas dadas pelos estudantes em I-1, categorizamos três situações nas quais as respostas foram consideradas corretas: concordou e justificou; não concordou e justificou; não concordou, mas não justificou. A maior porcentagem de respostas corretas se concentrou nos casos em que concordavam e justificavam. As justificativas apresentadas na atividade de I-1 se referiam à necessidade das pessoas tomarem mais cuidado no trânsito e ficarem conscientes acerca da quantidade de acidentes envolvendo diferentes agentes de trânsito. Já as atividades de I-2, a partir das respostas dadas pelos estudantes categorizamos três situações nas quais as respostas foram consideradas corretas: explicou e recomendou; apenas explicou; apenas recomendou. A maior porcentagem de respostas corretas se concentrou nos casos em que elaboraram apenas uma recomendação. As justificativas apresentadas se referiam à necessidade das pessoas tomarem mais cuidado com a própria saúde através de práticas de vida saudável, prevenção e saúde pública.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a escolaridade tenha se constituído um fator importante no desempenho dos estudantes da EJA, não podemos deixar de considerar que a escola ainda precisa investir mais nas práticas de como ensinar os estudantes a compreenderem dados estatísticos por meio de representações gráficas, sobretudo quando a questão envolve a análise de comparação entre duas categorias ou frequências. Os resultados indicaram que os estudantes não apresentaram dificuldades no nível 1 e no nível 2, quando a questão a ser resolvida foi a localização de pontos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

extremos. Entretanto, apresentaram muitas dificuldades no nível 2 quando a resolução da tarefa exigiu uma análise variacional.

Por outro lado, a escolaridade parece não ter influenciado o desempenho dos estudantes nas questões propostas, relacionadas ao nível 3. Assim sendo, duas conclusões se tornam pertinentes, a primeira, de caráter positivo, a partir do gráfico I-1, foi a competência de resolução num nível mais elevado de leitura e interpretação por parte dos jovens e adultos já nos primeiros anos de escolaridade, considerando que estas questões cooperam para o exercício da cidadania, pois os sujeitos tomam por base informações de natureza estatística para elaborar conclusões e tomar decisões. Entretanto, por outro lado, ao verificarmos ainda dificuldades por parte dos estudantes, especialmente no gráfico I-2, e não verificarmos diferenças entre os segmentos de ensino, também nos reportamos a uma segunda conclusão, negativa, da ausência da escola ao longo do ensino fundamental como responsável pelos avanços nos níveis de leitura e compreensão de gráficos de barras por estudantes da EJA que possam contribuir plenamente para a literacia estatística.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. Censo Escolar da Educação Básica 2016: notas estatísticas. Brasília/DF, 2017.

CAZORLA, Irene Maurício e SANTANA, Eurivalda (Organizadoras). *Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico*. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

CURCIO, F. *Developing graph comprehension: elementary and middle school activities*. Reston: NCTM, 1989.

GAL, Iddo. *Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities*. *International Statistical Review*, 70. 1. 1-5 1. 2002.

FRANCISCO, Valdir Ramos e LIMA, Iranete Maria da Silva. Interpretação de gráficos estatísticos por alunos do ensino médio na Educação de Jovens e Adultos. *Rencima: Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v.9, n. 2, p. 147-166, 2018.

GUIMARÃES, G. L. *Interpretando e construindo gráficos de barras*. Tese de Doutorado. Pós-Graduação em Psicologia. Universidade Federal de Pernambuco, 2002.

GUIMARÃES, G. L., GITIRANA, V., ROAZZI, A. *Interpretando e construindo gráficos*. In: *ANPED*, 24a Reunião Anual da ANPED, Caxambu, 2001.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

Instituto Paulo Montenegro e Ação Educativa. *Indicador de alfabetismo funcional – INAF: estudo especial sobre alfabetismo e mundo do trabalho*. São Paulo, 2016.

MORAIS, Paula Cristina Cunha Cardeal. Construção, leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9.º ano de escolaridade. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho, 2010.

PAGAN, Adriana. LEITE, Ana Paula. MAGINA, Sandra e CAZORLA, Irene. A leitura e interpretação de gráficos e tabelas no Ensino Fundamental e Médio. 2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEMAT). Recife, 2008.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco: Parâmetros Curriculares de Matemática Educação de Jovens e Adultos. Recife, 2012.

SANTOS, Kátia Barros Cabral dos. Explorando a compreensão de gráficos nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo com professoras do 4º e 5º ano dos municípios de Igarassu e Itapissuma. Dissertação de Mestrado. UFPE, 2012.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

NARRATIVAS AUTOBIOGRÁFICAS E A ESCRITA DE SI NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: QUEM SOU EU, FUTURO PROFESSOR DE MATEMÁTICA?

Lemerton Matos Nogueira
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
lemerton.nogueira@upe.br

Thaysa Gabriella Cazuza Callou
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
thaysa.callou@hotmail.com

Beatriz Alves Oliveira
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
beatriz.alves.mat@hotmail.com

Ronaldo Rafael Costa da Silva
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
ronaldocosta.s@outlook.com

Daniele Rodrigues do Nascimento
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
daniele.rnascimento@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo investigar o que revela as narrativas autobiográficas de graduandos em Licenciatura em Matemática sobre os sentidos, percepções e desejos de se tornarem professores de Matemática. Portanto, a presente pesquisa enquadra-se numa abordagem qualitativa de cunho interpretativo e também possui características de uma investigação narrativa. Os dados aqui analisados foram baseados nas narrativas de quinze estudantes participantes de um Minicurso ofertado pelo curso de Licenciatura em Matemática da UPE/Campus Petrolina e ministrado pelos autores deste trabalho em homenagem ao dia da Matemática em maio de 2018. Percebemos que as narrativas revelaram diversos motivos que justificam a escolha e os desejos de se tornar professor de Matemática, influenciado principalmente pelo estímulo e o perfil dos professores de Matemática da Educação Básica dos estudantes (categoria 2). Mas também foram denunciativas de como a família, outras pessoas e as experiências na graduação podem influenciar positivamente e negativamente neste processo (categorias 2 e 5). Por fim, evidencia-se a importância do incentivo à escrita de narrativas autobiográficas nos cursos de licenciatura, por proporcionar aos estudantes momentos de reflexão, que contribuem no processo de (re)construção da identidade docente e de se sentir e enxergar enquanto (futuro) professor.

Palavras-chave: Narrativas. Autobiografias. Identidade docente. Licenciatura em Matemática. Formação inicial.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

Vivemos uma época de extrema crise, desvalorização e desprestígio da profissão docente. Estudos como os de Almeida, Nunes e Tartuce (2010) e Gatti et al. (2009) têm apontado que os jovens recém concluintes do Ensino Médio pouco têm optado por cursos de Licenciatura. Aliado a isso, também existe aqueles estudantes que mesmo optando por um curso de Licenciatura não conseguem se enxergar enquanto professores durante o período de formação inicial ou mesmo aqueles que concluem o curso, mas acabam enveredando por outras profissões por não se identificarem com as situações e atribuições da docência.

Face ao exposto, torna-se premente a necessidade dos cursos de formação inicial de professores investirem em ações teórico-práticas em que se discutam questões acerca da profissionalização docente, da identidade docente e os sentidos de ser professor na pósmodernidade. Desta forma, uma importante ação que pode ser desenvolvida é a valorização e estímulo da escrita de si, pois tem se revelado como uma estratégia profícua de pesquisa biográfica e autobiográfica, pois revelam histórias de vida representativas dos sentidos de ser e de se enxergar enquanto professor.

Nas palavras de Passegi, Gaspar e Pereira (2012), tomar esses escritos como objeto de reflexão é acreditar que a escrita de si, por ser uma escrita autobiográfica, constitui-se em um momento singular para desenvolver a competência interpretativa e reflexiva sobre si enquanto um exercício que promove uma autorreflexão. Neste caso, seriam autorreflexões que permitem rememorar ações do passado, atreladas ao presente e se projetando em um futuro como professores.

Nesse contexto, traremos neste trabalho os resultados presentes nas narrativas autobiográficas de quinze estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UPE/campus Petrolina, que participaram de um Minicurso ofertado em um evento promovido pelo curso ocorrido em Maio de 2018, em comemoração ao Dia Nacional da Matemática. Guiamo-nos pela seguinte questão de pesquisa: O que revela as narrativas autobiográficas de graduandos em Matemática sobre os sentidos, percepções e desejos de se tornarem professores de Matemática? e desta forma objetivamos neste trabalho *investigar o que revela os narrativas autobiográficas de graduandos em Matemática sobre os sentidos, percepções e desejos de se tornarem professores de Matemática.*

Comprendemos que os resultados aqui discutidos serão de extrema relevância para o fomento das pesquisas e reflexões acerca das crises identitárias enfrentadas por professores e



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

futuros professores (no tocante aos licenciados em Matemática) que vivem um grande dilema entre optar pela docência ou seguir, por exemplo, uma carreira de bacharelado nas áreas de ciências exatas e engenharias, algo muito comum entre os ingressantes do curso de Licenciatura em Matemática da UPE/Campus Petrolina.

REFERENCIAL TEÓRICO

Diversos estudos têm revelado que o processo de escolha pela profissão docente acontece mesmo antes da entrada no curso superior, já que a formação docente é um processo contínuo de aprendizagem ao longo da vida (MARCELO, 2009). Partindo desse pressuposto, têm-se que o caminho da construção da identidade docente depende de um processo de idas e vindas na comunidade de aprendizagem acadêmica, perpassa pela experiência escolar durante à Educação Básica, a formação permanente e é influenciado por contextos econômicos, sociais e culturais, como assevera Gil e Valenzuela (2016).

Nesse bojo, discute-se mais recentemente sobre os desafios impostos na escolha pela carreira docente, no sentido de que diversos jovens têm dificuldades e vivem crises existenciais envolvidos no processo de buscar este caminho profissional. Assim, faz-se necessário investigar nos cursos de Licenciatura, o conjunto das decisões pessoais e profissionais envolvidos no processo de opção pela docência e as implicações na construção da identidade docente.

No mesmo estudo realizado por Gil e Valenzuela (2016) fez-se uma pesquisa com um grupo de professores do Ensino Fundamental na Espanha com o intuito de identificar os fatores que influenciaram na escolha profissional destes sujeitos. No estudo ficou evidenciado que a maioria dos professores escolheu o Magistério pelos mesmos motivos apontados pela OECD (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico). As maiores motivações estiveram relacionadas ao desejo de ensinar (cerca de 70%), de trabalhar com crianças (60%) e exercer um papel educativo (40%). Contudo, as pesquisadoras colocam que raros professores citaram a estabilidade profissional (20%), tempo livre, as férias e salário (2 a 10%). As autoras ainda refletem que estas duas últimas motivações ajudam a compactuar com o desprestígio e desvalorização da profissão docente.

Nesse contexto, algumas indagações devem ser feitas: Que pessoas são os professores? Que sistemas de concepções sustentam? No tocante aos desafios de se optar pela Licenciatura em Matemática, uma fecunda indagação seria: Que significados são atribuídos pelos futuros professores de matemática às suas experiências vividas enquanto estudantes do ensino básico e



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

universitário? As possíveis respostas a estas indagações estão relacionadas ao processo de construção da identidade docente dos professores e/ou futuros professores de Matemática, já que segundo Fernandes (2011, p.133)

A identidade profissional dos professores tem a ver com o seu sistema de concepções, convicções e conhecimentos acerca da educação em geral, do ensino, das salas de aula, do que é ser bom ou mau professor ou do que é um bom ambiente de sala de aula. Nesse sentido também tem a ver com a imagem que os professores têm de si próprios. É com base nesse enquadramento que os professores analisam o seu programa de formação inicial, as suas práticas e sua profissão (FERNANDES, 2011, p. 133).

Pensando nisso, a perspectiva da reconstrução narrativa da carreira profissional dos professores e/ou futuros professores tem ganhado vulto nos últimos anos, enquanto estratégia de investigação e pesquisa, pois além de compreender as marcas e perfis identitários destes sujeitos, também contribui no processo de compreensão dos fatores relacionados a entrada, a permanência e mesmo o abandono da profissão.

O estudo de Fernandes (2011) tem sinalizado que uma forma de capturar sentimentos, emoções, acontecimentos, fases críticas, significados e incidentes da carreira profissional de professores é a partir da utilização de narrativas autobiográficas. Desta forma, a partir das reconstruções narrativas tem-se a oportunidade de (re)memorar as experiências de vida que dão/deram sentidos à opção pela docência em duas perspectivas de socialização profissional. Uma se refere ao período de formação inicial, em que os futuros professores têm oportunidade de familiarizarem-se com o contexto da educação e do ensino (KNOWLES, 1992, apud, FERNANDES, 2011). A outra se refere à vida pré-universitária (antes da formação inicial) destes professores enquanto estudantes na Educação Básica, representando uma fase em que já se desenvolve uma visão acerca do que é ensinar e aprender e que poderá influenciar de forma determinante aquilo que serão como professores.

Desta forma, buscamos respaldo em Knowles (1992) apud Fernandes (2011, p. 131) para reafirmar a importância desta segunda perspectiva no processo de construção identitária e de se ver como professor, pois é esta perspectiva que “justifica plenamente a utilização de biografias na investigação sobre, e com, os professores, porque elas permitirão identificar relações entre acontecimentos e experiências vividas no passado e as perspectivas que se mantêm no presente”.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

METODOLOGIA

Esta pesquisa enquadra-se numa abordagem qualitativa de cunho interpretativo, como discutem Guba e Lincoln apud Menezes e Ponte (2006), uma vez que procuramos analisar os sentidos, percepções e os desejos de se tornar professor, presentes nas narrativas autobiográficas de futuros professores de Matemática.

Nesse contexto, esta pesquisa também assume características de uma investigação narrativa, nas perspectivas de Clandinin e Connelly (2000) e Knowles (1992) apud Fernandes (2011). Segundo estes pesquisadores a utilização de narrativas e autobiografias são formas estratégicas de compreender as experiências e identificar relações entre acontecimentos vividos, entre passado e presente.

Neste caso, analisamos as narrativas de 15 estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina, participantes do Minicurso *Refletindo, pensando, narrando... Quem sou eu, futuro professor de Matemática?* ofertado pelo curso supracitado e ministrado pelos autores deste trabalho.

Este minicurso teve duração de 3 horas, sendo que a última etapa foi destinada à construção da narrativa autobiográfica pelos estudantes, motivada pelo seguinte comando: *“Narre através de um texto escrito, os episódios, as experiências ou acontecimentos de sua vida, que expressem suas motivações, sentimentos e emoções sobre os sentimentos de ser um futuro professor de Matemática”*.

Ao final da escrita, abriu-se um espaço para a discussão das narrativas, sendo que de maneira aleatória um estudante fazia a leitura da narrativa de um outro, para que todos buscassem perceber de quem se tratava às histórias de vidas narradas. Contudo, neste trabalho, analisamos apenas o conteúdo das narrativas escritas que nos foi entregue ao final do Minicurso, buscando construir categorias que emergiram das nossas análises.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As narrativas foram analisadas e classificadas em cinco categorias, a saber: (1) *aptidão em ensinar*; (2) *incentivo de professores da Educação Básica*; (3) *desejo de contribuir na área da educação*; (4) *Concepção de que o curso de Licenciatura em Matemática é similar, ou até mesmo, uma base para um curso de engenharia*; e (5) *incentivo na família*. Reforçamos que estas categorias emergiram das nossas análises, sendo que algumas delas coincidiram com algumas categorias do estudo de Gil e Valenzuela (2016).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Observamos que em duas narrativas, os estudantes apresentaram como motivo pela escolha do curso de Licenciatura em Matemática a (1) *aptidão em ensinar*, sendo, geralmente, apontadas em opiniões de terceiros, como evidenciadas nos recortes a seguir:

“Indagações de várias pessoas do porquê não optar por essa profissão, já que eu conseguia, de forma mais clara e objetiva, possibilitar o conhecimento a outros” (Estudante 1, Recorte da Narrativa).

“[...] as constantes tira dúvidas dos colegas, revisão de conteúdos vistos em sala e a entonação constante da frase: ‘nossa, você ensina melhor que a professora!’ ou ‘tu quer ser professor?’ faziam brotar cada vez mais um desejo pela área de proporcionar uma busca pelo conhecimento.” (Estudante 5, Recorte da Narrativa).

Esses recortes corroboram com o estudo de Marcelo (2009), o qual revelou que a escolha pela profissão docente acontece antes mesmo da entrada no curso superior. Ainda, nessa primeira categoria, observamos uma aproximação com uma das categorias postas por Gil e Venezuela (2016), intitulada de *desejo de ensinar*, que alcançou o maior índice de estudantes na sua pesquisa, que teve por objetivo conhecer os motivos os quais levaram estudantes de cursos de licenciatura a optarem por tais cursos do Ensino Superior.

Em oito narrativas, encontramos como motivo principal pela escolha da carreira docente em matemática relatos que se enquadram na categoria (2) *o incentivo de professores da Educação Básica*, vistos, geralmente, como uma inspiração para a escolha, como explicitado nos seguintes trechos:

“Recordo-me ainda de todos os professores que me encantam, sendo a maioria da parte de exatas, o que reflete na minha escolha.” (Estudante 1, Recorte da Narrativa).

“[...] no 1º, 2º e 3º ano tive professores ótimos que sim, despertaram em mim a vontade de ser professor e principalmente de matemática, mas durante esse tempo o que mais marcou foi o do 3º ano, onde ele conseguia tornar a Matemática ainda mais atrativa, com uma metodologia e didática adequadas.” (Estudante 4, Recorte da Narrativa)

“As motivações para ser um futuro professor vieram de outros professores que marcaram minha vida e que me fizeram pensar na possibilidade de estudar uma licenciatura.” (Estudante 8, Recorte da Narrativa)

“Um desses [professores] me marcou bastante e o considero como a base da minha escolha pelo curso. Nada complexo, o que me encantava nele era a facilidade de repassar conhecimento para os alunos, a forma de resolução de um dado questionário, a contextualização dos conteúdos a busca de ferramentas para atingir no cotidiano do aluno, para fazer sentido as situações matemáticas” (Estudante 15, Recorte da Narrativa)

Esses recortes se relacionam com o processo de construção da identidade docente dos futuros professores de Matemática, que se relaciona com as convicções e conhecimentos que os estudantes da graduação possuem sobre o que é ser um bom professor e o que é um bom



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ambiente de sala de aula. Isso também se enquadra no proposto na pesquisa Fernandes (2011), que classificou tais ações pertencentes à perspectiva de socialização profissional relativa a vida pré-universitária dos futuros professores.

Pode-se observar em três narrativas a categoria (3) *desejo de contribuir na área da educação*, que também vai de encontro com o estudo realizado por Gil e Valenzuela (2016) onde constataram que parte das pessoas que optavam por ser professor possuía desejo de *exercer um papel educativo*, outra categoria posta por tais autores. “(...) criei uma concepção de que o professor possui o poder de transformar a realidade de um país. Seja sendo inspiração para os seus alunos, mudando a condição de vida de cada um de certa maneira, como também possui o poder de contribuir para a educação em geral.” (Estudante 2, Recorte da Narrativa).

“Ser professor de matemática é gratificante pelo fato de poder ensinar a outras pessoas e por cima, formar outros indivíduos, participando da vida tanto da formação pessoal quanto acadêmica dos alunos.” (Estudante 7, Recorte da Narrativa).

“(...) quis naquele momento estar naquele lugar ensinado, é meio algo utópico na minha mente, mas me fez criar um gosto pela profissão” (Estudante 11, Recorte da Narrativa).

Encontramos ainda, em quatro narrativas, a categoria (4) *Concepção de que o curso de Licenciatura em Matemática é similar, ou até mesmo, uma base para um curso de engenharia*:

“Bem no início optei pelo curso de matemática por ser uma matéria afim a engenharia.” (Estudante 6, Recorte da Narrativa)

“antes de entrar na universidade eu tinha um desejo de fazer matemática e depois fazer engenharia, não queria me aprofundar em ser professor” (Estudante 13, Recorte da Narrativa)

“tinha em minha mente que gostaria de fazer engenharia civil (...) não passei em engenharia e sim em matemática e ai fui fazer matemática” (Estudante 14, Recorte da Narrativa)

“no início não queria ser um professor, mas por falta de nota para entrar em engenharia, acabei entrando em Licenciatura (...)”. (Estudante 10, Recorte da Narrativa).

Entretanto, mesmo desejando cursar Engenharia inicialmente, esses estudantes mostraram que no decorrer do Curso de Licenciatura em Matemática foram se familiarizando com o contexto da educação e do ensino, assim como propõe Fernandes (2011) ao descrever a perspectiva da socialização profissional advinda da formação inicial, que dá sentido a opção pela docência, como podemos observar a partir das falas a seguir: “Desde quando entrei no curso comecei a me identificar com a área, até porque eu gosto de matemática e também gosto



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

de ter contato com pessoas (...) logo, como me identifiquei como professora, almejo ensinar em alguma área específica da engenharia.” (Estudante 14, Recorte da Narrativa).

“foi através delas [disciplinas de Prática] que comecei a gostar da ideia de ser professor, pois comecei a realizar trabalhos nas escolas e me mostrou que ser professor não era tão ruim assim” (Estudante 13, Recorte da Narrativa).

Ainda, uma única narrativa se enquadrava na categoria (5) *incentivo da família*, como motivo que o levou a escolher um curso de Licenciatura

“péssima experiência com antigos professores do ensino médio. Ter aproximadamente 85% dos parentes com ensino superior voltado a área da educação” (Estudante 12, Recorte da Narrativa)

Em contrapartida a essa última categoria, encontramos vestígios da falta de incentivo pela família de alguns estudantes, como se observa nos seguintes trechos:

“[...] mesmo com a pouca motivação da família, eu não tinha interesse em nenhuma profissão, além de ser professor de matemática.” (Estudante 3, Recorte da Narrativa).

“no começo da graduação foi bem difícil pra mim, porque meu pai discriminava o curso, e outras pessoas também” (Estudante 14, Recorte da Narrativa).

Estes trechos narrados revelam o pouco incentivo da família destes jovens (futuros professores de Matemática) muito provavelmente pelo pouco prestígio social que atribuem à profissão docente em tempos atuais. Com efeito, a imagem e representação social que se tem da profissão por muitas famílias, também pode comprometer a escolha profissional de muitos brasileiros, como apontado no estudo de Almeida, Nunes e Tartuce (2009) e Gatti et al. (2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados alcançados neste trabalho revelaram que o processo de se constituir professor, e mais especificamente, professor de Matemática é influenciado por fatores intrínsecos e extrínsecos a vida do estudante, permeado por dilemas e tensões sobre as certezas e desejos da escolha da profissão. A imagem e a representação social atribuídos à docência exerce papel decisivo neste processo, com destaque para o contexto familiar e a influência e incentivos de outras pessoas.

Contudo, as análises das autobiografias, a partir das categorizações realizadas, permitiunos inferir que o motivo para a escolha do curso de Licenciatura em Matemática que mais preponderou esteve relacionado com a categoria (2) *o incentivo de professores da Educação Básica*, professores estes vistos como uma inspiração. Esse fato evidencia o peso que



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

as concepções e influências da Educação Básica exercem na escolha de um curso de Ensino Superior. Também não podemos desconsiderar que as narrativas revelaram que a formação inicial pode contribuir sobremaneira no processo de “descobrir-se professor” a partir da experiência das situações que marcam o exercício da docência nas escolas, destacado na narrativa do Estudante 13.

Desta forma, percebemos a importância do incentivo à escrita de narrativas autobiográfica nos cursos de licenciatura, por proporcionar aos estudantes momentos de reflexão e de reconstruir memórias passadas e presentes, que contribuem no processo de (re)construção da identidade docente e de se sentir e enxergar enquanto (futuro) professor.

Destarte, acreditamos na necessidade de se investir em políticas públicas de incentivo a entrada e permanência na carreira. No contexto das Licenciaturas em Matemática essa necessidade é ainda mais premente, pois é demasiadamente comum encontrarmos jovens estudantes enfrentando “crises de identidades” sobre as certezas de persistir ou não na carreira. Em última instância, este contexto poderá refletir na qualidade da formação inicial destes profissionais e conseqüentemente no grande número de reprovações, evasões e retenções nos cursos de Licenciaturas em Matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. A.; NUNES, M. M. R.; TARTUCE, G. L. B. P. **Alunos do Ensino Médio e atratividade da carreira docente no Brasil**. Cad. Pesqui. v.40 n.140 São Paulo, 2010.

CLANDININ, D. J; CONNELLY, F. M. (2000) **Pesquisa Narrativa**: Experiência e história em pesquisa qualitativa. San Francisco, 2000.

FERNANDES, D. Narrativas biográficas na formação inicial de professores de Matemática: reflexões a partir de um olhar retrospectivo. In: SOUZA, E. C (Org.). **Memória, (auto)biografia e diversidade**: questões de método e trabalho docente. Salvador: EDUFBA, 2011.

GASPAR, M.M. G; PEREIRA, F; PASSEGGI, M. C. As narrativas autobiográficas e a formação de professores: uma reflexão sobre o diário de acompanhamento. **Anais do V Congresso Internacional de Pesquisas Autobiográficas**. Rio Grande do Sul, 2012.

GATTI, B. A. et al. Atratividade da carreira docente no Brasil. In: Fundação Victor Civita. **Estudos e pesquisas educacionais**. São Paulo: FVC, v. 1, n. 1, 2009.

GIL, J. M. S; VALENZUELA, B. B. As decisões educativas e profissionais que influenciam a aprender a ser docente. In: GIL, J. M. S; HERNANDEZ-HERNANDEZ, F (Orgs.). **Professores na incerteza**: aprender a docência no mundo atual. Porto Alegre: Penso, 2016.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

MARCELO, C. Los comienzos en la docencia: Un profesorado con buenos principios. **Professorado. Revista de Currículum y Formación del profesorado**, v. 13, n. 1, p. 1 – 25, 2009.

PONTE, J. P. **Estudos de caso em Educação Matemática**. Lisboa, 2006. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3007/1/06-Ponte%28BOLEMAEstudo%20de%20caso%29.pdf>. Acesso em: 13 Out 2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O ENSINO DA GEOMETRIA NO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO NOTURNO EM UMA ESCOLA PÚBLICA EM SENHOR DO BONFIM – BA

Jorge Luiz Prudencio Dutra
Universidade do Estado da Bahia – Campus VII
jorgedutra18@hotmail.com

Deiziane Coutinho de Miranda
Universidade do Estado da Bahia – Campus VII
dcoutinho@uneb.br; deizianemiranda@hotmail.com

RESUMO

O ensino noturno muitas vezes é visto como o ambiente de aprendizagem diferenciado, por se tratar de uma educação voltada para público de trabalhadores que buscam nesse ensino um ambiente que proporcione chances de mudança social. Após participação enquanto aluno desse ensino e experiências enquanto professores percebemos que a geometria é base nos componentes do Curso de Licenciatura em Matemática da UNEB/Campus VII, mas, não é lecionada adequadamente nesse turno. A partir dessas inquietações, surgiu o objetivo da nossa pesquisa, que é verificar e analisar se a geometria é lecionada no Ensino Médio Noturno em uma escola pública do município de Senhor do Bonfim – Bahia. A metodologia utilizada nesta pesquisa é qualitativa e para obtenção dos dados foi realizada por uma entrevista caracterizada como aberta ou informal para os professores que lecionam matemática no referido ano. Percebemos por meio dos resultados que a geometria está aplicada nos mais diversos meios, podendo ser explorada por variados métodos em um processo de ensinoaprendizagem, buscando, sempre que possível, que o educando se torne participativo na construção da aprendizagem. Percebemos também que a geometria é lecionada nesse ano escolar, no entanto, isto é realizado de forma mais simplória, tendo em vista as dificuldades e experiências dos alunos desse modalidade e turno de ensino.

Palavras-chave: Geometria. Ensino noturno. Terceiro ano do ensino médio.

INTRODUÇÃO

A geometria é um dos eixos de matemática considerado mais lúdica, tendo em vista que o seu ensino possibilita o envolvimento de conteúdos didáticos com materiais manipuláveis, permitindo outras ferramentas metodológicas que diferem do ensino técnico e abstrato. Entretanto, para que a utilização dessas ferramentas aconteça de modo satisfatório, faz se necessário o domínio dos conteúdos da geometria, além de outros fatores, tais como: planejamento de aulas; tempo para abordagens dos temas; estrutura escolar; dentre outros elementos que influenciam no ensino-aprendizagem.

Percebemos, por meio de documentos legais como as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013), a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) e os



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997) que a geometria deve estar presente nos conteúdos matemáticos da educação básica, desde os anos iniciais do ensino fundamental até o ensino médio.

Isso não se difere com relação ao Ensino Noturno, mas, o que percebemos através de experiências pessoais e pesquisas nesse âmbito, é que existe um descaso com o ensino nesse turno, principalmente, se observamos resultados de avaliações nacionais que demonstram baixo nível nos resultados dos alunos que estudam nesse período.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (BRASIL, 1996) em seu artigo 4º afirma que o Ensino Noturno deve adequar seu ensino às condições do educando, pois, é um público diferenciado, visto que a maioria trabalha durante o dia e não tem tempo para se dedicar aos estudos.

As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (BRASIL, 2006) orienta que o ensino médio deve ser dividido em três eixos ou temas estruturadores, a saber: Álgebra; números e funções; Geometria e Medidas e Análise de dados, demonstrando assim a relevância em ensinar geometria.

Deste modo, durante o período que estudamos no ensino médio noturno e nas experiências enquanto docente dessa área, percebemos que a geometria não era ensinada em nenhum dos anos letivos, o que ocasionou dificuldades com componentes curriculares voltados para essa temática no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia – UNEB/Campus VII.

Após constatar tais dificuldades, surgiu o objetivo da nossa pesquisa, que é verificar e analisar se a geometria é lecionada no Ensino Médio Noturno em uma escola pública do município de Senhor do Bonfim – Bahia. Para tanto, nossa pesquisa abordará inicialmente apenas o terceiro ano noturno, sendo que o ensino médio completo será tratado em pesquisas posteriores.

ENSINO DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A educação matemática nasceu com a necessidade de deixar a matemática mais acessível à formação humana, obtendo como consequência disso alguns processos metodológicos que conseguem concretizar essa carência.

Os docentes são vistos como mediador, direcionador do conhecimento no âmbito escolar, ao qual, um dos seus papéis é de instigar no educando a vontade pelo saber, levando



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

sempre em consideração que o processo de ensino-aprendizagem requer bastante cuidado, pois cada ser humano tem uma forma diferente de interpretar o meio (BICUDO, 2013). Sobre o processo de produção do conhecimento nesse campo, temos que:

A Educação Matemática se apresenta como área complexa de atuação, pois traz, de modo estrutural, em seu núcleo constitutivo, a Matemática e a Educação com suas especificidades. Essas especificidades se revelam nas atividades práticas pautadas nessas ciências, como aquelas de ensino ou de aplicação do conhecimento, bem como no que concerne ao próprio processo de produção de conhecimento [...]. (BICUDO, 2013, p. 01)

Com isso, percebemos que a matemática está aplicada nos mais diversos meios, podendo ser explorada por muitos métodos pelo educador em um processo de ensino-aprendizagem, buscando sempre que possível que o educando se torne participativo na construção do conhecimento.

Essa característica não é diferente ao que tange a geometria, pois, é notório sua presença no cotidiano dos educandos, tornando seu conhecimento mais concreto e perceptível, sendo possível vivenciá-lo nos mais diversos meios. Sobre isso, Heinen e Basso (2015, p. 01)

A geometria está presente em nosso cotidiano nas mais diversas formas, e por esse motivo seu ensino é fundamental. Ao aprender geometria passamos a estabelecer relações entre os conceitos presentes em nosso dia-a-dia [sic]. Além disso, por meio dos conhecimentos geométricos o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive [...].

Logo, embasados no que foi supracitado, podemos afirmar que os conceitos matemáticos quando são lecionados com relações com o dia a dia, sem aspectos unicamente demonstrativo e abstrato, possibilitam uma aula mais proveitosa e interativa.

Mas, mesmo percebendo que a geometria é um eixo que proporciona essa interatividade, ela geralmente é negligenciada por alguns professores, como Heinen e Basso (2015) afirmam, o que pode ser ocasionado por fatores, tais como: falta de compreensão do educador sobre a temática; tempo, que as vezes se torna insuficiente para os assuntos que devem ser abordados durante o ano letivo; dentre outros.

Esses fatores acabam tornando-se um problema no processo de ensino-aprendizagem da geometria, ocasionando déficit em algumas áreas de formação do indivíduo, como por exemplo, a compreensão de espaço e como se localizar nele.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ENSINO MÉDIO NOTURNO

O ensino noturno muitas vezes é visto como o ambiente de aprendizagem negligenciado, por se tratar de uma educação voltada para um público de trabalhadores que busca nesse ensino um ambiente que proporcione chances de mudança social. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) o ensino regular noturno é um direito adequado às necessidades dessa parcela da sociedade, garantindo o acesso e a permanência deles na escola. Ao que tange essa temática, Santana, Santana Filho e Santana (2011, p. 02) afirmam que:

a educação noturna na sua essência apresenta uma desigualdade social visível, pois os alunos na sua maioria são de classe menos favorecidas. Não esquecendo que uma parcela considerável desses alunos são trabalhadores, que chegam à escola com diversos problemas sociais além dos conflitos de convivência familiar [...]

Percebemos assim, um olhar diferenciado com relação a esse ensino sendo notória a desigualdade estabelecida no ensino noturno em comparação ao diurno, e, às vezes não se dá apenas socialmente, mas também de forma acadêmica por influência de alguns fatores como a falta de qualificação profissional, tempo de aula, estímulo dos educandos e outros, tornando-se assim agentes passivos no processo de aprendizagem, no qual deveriam ser agentes ativos.

Pesquisas TOGNI e SOARES (2007), DANIEL (2009), TAVARES e CORSO (2015) demonstram que o ensino médio noturno apresenta relativos aumentos em problemas no processo de aprendizagem, se comparado com o diurno, a saber, podemos citar problemas como: evasão, assiduidade, baixa nota em provas nacionais, baixo número de ingressantes no ensino superior e falta de interesse durante as aulas quando o assunto não manifesta relação com seu cotidiano.

Vale ressaltar que quando o aluno chega à escola, ele enfrenta uma diversidade de tarefas no decorrer das aulas, tornando-se às vezes uma rotina cansativa para quem já chega cansado pelo decorrer de seu dia, com isso, torna-se necessário constante busca de metodologias diferenciadas e ferramentas metodológicas que tornem essas aulas mais dinâmicas e interativas.

Deste modo, essas metodologias de ensino devem ser voltadas para a realidade do educando, de modo que ele consiga um aproveitamento significativo do conteúdo programado, fazendo assim, uma interligação do abstrato e o concreto, tornando-se palpável o entendimento de certos conceitos.

Um das possibilidades metodológicas que proporciona essa interligação de conteúdos matemáticos é a etnomatemática e a modelagem matemática, que são consideradas agentes



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

facilitadores no processo de ensino-aprendizagem da matemática, principalmente pelo fato de conseguirem relacionar conteúdos com o cotidiano.

Segundo D'ambrósio (2005) e Barbosa (2001) a etnomatemática está interligada na sociedade, estando a todo momento comparando e quantificando dados. Com isso tornando-se uma proposta educacional que possibilita o entrelaçamento do novo conhecimento com o que o educando já possuía, já a modelagem matemática, tem o papel de instigar a curiosidade do aluno, através da investigação com métodos previamente não estabelecidos, fazendo assim que o aluno compreenda os fenômenos que o cercam, pois ela consegue aliar o conteúdo com a realidade do aprendiz.

Deste modo, acreditamos que a utilização desses métodos diferenciados de ensino venha amenizar os problemas sofridos nesse turno, podendo assim, tentar diminuir a desigualdade nas modalidades de ensino em relação ao processo de ensino-aprendizagem.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia, Campus VII, traz em sua matriz curricular alguns componentes curriculares direcionados ao ensino de geometria, estes, são lecionados nos primeiros semestres do curso.

Deste modo, foi por meio das dificuldades encontradas nesses componentes no ensino superior, que surgiu o interesse em pesquisar sobre o ensino de geometria, ocasionando no objetivo dessa pesquisa, que é verificar e analisar se a geometria é lecionada no terceiro ano do ensino médio noturno em uma escola pública do município de Senhor do Bonfim – Bahia.

Buscamos delimitar nossos participantes aos alunos do terceiro ano, por acreditarmos que nesse período eles já se encontram em processo de saída da educação básica, possibilitando uma visão melhor acerca das possibilidades de ensino de geometria durante o ensino médio noturno.

Segundo Gil (2008), a pesquisa possui abordagem qualitativa, pois, nossa preocupação está em torno do processo da obtenção de resultados durante toda a pesquisa e não apenas com o resultado final obtido.

A coleta de dados sobre o ensino de geometria no terceiro ano noturno, foi obtida por meio de uma entrevista contendo 09 (nove) perguntas. A entrevista foi caracterizada como aberta ou informal, pois, segundo Gil (2008) esse tipo de entrevista permite a obtenção de uma visão geral de um determinado problema.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A entrevista foi direcionada aos docentes que lecionava matemática neste ano em uma escola pública de Senhor do Bonfim, Bahia. Escolhemos essa escola, pois, era a única do município de Senhor do Bonfim que oferta o ensino médio no turno noturno.

A entrevista buscava informações acerca dos critérios utilizados pelo professor para divisão dos conteúdos de matemática durante o ano letivo, visualizar se a geometria era ensinada no terceiro ano, como eram selecionados os conteúdos desse eixo da matemática, caso essa seja ensinada e a visão acerca do professor sobre a interdisciplinaridade da geometria com outras áreas da matemática.

Portanto, para realização da pesquisa, buscamos além da entrevista, embasamento teórico para podermos analisar os dados coletados, além de fornecer apoio para possíveis futuras pesquisas acerca do ensino médio noturno.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nossa pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual do município de Senhor do Bonfim, Bahia. Essa escolha ocorreu pelo fato de essa ser a única instituição do município que oferta o ensino médio no turno noturno. As outras escolas que possuem ensino no turno noturno restringem a modalidade de Ensino de Jovens e Adultos – EJA.

A primeira das perguntas buscava saber qual professor lecionava no terceiro ano noturno e se ele trabalhava em outros turnos. Percebemos que era único o professor que lecionava nesse ano escolar e que além de lecionar no terceiro ano do ensino noturno, também ensina no diurno.

Com relação à segunda pergunta, procuramos informações de como era dividido os conteúdos que seriam lecionados nessas turmas durante o ano letivo. Observamos pela fala do docente, que o mesmo seguia a programação que estava no livro didático utilizado pela escola, o que às vezes levava ao fato de não dar tempo de lecionar conteúdos de geometria, pelo fato do livro didático conter muito assunto e às vezes o professor ter que deixar de ensinar certos conteúdos. Esse resultado não condiz com o que orienta o PCN do ensino médio (BRASIL, 2006), ao afirmar que um dos eixos estruturantes dos conteúdos deve ser a geometria.

A pergunta de número três tencionava saber se o professor percebia diferenças entre os turnos noturno e diurno. Neste momento o professor afirmou que existe um grande diferencial com relação aos dois turnos, visto que existe uma fragilidade educativa maior no turno noturno, não decorrida pela instituição, mas, pelos próprios alunos que não se esforçam para aprender e tentar uma igualdade entre os turnos.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O mesmo salientou que é realizada uma proposta pedagógica no começo do ano letivo para ambos os turnos, porém, como as dificuldades nesse turno são maiores, realizam-se alterações para que o ensino seja adequado a realidade dos alunos.

Com relação as perguntas 04 (quatro), 05 (cinco) e 06 (seis) nosso intuito era saber se a geometria era ensinada no terceiro ano em alguma das unidades, caso fosse ensinada como era selecionado seus conteúdos e se já tinha lecionado geometria em outros anos escolares.

As respostas demonstraram que o professor ensina geometria em outras séries no turno vespertino na mesma escola e que também ensina geometria no terceiro ano do ensino médio noturno. Os dados apontaram ainda que os conteúdos de geometria eram selecionados de acordo com as dificuldades dos alunos do noturno, assim, devido ao enorme déficit em conteúdos de geometria, acabava ensinando apenas o básico no terceiro ano, sendo lecionado o cálculo de área, perímetro e no máximo consegue ensinar cálculo de volume de sólidos mais básicos.

Segundo a LDBEN (BRASIL, 1996), os conteúdos de geometria do ensino noturno devem ser adequados ao cotidiano dos alunos, sendo assim, o professor participante pode ter associado esse ato a sua escolha de conteúdos geométricos no ano escolar observado. Isso corrobora com a ideia de Heinen e Basso (2015), quando afirmam que é fundamental ensinar geometria, tendo em vista que ela desenvolve um pensamento especial acerca da percepção e posição no espaço e no mundo em que vive.

As três últimas perguntas tinham objetivo de saber a percepção do professor acerca da interdisciplinaridade da geometria com outras áreas, disponibilizando também espaço para pronunciamento do professor sobre opiniões ou comentários que desejasse relatar.

Percebemos pelo que foi relatado pelo professor, que existe uma enorme fragilidade nos conteúdos de geometria ministrados nessa série e que o mesmo busca durante as aulas fazer interdisciplinaridade dos conteúdos de geometria com outros de matemática, visando um processo de ensino-aprendizagem mais significativo para o educando.

O professor ressalta ainda que a relação da geometria com outros conteúdos de matemática é feita através da modelagem matemática, tentando transformar os educandos em agentes ativos através de pesquisas e aplicações da matemática em situações do cotidiano. Isso corrobora com as ideias de D'ambrósio (2005) e Barbosa (2001), ao defender que a interdisciplinaridade entre áreas da matemática auxilia no entendimento dos diversos conteúdos.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Portanto, percebemos pelos dados coletados que a geometria é lecionada no terceiro ano do ensino médio noturno, no entanto, seus conteúdos são lecionados com base nas dificuldades dos alunos, o que faz com que seja ensinado temas mais simplórios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação noturna é um direito garantido pela constituição, sendo seu ensino adequado para a realidade dos alunos, tendo em vista que essa modalidade de ensino envolve na maioria das vezes trabalhadores que não tiveram a oportunidade de concluir essa fase no período adequado. Como a geometria deve ser ensinada em todas as modalidades de ensino, independentemente do turno. Nasceu assim o objetivo da nossa pesquisa, que é verificar e analisar se a geometria é lecionada no ensino médio noturno em uma escola pública do município de Senhor do Bonfim – Bahia. Para isso foi realizado uma entrevista contendo nove perguntas a cerca do processo de ensino-aprendizagem da geometria no terceiro ano do ensino médio noturno ao docente que leciona matemática no lócus.

Percebemos pelos dados coletados que a geometria é lecionada no terceiro ano do ensino médio noturno, no entanto, seus conteúdos são lecionados com base nas dificuldades dos alunos, o que faz com que seja ensinado temas mais simplórios. Mesmo assim, o docente busca fazer um entrelaço entre os conteúdos tentando possibilitar uma aprendizagem significativa.

Com isso, percebemos que a geometria é uma das áreas de matemáticas que mais possibilita interdisciplinaridade entre os mais variados eixos da matemática, facilitando assim seu ensino no terceiro ano do ensino médio noturno.

Deste modo, esperamos que essa pesquisa impulse outras pessoas a pesquisar sobre a geometria e seu ensino nas mais diversas modalidades.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: Reunião Anual da ANPED, 24., 2001, Caxambu. Anais... Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM. Disponível em <http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_I/modelagem_barbosa.pdf>. Acesso em 09 outubro 2018.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Um ensaio sobre concepções a sustentarem sua prática pedagógica e produção de conhecimento (da Educação Matemática. In: Flores, C.R. e Cassiani, S.. (Org.). Um ensaio sobre concepções a sustentarem sua (da educação matemática) prática pedagógica e produção de conhecimento. 1ªed.Campinas: Mercado das Letras, 2013, v. 01, p. 17-40. Disponível em <



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

http://www.mariabicudo.com.br/resources/CAPITULOS_DE_LIVROS/Um%20ensaio%20sobre%20concep%C3%A7%C3%B5es%20a%20sustentarem%20sua%20pr%C3%A1tica%20pedag%C3%B3gica%20e%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20conhecimento.pdf. Acesso em 09 outubro 2018.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394/96, de 20 de novembro de 1996. Brasília, 1996. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf>. Acesso em 11 mar de 2018.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>> Acesso em 09 outubro 2018.

BRASIL. Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais ensino médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria da Educação Básica – Brasília. Ministério da Educação, secretaria da Educação Básica. 2006. Disponível em < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em 09 mar 2018.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. Brasília, 2013. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em 09 outubro 2018.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Conselho Nacional de Educação. Brasília, 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf>. Acesso em 09 outubro 2018.

D´AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

HEINEN, Letícia; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo. Geometria nos anos iniciais: uma proposta de ensino aprendizagem usando geometria dinâmica. Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática. Porto Alegre – RS, 2015. Disponível em < <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/134112> >. Acesso em 09 outubro 2018.

SANTANA, José Robson Silva; SANTANA FILHO, Arlindo Batista de; SANTANA, Andreia Silva. Relação com o saber e o ensino noturno: estabelecendo ideias através de pesquisas. V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. São Cristóvão - SE, 2011. Disponível em <<http://educonse.com.br/2011/cdroom/eixo%206/PDF/Microsoft%20Word%20-%20RELAcaO%20COM%20O%20SABER%20E%20O%20ENSINO%20NOTURNO.pdf>>. Acesso em 09 outubro 2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

TOGNI, Ana Cecília; CARVALHO, Marie Jane Soares. A escola de ensino médio no Brasil. Revista Iberoamericana de Educación. v. 44, p. 61-76, 2007.

DANIEL, Rosangela Spricigo Esteves. Ensino médio noturno: desafios e possibilidades. Londrina – PR, 2009. TAVARES, Andreia; CORSO, Angela Maria. Trabalho e escola: relações que permeiam a escolarização do aluno do ensino médio noturno. EDUCERE - XII Congresso Nacional de Educação. Curitiba – PR, 2015.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O ENSINO DA MATEMÁTICA E A LUDICIDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Patrícia da Silva Pinto
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)
patypinto1@hotmail.com

Norma Leite Martins de Carvalho
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)
nlcarvalho@uneb.br

RESUMO

Este artigo teve como objetivo analisar o uso de práticas lúdicas no processo de ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a partir desse pressuposto, verificar se os docentes utilizam atividades lúdicas no decorrer de sua atuação e analisar a importância que os professores dão ao lúdico como ferramenta pedagógica. Para isso, tivemos como tipo de pesquisa a qualitativa, utilizando questionários como meio para coletar os dados. Os sujeitos estudados foram três professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental de diferentes escolas públicas no município de Filadélfia. Os dados foram analisados mediante embasamento teórico contemplando a interlocução com Muniz (2010), Chaves (2009), Vygotsky (2000), entre outros. Os resultados alcançados com essa categoria apontam que todos os sujeitos que participaram desta pesquisa identificaram o lúdico como ferramenta que pode proporcionar uma aprendizagem prazerosa e dinâmica através de jogos e brincadeiras.

Palavras-chave: Matemática. Ludicidade. Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta a relação que existe entre a ludicidade, a matemática e a sala de aula, apontando sua relevância e mostrando que esta ligação é de grande importância para o aprendizado das crianças.

Considera-se como lúdicas as atividades que propiciam a experiência plena naquele momento, unindo a ação, o pensamento, o prazer e o sentimento. Estas atividades incluem brincadeira, jogo ou qualquer outra tarefa que permita criar uma circunstância de plenitude.

Trabalhar a ludicidade em sala de aula é um método fundamental, pois se percebe que a atividade lúdica colabora para a aquisição do conhecimento do aluno, propondo-se como um instrumento de ensino para o progresso desse desenvolvimento. Acredita-se que as brincadeiras trazem benefícios para qualquer criança, propiciando oportunidades de lazer, diversão e o mais importante, favorecendo o aprendizado.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Com base neste contexto, este trabalho foi desenvolvido tendo como tema: **“O ensino da matemática e a ludicidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental”** e visou levantar dados para fundamentar algumas reflexões sobre a importância de se trabalhar com os conhecimentos matemáticos, através de jogos e brincadeiras. E a partir daí, tivemos como problema de pesquisa: Como os professores trabalham atividades lúdicas em sala de aula para promover a aprendizagem das crianças no ensino fundamental?

O tema se justifica pela reconhecida importância do lúdico como facilitador da aprendizagem da matemática, identificando as formas de inserção dos jogos lúdicos como recurso pedagógico para a aprendizagem da matemática, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois nessa idade os alunos se mostram mais receptivos àquilo que pode ser concreto e visual.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo geral analisar o uso de práticas lúdicas no processo de ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. De forma mais específica, espera-se: 1. Verificar se os docentes utilizam atividades lúdicas no decorrer de sua atuação; 2. Analisar a importância que os professores dão ao lúdico como ferramenta pedagógica.

Isso porque, o lúdico e a participação prazerosa da criança em atividades lúdicas têm servido de pressuposto para fortalecer a concepção de que a criança aprende matemática brincando. O conteúdo matemático deve mediar o jogo, colocando o pensamento da criança em ação, construindo soluções, gerando motivações que a faça ir à busca de ações necessárias, incorporando novos conhecimentos. Segundo Vygotsky (2000, p. 135), o sujeito desenvolve-se, essencialmente, através do brincar, visto que o lúdico possibilita a interação com o mundo externo pela capacidade de criar, imaginar, fazer planos e apropriar-se de novos conhecimentos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ludicidade e o Ensino da Matemática

Ensinar matemática através da ludicidade é uma forma diferente e dinâmica de superar dificuldades usando o jogo como ferramenta de transformação da Matemática, vista por muitos como um “bicho-de-sete-cabeças”, em uma fonte abundante de deleite e estímulo a interação social. Piaget (1976, p. 160) diz que a atividade lúdica é o berço obrigatório das atividades intelectuais da criança. Essas atividades não são apenas uma forma de entretenimento, ou passatempo para eles, é uma forma de prazer e uma forma de aprender.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Assim, através do jogo e de outras atividades lúdicas, o aluno poderá descobrir e entender que a matemática pode ir além dos cálculos e das fórmulas, aderindo uma forma também prazerosa ao ato de ensinar e que pode ser sentido pelas crianças ao perceberem o professor como mediador dessa prática. O lúdico passa a ser a maneira mais agradável de educar por meio de recursos como jogos e brincadeiras, enquanto facilitadores da aquisição do conhecimento.

Segundo Muniz (2010, p. 16) “[...] o jogo se configura como um mediador de conhecimento, de representações presentes numa cultura matemática de um contexto sociocultural do qual a criança faz parte”. Brincando as crianças se desenvolvem e o aprendizado da matemática se torna ainda mais atrativo e divertido, despertando o interesse dos atores envolvidos, professores e alunos.

Conforme Santos (1997, p. 12), o desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento.

Para Chaves (2009, p. 6), o uso de jogos e atividades lúdicas no ensino da matemática tem como objetivo fazer com que os alunos gostem de aprender essa disciplina, mudando a rotina da sala de aula e despertando o seu interesse. A aprendizagem da matemática através de jogos, permite que a criança faça da aprendizagem um processo interessante e divertido, contribuindo também com a socialização por meio das relações com os diferentes indivíduos. Para tanto, os jogos matemáticos, precisam ser mais trabalhados durante o período normal de aula, servindo também como instrumento de interação entre os alunos e entre os professores e os alunos.

Para Melo (2013, p. 02), uma brincadeira espontânea e agradável leva a criança a expressar seus impulsos instintivos, e dessa forma serve como elemento encorajador e de orientação que, se bem usado, auxilia no desenvolvimento oportuno da inteligência, fazendo com que sejam apuradas as emoções e as suas vontades, individualidade e sociabilidade.

Moura (2011, p. 88) diz, que a partir da contribuição da psicologia de Vygostky, começaram a surgir novos critérios para o uso do jogo em salas de aulas. Neste ponto de vista, o jogo pode contribuir na formação de novos conhecimentos, pois:

[...] promove o desenvolvimento, porque está impregnado de aprendizagem. E isto ocorre porque os sujeitos, ao jogar, passam a lidar com regras que lhes permitem a



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

compreensão do conjunto de conhecimentos veiculados socialmente, permitindo-lhes novos elementos para apreender os conhecimentos futuros. (MOURA, 2011, p. 88).

Portanto, o desencanto e a negatividade em relação ao ensino de matemática deixarão de existir quando for colocado em prática a ideia de unir aos conceitos matemáticos, o lúdico, o brincar através dos jogos, das brincadeiras, deixando claro aos alunos que estudar matemática também pode ser divertido e muito prazeroso, deixando de ser o “bicho-de-setecabeças”.

A Atividade lúdica como facilitadora da aprendizagem da Matemática

Trabalhar a ludicidade num ponto de vista pedagógico pode ser uma ferramenta de grande influência na aprendizagem da matemática, no desenvolvimento intelectual, emocional e social na vida da criança. É necessário que os docentes estejam sempre analisando suas práticas pedagógicas e, revejam continuamente suas atividades em sala de aula, incluindo novos caminhos que levem os alunos a uma aprendizagem prazerosa e desafiadora, especialmente no ensino da matemática, que é tão temida pelos mesmos.

Apresentar conteúdos matemáticos utilizando o lúdico possibilita ao aluno construir o conhecimento no processo participativo, permitindo ao professor assumir o papel de mediador do conhecimento matemático e propiciar também, o aparecimento de novas metodologias. Portanto, na abordagem do processo educativo, a ludicidade é um importante recurso pedagógico e, por isso, a mesma não poder ser vista apenas como sinônimo de brincar.

É importante destacar que o ensino da matemática nos anos iniciais, pode ser trabalhado através do lúdico e do uso de material concreto.

Por meio dos jogos as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos). Ao criarem essas analogias, tornam-se produtoras de linguagens, criadoras de convenções, capacitando-se para se submeterem a regras e dar explicações. (BRASIL, 1997, p. 35).

Quando o conhecimento é construído através do lúdico a criança aprende de maneira mais fácil e divertida, estimulando a criatividade, a autoconfiança, a autonomia e a curiosidade, pois faz parte do seu ambiente naquele momento o brincar e o jogar, facilitando a aquisição de novos conhecimentos.

É importante que as crianças se expressem de forma dinâmica e prazerosa deixando surgir sua criatividade, sonhos e fantasias, para aprender agir e lidar com seus pensamentos e sentimentos de forma espontânea. Dessa forma, a ludicidade não é apenas uma diversão, ou um



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

brincar por brincar, é um meio que deve ser trabalhado pelo educador como facilitador da aprendizagem.

A ludicidade e a formação do professor

Diante das dificuldades que existem atualmente, nota-se que a formação docente está sempre pautada em assuntos relacionados ao avanço do sistema de ensino-aprendizagem, principalmente devido aos baixíssimos resultados obtidos por meio das avaliações externas. A formação do professor, todavia, não pode se delinear somente em corresponder aos questionamentos do sistema, visando exclusivamente a dar resultados às avaliações externas.

Como esclarece D'Ambrosio (2006, p. 20), “o mundo atual está a exigir outros conteúdos, naturalmente outras metodologias, para que se atinjam os objetivos maiores de criatividade e cidadania plena”.

A formação dos educadores pode propiciar a prática de diferentes métodos pedagógicos que permitam estabelecer a comunicação educativa, aperfeiçoando tal comunicação. A referida questão direciona-se à problemática da formação do educador e resulta em dificuldades no campo da prática pedagógica. Na formação desses profissionais deveriam conter um currículo de caráter lúdico, pois a formação do educador refletirá em sua prática pedagógica em sala de aula.

METODOLOGIA

Gil (2007, p.17) define uma pesquisa como:

[...] um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados.

Esta pesquisa foi de natureza qualitativa, utilizando questionários como meio para coletar os dados descritivos que nos permitiram desenvolver ideias intuitivas sobre a maneira que os sujeitos interpretam determinados assuntos pertinentes ao tema. Os sujeitos da pesquisa foram três professores que lecionam nos anos iniciais do Ensino Fundamental de diferentes escolas públicas no município de Filadélfia, estado da Bahia.

A pesquisa qualitativa ou naturalista é um elemento importante, pois segundo Ludke e André (1986, p. 13) “[...] envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

a perspectiva dos participantes”. Para proceder a coleta de dados foi utilizado, como instrumento para a pesquisa, um questionário com perguntas dirigidas aos professores participantes e teve por finalidade conhecer suas concepções acerca do tema.

O questionário foi construído com questões que pudesse sinalizar a concepção que os professores têm sobre a ludicidade, de que maneira o lúdico é trabalhado em sala de aula e qual a importância de incluir o lúdico na sua prática pedagógica.

De acordo com Marconi e Lakatos (1999, p.100), questionário é “[...] um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito sem a presença do entrevistador.” Desta maneira pretende-se obter as informações necessárias junto aos participantes da pesquisa, com o objetivo de proceder a análise dos dados coletados.

ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

A ludicidade, neste contexto, está relacionada a jogos e brincadeiras no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, o lúdico como uma estratégia de ensino através de jogos e brincadeiras. Todos os sujeitos que participaram desta pesquisa identificaram o lúdico como algo que proporcione uma aprendizagem prazerosa e dinâmica através de jogos e brincadeiras.

A primeira questão estava relacionada ao conceito de ludicidade, onde foram questionados sobre o que é o lúdico e responderam: “Lúdico é qualquer atividade que divirta a criança e proporcione prazer.” (PROFESSORA 1). “Lúdico é tudo que envolve jogos e brincadeiras. ” (PROFESSORA 2). “O lúdico é uma maneira diferenciada e divertida de trabalhar os conceitos ou conteúdos. ” (PROFESSORA 3).

As respostas apresentadas caracterizam como os sujeitos entrevistados tem a noção do que é o lúdico. Assim percebemos nas falas dos sujeitos que a ludicidade é determinada por ambientes dinâmicos no qual, envolve o encanto proporcionando o prazer e a prática de novas experiências na formação do saber.

Na segunda questão os sujeitos foram questionados se o lúdico é um tema abordado e desenvolvido em algum momento de sua aula e responderam: “Com certeza eu utilizo o lúdico em minhas aulas, utilizo jogos e brincadeiras que sejam relacionadas ao conteúdo.” (PROFESSORA 1). “Sim. Utilizo nas minhas aulas, dinâmicas, jogos, brincadeiras vídeos, contação de histórias e a musicalidade.” (PROFESSORA 2). “Sim. O lúdico faz parte da minha



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

rotina pedagógica, todos os meus conteúdos (principalmente os de matemática) são iniciados com um jogo ou uma brincadeira.” (PROFESSORA 3).

Analisando e interpretando as respostas dadas pelos sujeitos, verificou-se que os mesmos utilizam a atividade lúdica como rotina pedagógica em sala de aula, como jogos, música, contação de histórias, entre outras formas.

As crianças, quando brincam, compartilham experiências e se socializam, tornando assim o ensino mais agradável. De acordo com Piaget (1974, p. 34), o brincar contribui para que a criança elabore formas para agir em diferentes situações por meio de experiências e fantasias.

Na terceira questão, os sujeitos foram questionados sobre a sua formação acadêmica e o lúdico. “Na minha formação acadêmica, enquanto graduada em língua portuguesa e pós-graduada na mesma área, foi de grande importância a ludicidade.” (PROFESSORA 1). “Através do estágio, eu pude aplicar o lúdico em minhas aulas.” (PROFESSORA 2). “Na minha formação acadêmica, tive uma disciplina de ludicidade, um semestre inteiro e no final do semestre foi feito um projeto com o referido tema.” (PROFESSORA 3)

Analisando as respostas acima, percebemos que todas as professoras já vivenciaram experiências lúdicas de alguma forma durante os estudos ou nos períodos de estágio. Como no caso da professora 3, que teve uma disciplina de ludicidade durante a graduação, sendo esta de grande importância para ser trabalhada em sala de aula.

De acordo com Santos (2007, p. 41) “[...] o lúdico servirá de suporte na formação do educador, como objetivo de contribuir na sua reflexão-ação-reflexão, buscando a dialética entre teoria e prática, portanto reconstruindo a práxis.”

A quarta questão perguntava: Como professor, o que acha da ludicidade nas aulas de matemática? “Em matemática, a ludicidade é bem mais relevante por se tratar de uma disciplina temida e considerada difícil, é uma forma de anular esse pensamento”(PROFESSORA 1). “Acho muito bom incluir jogos e brincadeiras nas aulas de matemática para facilitar a aprendizagem de numerais, operações, etc.” (PROFESSORA 2). “No ensino da matemática, é muito mais necessário a utilização do lúdico, pois a matemática é vista com uma complexidade maior, é importante demais o lúdico.” (PROFESSORA 3).

Para os professores, o lúdico é muito importante principalmente nas aulas de matemática podendo ser um grande aliado, auxiliando em suas aulas, tornando-se mais agradáveis e prazerosas para o aluno e para o professor, pois através de atividades lúdicas, ajuda a melhorar a autoestima, estimula a aprendizagem, desenvolvendo o raciocínio.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Como afirma Muniz (2010, p. 13) “[...] a utilização do jogo como mediador do conhecimento matemático ganha importância nos discursos dos educadores e dentro da prática pedagógica a partir da necessidade da participação efetiva do sujeito na construção de seu conhecimento”. Pode-se, ainda, considerar o uso dos jogos com uma finalidade de despertar o prazer em aprender.

Assim, trabalhando a matemática de uma forma diferente e divertida, evita o desânimo e a falta de concentração dos alunos durante as aulas, sendo ainda, um importante método para auxiliar na melhoria da aprendizagem.

A quinta questão estava relacionada sobre as contribuições que o lúdico pode trazer para a vida de uma criança, por isso questionamos: Tendo em vista sua experiência acadêmica profissional, quais contribuições o lúdico pode trazer para a vida da criança? “Considero bem relevante a utilização do lúdico na sala de aula, pois a criança terá maiores chances de aprender, uma vez que atrairá a sua atenção.” (PROFESSORA 1). “Muitas contribuições, o lúdico traz para a vida de uma criança, tanto contribui para o emocional dela, uma vez que deixa mais contente, como contribui na aprendizagem da criança desenvolvendo a oralidade.” (PROFESSORA 2). “Durante minha formação acadêmica a forma como o lúdico foi trabalhado influenciou bastante na minha prática docente, entretanto as maiores contribuições vieram das formações continuada ao longo da minha atuação.” (PROFESSORA 3).

Analisando e interpretando as respostas dadas pelos sujeitos, verificou-se que os mesmos reconhecem a contribuição do lúdico para o desenvolvimento de uma criança e os mesmos utilizam atividades lúdicas em suas aulas como prática pedagógica. Essas professoras acreditam que quando as crianças brincam, eles têm maiores chances de aprender, pois o lúdico prende sua atenção, torna o ensino mais prazeroso e nessa fase o lúdico contribui para o desenvolvimento da oralidade.

“É no lúdico que a criança emerge como sujeito, sendo importantíssimo na formação do ser humano, na apreensão do mundo, em compreender-se como sujeito social e na constituição dos processos psicológicos superiores.” (PIAGET, 1974, p. 54).

A ludicidade promove uma alfabetização relevante no exercício da educação, promovendo o seu desenvolvimento social motor e cognitivo, além do conhecimento, a fala, o pensamento e o sentimento.

A sexta questão está relacionada a ludicidade e o desenvolvimento e a aprendizagem do aluno. Você considera que o lúdico no cotidiano escolar nos anos iniciais do Ensino Fundamental facilita o desenvolvimento e a aprendizagem do aluno? Se sim, por quê?



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

“Sim, pois a criança aprende brincando.” (PROFESSORA 1). “Sim. Porque a criança gosta de brincar e isso faz com que ela se interesse.” (PROFESSORA 2). “Sim. O lúdico é de suma importância em toda e qualquer etapa do processo de ensino-aprendizagem, mas nas séries iniciais é imprescindível, pois é uma etapa que precisa do apalpável.” (PROFESSORA 3).

Para finalizar, as professoras responderam a última questão afirmando que o lúdico facilita o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos, “os alunos aprendem brincando”. A atividade lúdica contribui para a aprendizagem das crianças, pois notamos a sensação de prazer que envolve as crianças quando praticam atividades que envolvem jogos e brincadeiras, que por sua vez, desenvolvem maior participação por parte dos alunos interagindo com o professor e os colegas.

Melo (2013, p. 02), ressalta que, a brincadeira é importante para incentivar não só para a imaginação e afeto nas crianças durante o seu desenvolvimento, mas também para auxiliar no desenvolvimento de competências cognitivas e sociais.

Brincando as crianças desenvolvem o seu lado mais afetivo, tornando-se aptos a absorver todo o conhecimento favorecido naquele momento. O brincar colabora no aprendizado da criança sem cobrança, fazendo o aluno aprender com prazer e o conteúdo sendo apresentado de maneira implícita sua função educativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa pesquisa, foi-me fácil compreender a importância do lúdico no desenvolvimento cognitivo das crianças, como foi importante observar que há professores conscientes do papel da ludicidade como ferramenta nas práticas de ensino.

Com esta pesquisa percebemos que os docentes utilizam atividades lúdicas como facilitador da aprendizagem dos alunos, transformando a sala de aula em um ambiente mais criativo e dinâmico, pois segundo os professores trabalhando dessa forma a criança tem mais chances de aprender uma vez que o lúdico atrai sua atenção.

É muito importante entender que o processo educativo é muito complexo e que o lúdico não envolve todo esse processo, porém pode ser um auxílio para todos interessados em promover mudanças e buscar melhores resultados. O lúdico é o mediador dos avanços na aprendizagem dos alunos e contribui para tornar a sala de aula em um ambiente agradável.

Foi importante observar que todos os professores tinham noção da importância dos jogos no processo de ensino e aprendizagem, no entanto observou-se que havia uma grande



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

lacuna do processo de formação desses professores, já que a maioria deles teve a compreensão da importância do lúdico no ensino da matemática, não no curso de Graduação, mas nos cursos de formação continuada. Outras tiveram experiências durante as atividades do estágio e cursaram uma disciplina apenas em um único semestre.

Esse estudo deixou claro a importância de se trabalhar os conteúdos matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental com o auxílio do lúdico, ferramenta facilitadora na compreensão dos conceitos básicos da Matemática. Para tanto, é importante que os profissionais procurem reconhecer a importância de inovar e renovar a metodologia em sala de aula, usando a criatividade, buscando as melhores formas para facilitar o processo de ensino-aprendizagem da matemática pelas crianças.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.142p.

CHAVES, Eni Fátima de Souza. **O lúdico e a matemática**. Monografia. Belo Horizonte: Instituto Superior de Educação, Faculdade Pedro II, 2009. Acesso em 11/05/2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação matemática: **da teoria à prática**. 13. ed. Campinas: Papirus, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LÜDKE, M.; ANDRÉ M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.

MARCONI, M. A. ; LAKATOS, E.M. **Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas. 1999.

MELO, Belane Rodrigues de. **A importância da brincadeira como recurso de aprendizagem**. Disponível em<<http://www.faedf.edu.br/faedf/Revista/AR01.pdf>>. Acesso em 15 de junho de 2018.

MOURA, Manoel Oriosvaldo. **A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática**. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 2011. p. 81-97.

MUNIZ, Cristiano Alberto Brincar. **Jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática** – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

PIAGET, Jean. **A construção do real na criança**. 2ª ed. Rio de Janeiro, Zahar, 1974.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

PIAGET, Jean. **A Equilibração das estruturas cognitivas. Problema central do desenvolvimento.** Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

SANTOS, Santa Marli Pires dos. **O lúdico na formação do Educador.** 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

SANTOS, Marli Pires dos Santos (org.). **O Lúdico na Formação do Educador.** 7 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

VIGOTSKY, L. A. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 2000.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

O ENTENDIMENTO DE ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE DIFICULDADES EM MATEMÁTICA

Douglas Santos Silva
Universidade Federal do Piauí-CSHNB
[*doguerha@gmail.com*](mailto:doguerha@gmail.com)

RESUMO

O objetivo do presente texto é compreender a percepção dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental sobre suas dificuldades em conceitos matemáticos. O motivo para tal investigação decorre de análises realizadas com base nos resultados de avaliações externas, como também, de um melhor aprofundamento a despeito do entendimento das perspectivas dos estudantes sobre o modo como percebem a aula de Matemática, sobretudo, observando as intempéries que relatam. Participaram desta pesquisa 18 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. O tratamento dos dados foi auxiliado pelo software IRaMuTeQ, que permite diversos tipos de análises textuais, como por exemplo, a classificação hierárquica descendente, melhor caracterizada adiante. Os resultados revelam os conceitos nos quais os estudantes dizem concentrar as maiores dificuldades. Ademais, também mencionam aspectos da metodologia e do processo avaliativo empregados pelo professor.

Palavras-chave: Aprendizagem. Matemática. Dificuldade. Resultados.

INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é compreender a natureza das dificuldades de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental em conceitos matemáticos que apresentam maior resistência à aprendizagem. Na experiência como docente, em atuação como monitor de Matemática no Programa Mais Educação, voltado a estudantes com baixo desempenho na disciplina e com histórico de reprovação na mesma, surge o interesse por investigar possíveis justificativas à origem das dificuldades mais frequentes apontadas por estudantes na aprendizagem de conceitos matemáticos.

A representação social do “bom aluno” parece estar de acordo com aspectos tradicionalmente empregados em quase todas as instituições educacionais, sobretudo, naquelas que se apresentam como escolas de referência, escola modelo ou escolas militares. Nesses espaços, são bem-vindos os estudantes que, apesar dos padrões impostos, aceitam incondicionalmente todas as orientações recebidas e se adequam a elas sem nenhuma contestação. Os que fogem a essa regra ou questionam o processo, geralmente, são carimbados como indisciplinados e percebidos como aqueles que “não querem nada com a vida”. Essas



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

circunstâncias, sempre trazem à tona uma reflexão a respeito do perfil do estudante e de cidadão que pretendemos formar: interessa-nos mais os que se enquadram nesse padrão e repetem as orientações e temas abordados na classe ou aqueles que utilizam do saber socialmente construído para compreender e questionar a realidade?

O fato é que na escola que ainda temos, os melhores resultados nas avaliações internas e externas são dirigidos aos estudantes que seguem a cartilha institucional e parece que quanto menos esse processo é questionado, mais proveitoso são os seus resultados. Por outro lado, os estudantes que apresentam dificuldades ou que questionam a realidade, fogem ao padrão esperado pela escola. No caso da aula de Matemática, essa questão vem à tona de forma mais intensa, principalmente, em função dos estereótipos socialmente construídos a despeito dessa matéria.

Sadovsky (2007) tem indicado o descompasso que se identifica na aula de Matemática, sobretudo quando revela o descontentamento que alcança estudantes e professores. Se de um lado os professores se queixam do pouco empenho dos estudantes nessa matéria, por outro, não é difícil encontrar estudantes insatisfeitos com as escolhas metodológicas empregadas pelos docentes, sobretudo, quando permanecem vinculados apenas a atributos próprios de práticas mais tradicionais, centradas na repetição.

Nessa conjuntura, os estudantes que não apresentam bons resultados na disciplina, são aqueles que em uma avaliação apenas quantitativa são incapazes de reproduzir mecanicamente o modelo apresentado pelo professor. A culminância desse processo costuma contribuir com os elevados índices de evasão e reprovação.

Tal situação despertou a curiosidade da compreensão da percepção do estudante do 9º ano sobre suas dificuldades na aprendizagem de conceitos matemáticos. A resistência à aprendizagem dessa matéria pode ter relação com a dificuldade de o estudante seguir a “sequência correta” e esperada pelo professor, desconsiderando o método utilizado pelo estudante para demonstrar a sua compreensão sobre o tema abordado. Nesse cenário, a divergência entre o resultado esperado e aquele apresentado pelo estudante pode dizer muito mais do que apenas revelar a falta de sucesso no decorrer da tarefa. Cabe nesse processo, a investigação do processo empregado pelo estudante e o estudo minucioso do campo de validade das estratégias e conceitos por ele utilizados.

Com a finalidade de realizar um diagnóstico da Educação Básica no Brasil por meio de indicadores que permitem analisar as potencialidades dos estudantes em resolver problemas envolvendo conceitos matemáticos, e, ao mesmo tempo, realizar uma análise referente a



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

qualidade do ensino em todo o país, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), por meio de um conjunto de avaliações alcança o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), como a Prova Brasil, por exemplo.

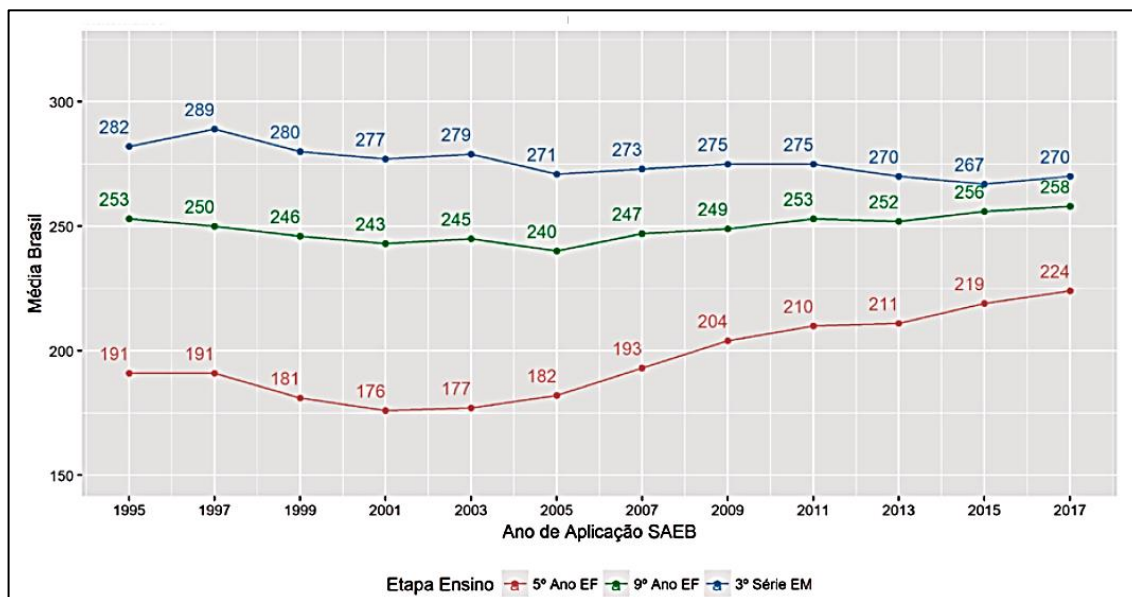
Resultados da Prova Brasil mostraram que menos de 5% dos estudantes que realizam a prova são classificados como estudantes que aprenderam além da expectativa de aprendizagem na escola onde ocorreu a pesquisa, no ano de 2011 a escola possuía 146 estudantes matriculados no 9º ano do Ensino Fundamental, 103 realizaram a prova, apenas 3% foram classificados como estudantes que conseguiram obter a aprendizagem esperada, 56% classificados como estudantes com pouca aprendizagem e os 41% restantes classificados como estudantes com quase nenhuma aprendizagem (SOARES, 2018).

Nos anos de 2013 e 2015 os resultados não foram tão diferentes. Mesmo com o aumento de 16% no número de estudantes matriculados, que passou para 190, embora apenas 170 tenham realizado a prova, dentre eles dois estudantes foram classificados como avançado e 34 ficaram na faixa de aprendizagem esperada. Apesar do aumento do número de estudantes classificados dentro do campo de aprendizagem esperada, ainda se notam muitas dificuldades em conceitos matemáticos, já que essas não foram contornadas no decorrer dos anos (SOARES, 2018).

Com base em dados do SAEB 2017, tem-se que os estudantes matriculados no 9º ano do Ensino Fundamental se encontram classificados no nível 3 de proficiência em Matemática, onde além das habilidades descritas para o nível dos estudantes, demonstram potencialidades em reconhecer ângulos; planificações de sólidos; localização de objetos em gráficos, tipo planta baixa, por exemplo; nas quatro operações com números inteiros; análise e associação de dados que são expressos em tabelas ou gráficos; dentre outros. Mesmo com essas potencialidades ainda não é possível afirmar que suas dificuldades tenham sido eliminadas, pois, comparando os resultados do SAEB 2017 com edições anteriores, identifica-se uma evolução pouco significativa (BRASIL, 2018).

Uma das desigualdades presentes na educação é notada por meio dos resultados das avaliações externas, onde comparado resultados de 2015 com 2017 no Brasil apenas nove estados apresentaram uma proficiência acima da média nacional, apesar de ter sido observado um pequeno avanço, os estudantes do 9º ano, apresentam bons resultados quando comparados com o nível de proficiência dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio. A diferença entre essas duas etapas da Educação Básica é de 12 pontos na disciplina de Matemática como mostra a Figura 1:

Figura 1: evolução das proficiências medias dos estudantes em Matemática – 1995/2017



Fonte: (BRASIL, 2018)

De acordo com resultados da Prova Brasil realizada em 2017, ainda é preocupante o baixo desempenho dos estudantes em conceitos matemáticos, ficando visível nesses índices a ineficiência do processo de aprendizagem nessa matéria. A Prova Brasil, é realizada em todo o país com o propósito de medir a proficiência dos estudantes em Língua Portuguesa e Matemática. São avaliados estudantes do 3º, 6º e 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio (BRASIL, 2018).

CONTEXTO ATUAL SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA

Buscamos por meio deste trabalho identificar a percepção das dificuldades em conceitos matemáticos pela ótica de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A Matemática é considerada por muitos estudantes como uma disciplina difícil, de acesso a pequenos grupos de pessoas com um alto intelecto. Por isso mesmo, essa é uma disciplina considerada também como um fator de exclusão social e cultural. As representações ainda presentes na sociedade revelam que a Matemática é uma ciência complexa para os estudantes o que pode implicar resistências à aprendizagem (MUNIZ, 2014).

Alguns estudantes são capazes de resolver problemas cotidianos de Matemática a sua própria maneira, porém, por falta de uma boa formação, o professor não foi preparado para lidar



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

com um método próprio do estudante em resolver tal problema, assim, o que é potencialidade do estudante em resolver um problema pode vir a ser uma dificuldade, quando não são levadas em conta as estratégias empregadas pelos estudantes e que fogem ao roteiro mencionado pelo professor. Em situações como essa, mesmo que implicitamente, o professor reforça a percepção do estudante de que a Matemática é mesmo uma matéria difícil e destinada apenas para alguns. Assim gerando a ideia de que a Matemática é uma ciência de resultados precisos e infalível, com base em operações aritméticas. Assim o professor fixa uma única forma para resolver o problema matemático dispensando qualquer outro método utilizado pelos estudantes. (D'AMBROSIO, 1993)

O professor deve buscar uma formação continuada para encontrar meios que lhe permitam a compreensão de processos distintos frente a aprendizagem dos estudantes. Desse modo, é provável que estimule e desperte o interesse de todos da classe pela Matemática. É preciso considerar que a Matemática não é uma ciência com um roteiro predeterminado e com resultados previsíveis, mas também, uma ferramenta a serviço da manifestação da criatividade e da autonomia de quem aprende. Existem diversos caminhos e métodos que podem ser empregados na resolução de problemas matemáticos. A criação de uma afinidade entre o estudante e a Matemática tende a contornar dificuldades e pode levar a um processo de aprendizagem significativa (MUNIZ, 2014).

No contexto atual, as avaliações são consideradas por estudantes uma maneira de punir ou até mesmo excluir, algo que confronta esse pensamento, mesmo com os avanços advindos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), ainda são identificadas práticas que seguem na contramão das orientações e recomendações curriculares a esse respeito. No caso de Matemática, essa questão parece mais resistente. (ANDRÉ; PASSOS, 2001)

De acordo com a LDB, os aspectos qualitativos devem prevalecer em detrimento de processos quantitativos. Entretanto, o que ainda se observa é que muitos estudantes não conseguem desenvolver suas potencialidades deixando evidentes apenas suas dificuldades, sobretudo, quando o modelo empregado vai na contramão da LDB.

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

No estudo ora apresentado foi realizada uma coleta de dados por meio de aplicação de um questionário dirigido a 18 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e que responderam à questão: *Quais as suas dificuldades em conceitos matemáticos?* Com essa questão, buscou-



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

se trazer à tona a compreensão da natureza das dificuldades desses estudantes em conceitos matemáticos.

Como referencial teórico-metodológico nos baseamos na análise de dados textuais, utilizando as expressões transcritas pelos estudantes. Contamos com o auxílio de um software desenvolvido por Pierre Ratinaud, qual seja: IRaMuTeQ (Interface R pour lês Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires), que nos permite realizar análises estatísticas de diferentes formas, desde análises simples, como cálculo de frequência de palavras até análises complexas, como análise de similitude e classificação hierárquica, organizado de forma clara a visualização os resultados obtidos (CAMARGO; JUSTO, 2013).

Dentre os 18 estudantes que colaboraram para a pesquisa, 13 eram do sexo feminino e 7 destes se encontravam em Progressão Parcial nesta disciplina. A proposta da Progressão Parcial é que o estudante reprovado em até duas disciplinas nos anos anteriores, avance para o ano escolar seguinte, com pendência nas disciplinas nas quais não foi aprovado. Esse sistema é adotado atualmente em muitas redes públicas e também em algumas escolas privadas. É o caso, por exemplo, da rede estadual de Pernambuco, regulamentada pela instrução normativa 04/2014 da Secretaria de Educação do Estado. A Progressão Parcial não se aplica, nesses termos, a estudantes dos anos finais de cada etapa escolar: 9º ano do Ensino Fundamental, IV Fase da Educação de jovens e Adultos (EJA), 3º ano do Ensino Médio e 3º modulo do EJA.

A despeito da análise dos resultados, na seção seguinte apresentamos as intepretações extraídas a partir do software mencionado. Ademais, recorreremos às respostas elencadas como mais representativas da questão em estudo. Foram adotados nomes fictícios para se referir aos participantes no decorrer de todo o texto, salvaguardando, sua identidade, mas preservando outros aspectos, tais como, gênero, situação em Progressão Parcial, dentre outros.

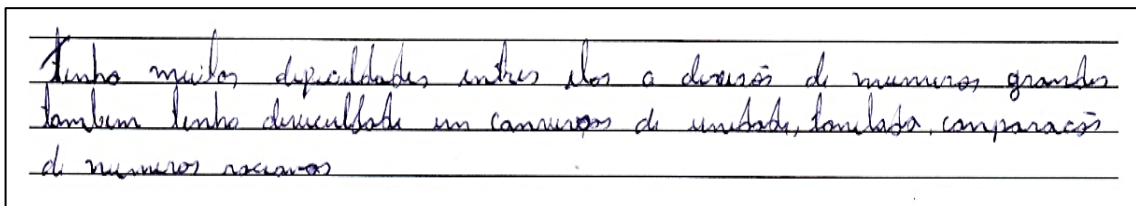
Conforme já mencionamos, os participantes responderam à seguinte questão: *Quais as suas dificuldades em conceitos matemáticos?*

Na seção seguinte iremos apresentar os resultados obtidos desta abordagem aos estudantes em forma de questionários, onde buscaremos compreender o campo semântico das dificuldades na aprendizagem de conceitos matemáticos por estudantes do Ensino Fundamental.

RESULTADOS

Dentre as respostas dos estudantes elegemos as que mais representam a questão proposta. Em primeira leitura das respostas é notável a dificuldade em resolver sistema de equação com duas variáveis (duas incógnitas como x e y) relatadas por um número expressivo dentre os participantes, uma vez que alegam ter que realizar diferentes operações para encontrar os valores das variáveis e números racionais. Ademais, as quatro operações (no Conjunto dos Números Naturais) também se destacam nas dificuldades dos estudantes, dentre outras intempéries relatadas pelos estudantes. Ainda com relação às quatro operações fundamentais no Conjunto dos Números Naturais (adição, multiplicação, divisão e subtração), os estudantes dizem apresentar maior dificuldade na divisão e destacam maior preocupação quando se trata de situações envolvendo números de duas ou mais classes, como podemos observar na resposta de Fernanda.

Figura 2: Resposta da estudante Fernanda, que estava em Progressão Parcial em Matemática.

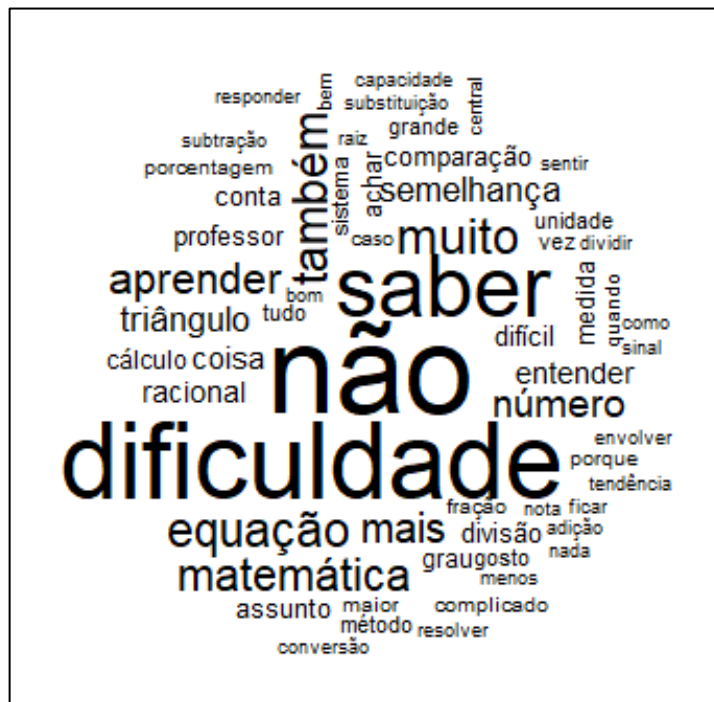


Tenho muitas dificuldades entre elas a divisão de números grandes também tenho dificuldade em conversões de unidades, também, comparação de números racionais.

Fonte: Protocolos de pesquisa do autor.

Nos aprofundando mais um pouco na análise das respostas, é notável que todos os participantes afirmam possuir dificuldade em conceitos matemáticos podendo ser dificuldades comuns entre alguns participantes ou obstáculos distintos. Com o auxílio do software IRaMuTeQ, conseguimos obter uma nuvem de palavras que agrupa e representa graficamente as palavras ou expressões mais frequentes descritas pelos estudantes. Dentre as palavras representadas na nuvem de palavra com maior frequência, destacamos as palavras-chaves: *não*, *dificuldade*, *saber*, *aprender*, dentre outras. Como é possível identificar na Figura 3.

Figura 3: Nuvem de palavras



Fonte: Produção do autor a partir do IRaMuTeQ.

É possível constatar também que mesmo gostando de Matemática ou com pouca dificuldade, é inevitável a ausência de dificuldade em qualquer que seja o conteúdo matemático, como descreve a estudante Clara que descreve gostar “mais ou menos” de Matemática, mas mesmo assim, consegue compreender um pouco conteúdos trabalhados em sala, mas quando se trata de aplicar conhecimentos adquiridos em testes, como avaliação a mesma afirma que possui dificuldade e, como consequência, “tira nota baixa”, como demonstra a Figura 4.

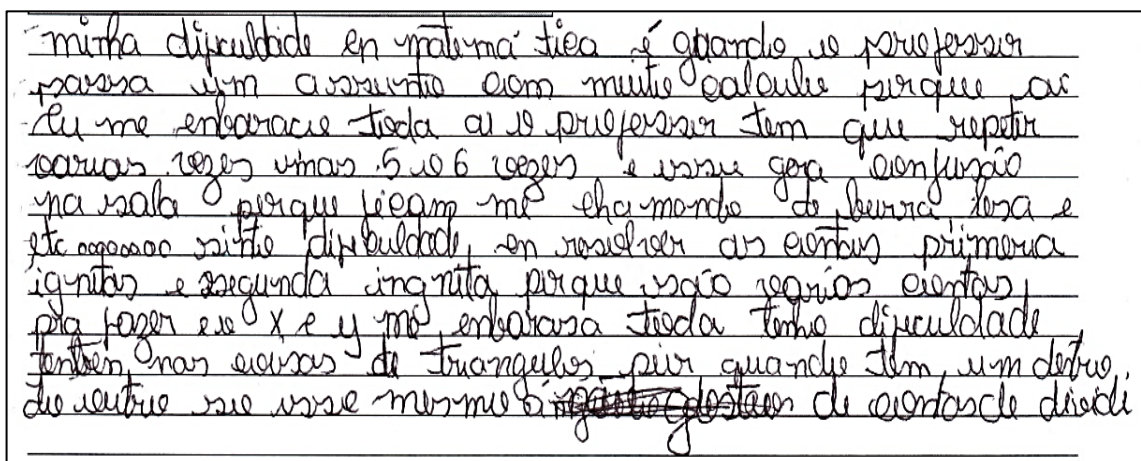
Figura 4: Resposta da estudante Clara, que não estava em Progressão Parcial em Matemática.

As minhas dificuldades! São muitas, muitas mesmo. Como eu gosto de matemática + eu - Eu aprecio bastante em outras matérias, mas em matemática eu tenho muita, mais muita, mais muita dificuldade mesmo. Tenho muitas dificuldades e as vezes não consigo aprender, até consigo, mas para das aulas mais quando chega na hora de prova, eu esqueço tudo, tudo mesmo. Ai fico sem saber o que fazer e deixo em branco eu falo na cabeça e tiro nota baixa. Não falo o que mais tenho de dificuldades: Equação, tenho dificuldade em tudo que envolve frações, unidades de tendência, central, casos de semelhança, de triângulos, comparação de números racionais e racionais outros assuntos.

Fonte: Protocolos de pesquisa do autor.

A dificuldade em compreender e praticar conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula pode ser notada pela resposta da estudante Diana que pode ser algo a ser tratado de modo individual, pois a mesma relata que o professor tem a disponibilidade de explicar diversas vezes, porém a mesma não consegue compreender, mas afim de evitar “confusão” na sala, gerando um “desconforto” por parte da estudante por se sentir incomodada pelos demais colegas da sala, uma vez que os mesmos ficam “me chamando de burra, lesa e etc”. Com isso a dificuldade permanece, mesmo com o esforço do professor em eliminá-la. De acordo com a Figura 5.

Figura 5: Resposta da estudante Diana, que não respondeu estava em Progressão Parcial em Matemática.

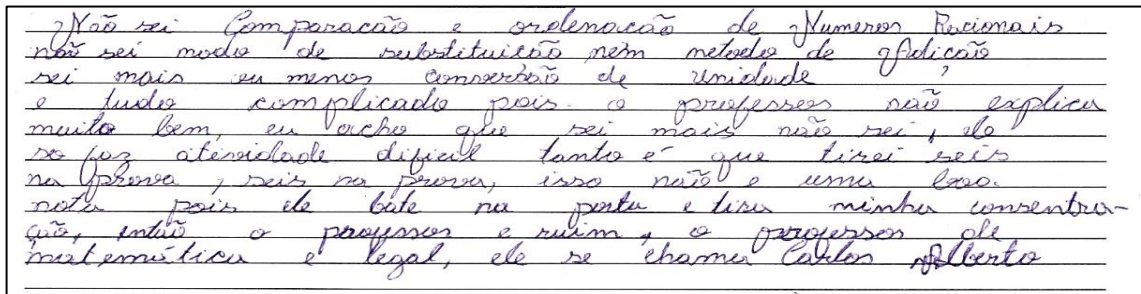


minha dificuldade em matemática é quando o professor passa um assunto com muitos cálculos porque eu me embaraço toda aí o professor tem que repetir várias vezes umas 5 ou 6 vezes e assim gera confusão na sala porque ficam me chamando de burra, lesa e etc mesmo sinto dificuldade em resolver os exercícios primeira iguinha e segunda iguinha porque são vários passos pra fazer esse x e y mas embaraço toda tanto dificuldade também nas equações de 1º grau por quando tem um denômetro de dentro esse esse mesmo é ~~o~~ gosto de contas de divisão

Fonte: Protocolos de pesquisa do autor.

Outro caso particular da dificuldade de compreensão dos conceitos matemáticos trabalhados em sala é a maneira como o professor administra tal conteúdo. Nesse sentido, o estudante Davi relata que o professor não explica muito bem, relatando que sabe, mas na verdade não sabe, pois, o mesmo relata a ausência de explicação e a excessiva aplicação de exercícios. Além disso, outro destaque do estudante é referente ao comportamento do professor, que atrapalha sua concentração dificultando o seu desempenho nessa matéria. Por outro lado, ele termina o seu relato informando que “o professor de Matemática é legal”, o que revela uma distinção entre o indivíduo e profissional, como parece demonstrar a Figura 6.

Figura 6: Resposta do estudante Davi, que não estava em Progressão Parcial em Matemática.



Não sei Comparação e ordenação de Números Racionais
não sei modo de substituição nem método de divisão
sei mais ou menos compreensão de unidade,
é muito complicado pois o professor não explicou
muito bem, eu acho que sei mais não sei, ele
faz atenção difícil tanto é que tirei seis
na prova, seis na prova, isso não é uma boa
nota pois ele bate na porta e tira minha carteira
que, então o professor e ruim, o professor ele
matemática é legal, ele se chama Carlos Alberto

Fonte: Protocolos de pesquisa do autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho buscamos responder à questão: *Quais as suas dificuldades em conceitos matemáticos?* Direcionamos a pesquisa a 18 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do estado de Pernambuco, onde escreveram suas dificuldades na compreensão de conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula.

Por meio das análises realizadas com os dados obtidos, notamos que os estudantes atribuem as dificuldades a diferentes causas. Além disso, compreendemos que as intempéries elencadas podem ser indicadas de diferentes formas, desde a dificuldade de conseguir absorver o conhecimento apresentado pelo professor ou até mesmo a dificuldade em concentrar-se por um comportamento inadequado do professor ou ainda por não compreender o que o professor faz em sala.

A maior parte dos estudantes possuem dificuldade nas quatro operações, em especial na divisão quando se trata de números com duas ou mais classes, essa dificuldade tende a aumentar. Outra dificuldade comum dentre os estudantes é a resolução de sistema de equações com duas variáveis, onde alguns relatam que é difícil, pois, se faz necessário o uso de várias fórmulas para resolvê-lo.

A reflexão que vem à tona com a análise dos dados, apontam para a relevância de um pensamento reflexivo do professor na busca de meios que permitam a redução das dificuldades dos estudantes. Para tal, se faz necessário buscar métodos capazes de tornar o ensino de Matemática mais eficaz. Além de a representação social da Matemática ser difícil no contexto escolar se faz necessário investigações, que venham eliminar a dificuldade quem vem à tona com frequência em diversos trabalhos publicados.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. E. D. A. D.; PASSOS, L. F. Avaliação Escolar: Desafios e Perspectivas. In: _____ **Ensinar a Ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Médio.** São Paulo: Cengage Learning, 2001. Cap. 10, p. 185-187.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar 2017:** notas estatísticas. Brasília: MEC/INEP, 2018. 20 p.
- CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia,** [s.l.], v. 21, n. 2, p.513-518, 2013.
- D'AMBROSIO, B. S. Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: o Grande Desafio. **Pro-Posições,** v. 4, n. 1, p. 1, Março 1993.
- MUNIZ, C. A. SER EDUCADOR MATEMÁTICO. **VI Encontro Brasiliense de Educação Matemática,** Brasília, Setembro 2014.
- SADOVSKY, Patrícia. **O ensino de matemática hoje:** enfoques, sentidos e desafios. São Paulo: Ática, 2007. 112 p. (Educação em ação). Tradução de Antônio de Padua Danesi.
- SOARES, C. **QEDu,** 2018. Disponível em: <<https://academia.qedu.org.br/como-usar/navegue-no-qedu/o-que-e-o-qedu/>>. Acesso em: 1 outubro 2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

O ERRO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: REFLEXÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS

*Maria Aline Rodrigues de Moura
Universidade de Pernambuco
aline.moura@upe.br*

*Débora Alves de Amorim
Universidade Federal de Pernambuco
d.alvesamorim@outlook.com*

*Lucas de Alencar Alves
Universidade de Pernambuco
lucasdealencara55@gmail.com*

*Pâmela Rocha Bagano Guimarães
Universidade de Pernambuco
pamela.guimaraes@upe.br*

RESUMO

A aprendizagem é um fenômeno bastante complexo que envolve diversos processos objetivos e subjetivos, destacando-se de maneira especial o erro. Muito embora nos contextos educacionais seja possível identificar os mais variados tipos de erros, por muitas vezes alguns profissionais consideram esse fenômeno como algo estritamente ruim. Perspectivas teóricas, como a psicologia da educação matemática, visam tornar o erro uma ferramenta pedagógica bastante importante para que a aprendizagem significativa de fato aconteça. Com base nisso, este trabalho tem como objetivo discutir a respeito das principais considerações teóricas e metodológicas empregadas atualmente na sala de aula que utilizam o erro como um observável importante no processo de ensino aprendizagem. Assim, a partir de reflexões teóricas, consultas em livros e artigos científicos e buscas em dispositivos da web (como blogs e sites) foi possível perceber que as estratégias que envolvem o diálogo e a reflexão conjunta acerca dos erros cometidos são as mais utilizadas nas escolas brasileiras. Neste sentido, aponta-se a necessidade de se desenvolver estudos empíricos que auxiliem de maneira mais eficiente o professor a utilizar o erro como ferramenta pedagógica, a partir da formulação de instrumentos concretos e validados psicometricamente.

Palavras-chave: Erro. Ferramenta didática. Psicologia da Educação Matemática.

1 INTRODUÇÃO

O erro é um fenômeno que sempre fez parte da história da humanidade, em especial, nos processos de aprendizagem. Deste modo, todo ser vivo é capaz de aprimorar suas ações através do procedimento de tentativa e erro até que seu objetivo inicial seja alcançado. Neste processo, o ser humano desenvolve estratégias e hipóteses com base nas reflexões acerca dos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

procedimentos adotados anteriormente que não deram certo, aproximando assim o erro da aprendizagem (CORREIA, 2005).

Tal lógica também não se distancia do ambiente educacional, de modo que é possível identificar diversos tipos de erros no decorrer da aprendizagem de alguns conceitos. Uma das áreas que lida constantemente com o erro é a matemática. Não é pouco comum encontrar na sala de aula professores que dedicam um tempo de seu trabalho para corrigir os exercícios dos alunos com o objetivo de eliminar todos os erros cometidos nas resoluções das tarefas (PINTO, 2000).

Embora se considere que os erros cometidos pelos estudantes devam ser superados, alguns estudiosos sinalizam que, para que se tenha um processo de aprendizagem significativo, é necessário utilizar estratégias que permitam compreender o processo de aprendizagem do aluno e não apenas os produtos finais provenientes das resoluções das tarefas. Para tanto, alguns teóricos da psicologia, em especial da psicologia da educação matemática, salientam que o erro seria uma excelente ferramenta que pode auxiliar o professor na tentativa de compreender os modos de raciocínio dos alunos durante a resolução de problemas (WEISZ, 2001).

No entanto, não se deve deixar de considerar alguns obstáculos percebidos neste contexto do cotidiano escolar. Determinadas dificuldades se revelam na incoerência do material didático, em alguns casos, descontextualizado da realidade dos alunos. Outras dificuldades podem ser observadas na administração do tempo do educador, que muitas vezes, sobrecarregados com atividades didáticas e burocráticas, fica impedido de modificar sua prática pedagógica, recorrendo a um plano de aulas que somente supra suas dificuldades diárias. Por fim, mas não menos importante, destaca-se também a dificuldade em relacionar, especialmente na educação matemática, a teoria e a prática (FLORIANI, 2000).

Neste sentido, quais seriam os principais procedimentos que o professor poderia adotar para utilizar o erro como um fator observável (SPINILLO et al., 2014) na sala de aula? Visando esboçar uma resposta para tal questionamento, o presente trabalho tem como objetivo apresentar e discutir as principais técnicas e métodos que podem contribuir para o uso do erro na sala de aula como estratégia de aprendizagem na atualidade.

Para tanto, inicialmente será apresentada uma breve reflexão teórica para que se compreenda o papel do erro na aprendizagem matemática, bem como, algumas considerações sobre o erro como ferramenta didática. Em seguida, serão descritas as principais considerações teóricas e metodológicas disponíveis na literatura, para o uso do erro como estratégia de ensino e aprendizagem na sala de aula. Por fim, serão feitas as considerações finais que indicarão os



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

possíveis caminhos futuros na investigação do erro como ferramenta pedagógica da aprendizagem matemática.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com o dicionário Aurélio, a palavra erro pode ser definida da seguinte forma: Ato de errar; inexatidão; apartamento, desvio do bom caminho; engano; desacerto; incorreção; pecado; ilusão. Tal definição vai de encontro com a concepção do senso comum de que o erro é algo ruim que deve ser evitado a todo custo.

Nesse sentido, é possível observar ainda que a concepção de erro estaria associada ao conhecimento religioso, como por exemplo, a noção de pecado. Nessa perspectiva, o castigo seria o elemento atrelado a definição de erro, tendo em vista que a o ser humano carregaria uma culpa perpétua pelo “erro” cometido por Eva e Adão nos primórdios da humanidade, ao desobedecerem às ordens de seu deus (VALE, 2010).

Além de sofrer influência do conhecimento religioso, o erro também foi objeto de reflexão entre alguns filósofos. Santo Agostinho, afirmou em seus inscitos que “os que não se deixam vencer pela verdade serão vencidos pelo erro” (apud VALE, 2010, p. 34). Demostenes concebia o erro como a razão para a esperança e que, por esse motivo, não deveria ser desprezado. Já Popper compreendia o erro como algo inevitável na busca pelo conhecimento (VALE, 2010).

Mesmo diante dessas reflexões filosófica, Vale (2010) aponta que ainda é possível verificar outra concepção que associam o erro ao fracasso, de modo que este teria como consequência castigos ou formas de punições que deveriam impedir a reincidência do erro nas realizações de tarefas. Essa associação do erro com o fracasso também faz parte dos contextos escolares, pois, em seus discursos alguns educadores reforçam a ideia de que o erro seria uma consequência do pouco tempo que o aluno teria dedicado aos estudos, bem como, a baixa frequência de realização de exercícios de fixação (BURIASCO, 1999).

Partindo desse pressuposto, para alguns profissionais da educação, o erro deveria ser excluído das escolas por ser considerado algo extremamente irrelevante no processo de aprendizagem (CORREIA, 2005). Logo, o erro seria concebido como algo “estranho” ao ambiente escolar e, por esse motivo, os professores deveriam evita-lo a todo custo e, mediante sua ocorrência, impulsionar o aluno a corrigi-lo rapidamente (BURIASCO, 1999).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Embora ainda seja possível identificar determinadas instituições que compreendem o erro como um obstáculo da aprendizagem, tal concepção sofreu algumas transformações ao longo dos tempos. A didática da matemática, bem como, a psicologia da educação matemática, são áreas do conhecimento que muito contribuíram para que o erro fosse concebido como uma ferramenta didática que deve ser utilizada constantemente pelo professor na sala de aula.

Os trabalhos de Krutetskii, por exemplo, foram de extrema importância para a psicologia da educação matemática, uma vez que utilizou os mais diversificados métodos de investigação, como entrevistas, verbalizações do pensamento, e não apenas os testes e as análises quantitativas. Ademais, sobre o erro mais especificamente, Krutetskii apontou para a necessidade de se observar detalhadamente o processo de resolução de problemas matemáticos do aluno para que se compreenda as formas de raciocínio utilizadas nas resoluções das tarefas propostas (CURY, 2008).

A concepção de que o erro deveria ser considerado um obstáculo surgiu a partir das reflexões de Brousseau. De acordo com ele, é possível considerar que os erros cometidos pelos sujeitos no processo de aprendizagem dos conteúdos matemáticos não são provenientes apenas da falta de conhecimento do aluno. É necessário considerar que os obstáculos também influenciam nos erros cometidos pelos alunos, uma vez que os conhecimentos adquiridos anteriormente passam a não ser tão eficiente no decorrer das novas situações, tornando-se falsos mediante os novos contextos de aprendizagem (CURY, 2008).

Nas últimas décadas do século XX, Borasi propôs em seus escritos que os erros teriam um papel importante na construção do conhecimento. Assim, surge a concepção de que o erro deveria ser utilizado como ferramenta para a pesquisa e ensino da matemática a partir da exploração verbal das formas de raciocínio e argumentos dos alunos. Assim, os erros cometidos pelos alunos não deveriam ser ignorados e excluídos, mas sim verificados e compreendidos para serem utilizados como estratégia de aprendizagem dos conteúdos matemáticos (CURY, 2008).

Diante do exposto, considera-se que esse percurso histórico impulsionou reflexões que concebe a aprendizagem a partir de um viés construtivista, de modo que, nesse cenário, o erro assumi um papel importante no sucesso escolar. Logo, a partir de tal prerrogativa, o erro, por si só, em nada contribui para a aprendizagem. Apenas quando acrescida reflexões sobre este erro será possível ultrapassá-lo gerando assim aprendizagem (Vale, 2010).

O cotidiano da sala de aula representa hoje o espaço para a compreensão das ações e relações, bem como contradições, entre professor, aluno e conhecimento matemático. O



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

privilegio dado à cultura do acerto, muitas vezes estimulada pelos próprios livros didáticos, deixa de reconhecer o erro como uma importante ferramenta na construção do conhecimento pelo aluno (CARIANHA, 2010).

Conceber o erro como um indesejável provoca nos alunos reflexões carregadas de culpa e medo, gerando um comprometimento no diálogo, cada vez mais precário, entre aluno e professor e, conseqüentemente, entre a escola e a família. Nesta interação educacional o professor carrega um papel fundamental, localizando-se entre os interesses da organização oficial e os interesses dos alunos no contexto do cotidiano escolar, sendo assim, o grande agente do processo educacional (DAYRELL, 1996).

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (BRASIL, 1996), o papel do professor está muito além da simples transmissão de informações, sendo valorizada a cooperação e reflexão, uma vez que as interações sociais representam um meio significativo para a elaboração dos processos cognitivos.

Através do processo interativo o professor tem a possibilidade de observar comportamentos de cooperação e conflito, os quais proporcionam valiosas informações acerca dos erros dos alunos, possibilitando que o ensino possa ser organizado com base em parâmetros mais concretos. Neste sentido, a reflexão por parte do educador não deve considerar apenas aspectos individualizantes, mas sim, considere as condições sociais do ensino que influenciam no exercício da docência, possibilitando a observação dos problemas em suas relações mais complexas (CARIANHA, 2010; ZEICHNER, 1993).

Nesta perspectiva, Pinto (2000) afirma a importância da atitude reflexiva por parte do professor diante do erro do aluno, o qual deve buscar compreender não somente o erro no interior de um contexto de ensino, mas também debruçar-se na compreensão sobre o aluno que erra. Esta compreensão envolve considerar que a tomada de consciência do indivíduo se forma na medida em que há esforços de elementos internos e externos, compondo um processo cultural, sendo aqui observada, mais uma vez, a relevância das interações sociais.

No processo de aprendizagem, o contexto escolar não se resume a um campo de aplicação de teorias, mas sim um espaço no qual os educandos participam de um processo de buscas e descobertas, tornando-se um sujeito ativo, que formula problemas e tira conclusões diante dos desafios que lhes são apresentados. Sendo assim, o erro neste contexto representa uma ferramenta com papel positivo na aprendizagem, mobilizando o professor a observar melhor este erro e refletir criativamente sobre o mesmo, rompendo barreiras individualistas e



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

de rotina, visando o estabelecimento de laços de confiança na relação professor-aluno, bem como, um ambiente de aprendizagem cooperativo (CARIANHA, 2010).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o intuito de compreender as principais metodologias relacionadas ao uso do erro como estratégia de ensino e aprendizagem de matemática na sala de aula, o presente estudo baseou-se em reflexões teóricas, consultas em livros e artigos científicos, bem como, em dispositivos da web (como blogs e sites). Neste sentido, bases de dados como *Scientific Electronic Library Online*, Periódicos Capes, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações e o *Sistema de Información Científica Redalyc Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, foram consultados para que as publicações que descrevem metodologias relacionadas a análise de erros fossem discutidas neste trabalho. As palavras chaves utilizadas na busca em tais dispositivos fora: Erro matemática; Análise erro e matemática.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Utilizando a categoria *análise erro e matemática* nas bases de dados descritas na metodologia desse estudo, é possível identificar diversos estudos que se propõem a utilizar o erro como um observável na sala de aula em todos os níveis de ensino. Tais estudos apontaram metodologias que põem auxiliar os professores na efetivação da análise de erros nas aulas de matemática.

Uma estratégia identificada nos estudos diz respeito a catalogação, análise e classificação dos tipos de erros cometidos pelos alunos durante a resolução de um problema. Em tal metodologia, o professor deverá fazer um levantamento dos erros cometidos pela turma em cada questão sugerida para em seguida, analisa-los e classifica-los conforme os conteúdos necessários para a resolução. Tal metodologia possibilita uma análise minuciosa dos elementos que induzem os alunos a não acertarem os resultados, o que por sua vez, impulsiona o professor a agir exatamente no problema identificado (CURY, 2004).

Outra estratégia metodológica proposta por Cury (2004) seria o professor instigar o aluno a refletir sobre todas as estratégias adotadas por ele durante a resolução de problemas. Tal reflexão faz com que o discente seja confrontado com seu próprio erro ocasionando assim uma espécie de desequilíbrio cognitivo. Essa desarmonia de convicções é o primeiro passo para



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

que outras estratégias de resolução de problemas sejam testadas e implementadas pelos alunos (CURY, 2004)

Cury (2003) destaca ainda que trabalhos em dupla também podem ser adotados na análise de erros, uma vez que tal metodologia impulsiona o aluno a se expor através da fala, especificamente pela necessidade de discutir e externalizar seus pensamentos. Esses questionamentos e reflexões possibilitam ao docente investigar o real raciocínio desenvolvido pelo aluno, bem como, os elementos que estão impossibilitando o desenvolvimento de um raciocínio assertivo. Com posse destas informações o docente poderá questionar o aluno para que o mesmo reflita sobre seus próprios erros.

De maneira mais estruturada, Cury propôs em seus trabalhos o uso da metodologia denominada análise de conteúdo dos erros (CURY, 2007), constituída por três etapas: Pré análise, exploração do material e tratamento de conteúdo dos erros. Na primeira etapa o professor deverá criar dispositivos que facilitem o agrupamento e exploração dos materiais, como por exemplo fotografar as resoluções e organiza-las em sequências. Em seguida, na segunda etapa, o professor deverá classificar as respostas em categorias, que podem ser do tipo corretas e incorretas. Por fim na última fase, os erros devem ser descritos de maneira sistemática para que o professor tenha uma visão geral dos procedimentos adotados pelos alunos que os levaram ao erro.

Já Miranda (2007) propôs como metodologia para análise de erros a utilização dos obstáculos didáticos na perspectiva coletiva. Para tanto, o professor deverá selecionar os erros que foram cometidos por pelo menos 20% dos alunos, uma vez que é possível identificar erros comuns na sala de aula. Para Miranda (2007), muitos dos erros coletivos são oriundos de conceitos aprendidos em séries anteriores, o que dificulta significativamente a aprendizagem nas séries posteriores.

Pontes (2008) complementa essa perspectiva quando aponta a necessidade de, durante a análise de erros, as concepções alternativas serem consideradas pelos professores. Neste sentido, Pontes (2008) avalia que as concepções prévias do aluno podem influenciar significativamente nas resoluções da questão proposta em sala de aula, bem como, nos erros cometidos pelos discentes.

Já Barichello (2008) propôs que durante a análise de erro o professor deverá, após verificar o erro, comentar junto ao discente a resolução escolhida para que, a partir disso, seja possível gerar uma nova resolução. Essa nova resolução, por sua vez, deve ser novamente



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

comentada até que o erro seja superado e ou o aluno ou o professor julgue ser necessário encerrar a discussão.

De maneira informal, alguns blogs sobre pedagogia retratam as estratégias metodológicas utilizadas pelos professores em sala de aula quando trabalham com análise de erros. São descritas algumas atitudes que podem ser abordadas pelos professores, considerando principalmente o não constrangimento do aluno. Estratégias como selecionar os erros recorrentes e expor posteriormente ao grande grupo para que possam analisá-las identificando os erros, apresentar erros de diferentes naturezas e questionar as possíveis diferenças, possibilitar ao aluno pensar em outras estratégias para não cometer o mesmo erro, fazer uso de atividades lúdicas, entre outras (SILVA, 2013; OLIVEIRA, S.D).

As metodologias expostas acima evidenciam a necessidade de o erro ser entendido de forma significativa, deixando de ter um caráter meramente avaliativo e constituindo-se como uma ferramenta de aprendizagem (CARIANHA, 2010). É possível observar que, na maioria dos casos, o foco está no diálogo, em favorecer o desenvolvimento e a comunicação na partilha de raciocínios. Nesta estratégia é permitido ao aluno expressar livremente seu pensamento e raciocínio para então planejar novas aprendizagens. A resolução de um problema matemático, por exemplo, deve representar um momento de interação e diálogo, sendo o professor o moderador, acolhendo respostas e formulando novas perguntas, estimulando novas estratégias para, enfim, obter um resultado (VALE, 2010).

A partilha do raciocínio entre os alunos permite ao professor um panorama de seus processos mentais, contribuindo na intervenção e planejamento de abordagens. Ao compartilharem raciocínios e aprenderem com os dos outros, os alunos adquirem novas formas de pensar e de integrar conhecimento. Sob esta perspectiva o professor é a figura provocativa de diálogos, que harmoniza propostas de solução tendo como pressuposto os saberes científicos. O processo de ensino-aprendizagem encontra-se intimamente ligado ao processo de comunicação (VALE, 2010).

Ademais, é importante salientar que o desenvolvimento de estratégias de ensino e aprendizagem que utilizem o erro tem profunda relação com o exercício profissional do professor de Matemática. Suas práticas pedagógicas orientam suas ações e são carregadas de suas concepções e conhecimentos profissionais e pessoais, que envolvem desde a sua prática em sala de aula, um contexto mais restrito, até o contexto mais amplo no qual a escola está inserida. As interações entre os elementos que compõem estes contextos proporcionam ao



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

professor a vivência do ensino da Matemática (VASCONCELOS, 2010; ERNEST, 1989; THOMPSON, 1992).

A sala de aula, de modo particular, representa o local privilegiado para interação direta com os alunos, sendo um dos maiores condicionantes no exercício profissional do professor. Neste ambiente ele lida com um grande número de alunos e, conseqüentemente, a heterogeneidade dos mesmos, manifestada em diferentes formas de se expressar e em diferentes ritmos de aprendizagem, tornando o ensinar um grande desafio para o professor (VASCONCELOS, 2010). Feriman-Nemser e Floden (1986) afirmam que as salas de aula são contextos complexos que ofertam variados processos e acontecimentos. É solicitado que o professor não somente promova a aprendizagem, mas faça isto lidando com necessidades individuais específicas ao mesmo tempo em que deve gerir grupos.

Para Macedo (1989) o erro e o acerto são caminhos necessários ao conhecimento e não privilégios de quem sabe. Desta forma, se faz necessário que haja essa consciência na prática do educador, bem como no contexto escolar onde o mesmo está inserido, encarando o erro como um rico instrumento para compreensão do processo de estruturação do pensamento do aluno.

Nesta perspectiva, o erro do aluno deve representar para diversos professores um valioso instrumento, não de exaltação do fracasso, mas sim como preciosa ferramenta para diagnosticar o processo de raciocínio e aprendizagem empregado pelo aluno, sendo necessário que o professor desenvolva um olhar diferenciado, interrogando, perguntando, indagando e sugerindo situações-problema, lançando desafios. A aprendizagem deve ser vista como uma reestruturação do sistema de compreensão de si mesmo, do outro e do mundo, despertando o interesse do aluno, sua capacidade investigativa e de resolução de problemas cotidianos (VASCONCELOS, 2010).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, compreende-se que o erro é um tipo de fenômeno que não deve ser desprezado pelo professor no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos, uma vez que este possibilita uma maior compreensão sobre as hipóteses e teorias formuladas pelo aluno no decorrer da resolução de problemas. Esse tipo de estratégia permite a realização de uma aprendizagem contextualizada e significativa dos conteúdos matemáticos que muitas vezes são considerados de difícil compreensão.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

No entanto, é importante destacar que nem sempre utilizar o erro como ferramenta didática é uma tarefa fácil (possível de realização), tendo em vista que o sistema educacional brasileiro, que vigora na atualidade, pouco oportuniza o professor a desenvolver procedimentos reflexivos em sala de aula. Outra questão é o quantitativo de alunos presentes na sala de aula. Em muitos casos um único professor precisa auxiliar cerca de 45 alunos na aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Muito embora essas dificuldades existam, é importante que os professores busquem estratégias que permitam a utilização do erro como ferramenta de aprendizagem. A esse respeito, é possível que o docente faça um checklist dos tipos de erro recorrentes na sala de aula para desenvolver métodos eficientes que auxiliem na superação de tal erro. Mesmo sendo 45 alunos, os tipos de erros que surgem em sala de aula são bastante compatíveis e passíveis de observação, o que facilita bastante o trabalho do docente.

Essas dificuldades perpassam também as formas como o professor concebe a matemática, de modo que a reprodução de mecanismos que tem como foco eliminar o erro do contexto de aprendizagem é recorrente durante sua formação. Assim, compreende-se ser de suma importância estimular o uso do erro como ferramenta pedagógica ainda no decorrer da formação docente nas universidades.

A partir desse tipo de intervenção nos cursos superiores o professor estará apto a estimular um ambiente reflexivo em sala de aula desenvolvendo questionamentos sistemáticos, abandonando assim a prática de apresentar apenas as respostas prontas mediante o erro do aluno. Esse tipo de ação é primordial para que se promova uma aprendizagem contextualizada e significativa.

Por fim, considera-se que, embora se tenha diversos estudos publicados que apontam o erro como um fator observável em sala de aula, pouquíssimas são as investigações que apontam técnicas e ferramentas eficientes e validadas que auxiliem a prática didática do professor em seu cotidiano. Por esse motivo, muitas das reflexões desenvolvidas no presente trabalho foram baseadas em blogs e sites que expunham os relatos dos professores em sala de aula.

Deste modo, esses profissionais apontam caminhos como discussão dos erros e problematização do mesmo coletivamente. No entanto, observa-se ser de extrema importância desenvolver estudos científicos que forneçam aos profissionais de educação ferramentas eficientes para a utilização do erro no processo de aprendizagem. Investigações que envolvam a utilização das novas tecnologias serão de suma importância para a qualidade do ensino em todos os contextos.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

6. REFERÊNCIAS

- BARICHELLO, L. **Análise de resoluções de problemas de cálculo diferencial em um ambiente de interação escrita**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.
- BURIASCO, R. L. C. Avaliação em matemática: um estudo das respostas de alunos e professores. Tese de doutorado apresentada a Universidade Estadual Paulista, Campus de Marília. 1999. Disponível em <<http://www.uel.br/grupo-estudo/gepema/Disserta%E7%F5es/Tese%20-%20Buriasco.pdf>> Acesso em outubro de 2016.
- CARIANHA, M. S., ET. AL. **O erro Matemático como processo de ensino-aprendizagem**. II Semana de Educação Matemática. UESB. Salvador, 2010.
- CORREIA, C. E. F. Aprender com os erros. **Rev. Ped. - UNIPINHAL** – Espírito Santo do Pinhal – SP, v. 01, n. 03, 2005.
- CURY, H. N. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- CURY, H.N. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- CURY, Helena Noronha. como a análise de erros pode esclarecer problemas de aprendizagem. **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas**, p. 111, 2004.
- DAYRELL, J. (org). **Múltiplos olhares sobre educação e cultura**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1996.
- ERNEST, P. The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. **Journal of Education for Teaching**, 15 (1), 13-33, 1989.
- FEIMAN-NEMSER, S.; FLODEN, R. The Cultures of Teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), **Handbook of Research on Teaching** (505-526). New York, NY: Macmillan, 1986.
- FLORIANI, J. V. **Exemplificação apoiada na matemática**. Blumenau: Ed. Blumenau, 2000.
- MACEDO, L. **Ensaios construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1989.
- OLIVEIRA, G. A. Como lidar com o erro? [Blog post]. Recuperado de <http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-lidar-com-erro.htm>
- PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- PINTO, N.B. **O erro como estratégia didática**: o estudo do erro no ensino da matemática elementar. São Paulo: Papirus, 2000.
- PONTES, J. da C. **Questões objetivas sobre funções das provas de matemática do vestibular da UFRN dos anos de 2001 a 2008**: um diagnóstico sobre os erros que os candidatos cometem. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

PRIETO, A. C. S. Matemática, erro de cálculo ou de ensino. [Blog post] Recuperado de <http://www.planetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=408>. 2005.

SILVA, J. A. Reflexão frente aos erros e acertos dos alunos. [Blog post]. Recuperado de <http://professoralmeida.blogspot.com.br/2013/11/reflexao-frente-aos-erros-e-acertosdos.html>, 2013.

SPINILLO, A. G.; PACHECO, A.B. DE; GOMES, J.F. & CAVALCANTI, L. O erro no processo de ensino-aprendizagem da matemática: errar é preciso? **Boletim GEPEN (Online)**, Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática, 64, 1-12, 2014.

THOMPSON, A. Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In D. A. Grouws (ed.). **Handbook of research in mathematics teaching and learning**. New York: Macmillan, 1992.

VALE, M. L. D. S. O erro como ponte para a aprendizagem em matemática: um estudo com alunos do 7º ano do ensino básico. Tese de doutorado apresentada ao instituto de educação da Universidade de Lisboa, 2010. Disponível em <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2489/1/ulfp035773_tm.pdf> Acesso em novembro de 2016.

VASCONCELOS, C. C. **Ensino-Aprendizagem de Matemática**: Velhos problemas, novos desafios. Milenium online, 2000.

WEISZ, T. **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem**. São Paulo: Editora Ática, 2001.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores**: ideias e práticas. Lisboa: Ed. Educa, 1993.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

O GOOGLE EARTH COMO UMA FERRAMENTA EDUCACIONAL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA E A METODOLOGIA WEBQUEST

Danielle de Sousa Alves
Universidade de Pernambuco-UPE
daniellesous@hotmail.com

Claudemiro de Lima Júnior
Universidade de Pernambuco-UPE
claudemiro.lima@upe.com

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de atividade para o ensino da Geometria plana e espacial para uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, tal que, a proposta contempla a metodologia WebQuest e o software *Google Earth* - uma ferramenta de gerenciamento dos produtos do Sensoriamento Remoto. O ponto de partida surge da seguinte questão de pesquisa: é possível associar as práticas de ensino da Matemática com a utilização de um software de Sensoriamento Remoto? A partir de um estudo bibliográfico sobre tal tema, percebemos que há possibilidade de as práticas docentes se voltarem para a utilização desse recurso tecnológico nas aulas de Matemática. Além disso, a partir da dinâmica da atividade, descrita na metodologia desta pesquisa, promovida a partir do uso do software *Google Earth*, pode-se promover discussões dentro do contexto da sala de aula que serão relevantes para o aluno, enquanto cidadão crítico e responsável pelas transformações na sociedade. Nesse sentido, a metodologia WebQuest surge como auxílio para conduzir as etapas da atividade.

Palavras-chave: Novas tecnologias de ensino. Sensoriamento Remoto. Educação. Geometria.

INTRODUÇÃO

A forma como a Matemática é ensinada na maioria das escolas da Educação Básica é baseada na simples memorização dos conceitos que circundam os conteúdos não trazendo problemáticas que envolvam a realidade dos alunos ou mesmo a utilização de outros recursos além dos tradicionais. A partir de situações presenciadas por um dos autores desta pesquisa nos estágios curriculares do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco/campus Petrolina, foi observado que há dificuldade no aprendizado da disciplina por grande parte dos alunos. Existem diversos fatores que contribuem para que haja esse desestímulo em aprender Matemática, sendo um deles, a ausência de práticas em sala de aula que visem atividades para dinamizar o ensino contemplando recursos tecnológicos.

Devido à necessidade que se deve haver pela busca de metodologias que contemplem as novas tecnologias de ensino, para estimular o interesse e, conseqüentemente, favorecer o



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

aprendizado dos alunos em Matemática, como, também, incentivar discussões que serão relevantes para o indivíduo enquanto cidadão - e este deve ser o objetivo da educação nas escolas (PERNAMBUCO, 2008), é nesse sentido que esse estudo se justifica e se propõe para enriquecer ainda mais a literatura sobre as novas tecnologias de ensino no sentido de apresentá-las aos docentes que lecionam a disciplina de Matemática nas escolas da Educação Básica.

Dessa forma, esta pesquisa tem por objetivo apresentar uma proposta de atividade para o 9º ano do Ensino Fundamental no ensino da Geometria plana e espacial e, como próxima etapa deste estudo, a atividade será aplicada para se analisar, por meio de dois questionários - um para o professor regente e outro para os alunos, os benefícios da inserção da tecnologia do Sensoriamento Remoto no contexto escolar a partir do software *Google Earth* e se há sentido em abordar a atividade orientada na internet - metodologia WebQuest.

Este artigo divide-se em quatro tópicos: o primeiro traz referências teóricas sobre a tecnologia do Sensoriamento Remoto, o ensino da Matemática nas escolas, as novas tecnologias de ensino e as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), o software *Google Earth* e a metodologia WebQuest; o segundo tópico apresenta a metodologia da pesquisa; no próximo, as discussões; e, por fim, as considerações finais.

REFERÊNCIAL TEÓRICO

Breve introdução ao Sensoriamento remoto: conceito e o produto dessa tecnologia

O sensoriamento remoto, segundo Menezes (2012), tem como significado a obtenção de informações sobre determinados objetos ou fenômenos sobre a superfície terrestre a partir de sensores e controle remoto, isto é, não há necessidade do contato humano de forma direta para o conseguimento das informações sobre os alvos de interesse. Essa tecnologia traz como produto imagens que são obtidas, geralmente, pelos sensores imageadores de satélite, e são processadas por softwares.

Ainda de acordo com o autor mencionado, podemos dizer que a partir do Sensoriamento Remoto a superfície da terra passou a ser monitorada periodicamente e todo objeto, seja uma planta ou uma cidade, passou a ter um endereço existencial e informações diversas acerca de si. Logo, a partir dessa tecnologia é possível observar os fenômenos naturais - como os desastres naturais; analisar o crescimento urbano - a partir da comparação de imagens obtidas nos últimos anos; estipular os recursos naturais terrestres - como fontes de água potável e os



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

diferentes tipos de vegetação; fazer o controle de cultura de grandes plantações; entre muitas outras finalidades (MENEZES, 2012). Jensen (2009, p.130) também reforça sobre a importância da tecnologia do Sensoriamento Remoto ao concluir que

A observação da terra segundo uma perspectiva aérea permite aos cientistas e ao público em geral identificar objetos, padrões e as interações entre o homem e o seu planeta, que poderiam nunca ser completamente compreendidos se as observações fossem limitadas a uma visada a partir da superfície terrestre.

Porém, o acesso a essa tecnologia não está de difícil alcance, visto que, existem softwares gratuitos que gerenciam os produtos do Sensoriamento Remoto como, por exemplo, o *Google Earth* que trabalha com imagens de resolução espacial das feições naturais e artificiais do globo terrestre.

Concepções do ensino da Matemática na Educação Básica

Ainda é realidade que as disciplinas são apresentadas fragmentadas sem estabelecerem teias de significados. Assim sendo,

Neste ponto, surge um questionamento de raiz: Deve-se adequar o “conteúdo” à *vida*, ou a *vida* ao “conteúdo”? Por outras palavras, devem os educadores adaptar as “matérias” que lecionam à vida dos estudantes, ou, numa direção oposta, procurar adaptar as vivências dos alunos aos assuntos a serem tratados? (ROSA; SANTOS JÚNIOR; LAHM, 2007, p.24)

Em resposta, devem-se dar sentido aos conteúdos propostos pelas disciplinas, ou seja, adequar o conteúdo à vida do estudante, pois, será a partir das problematizações trazidas por esses conteúdos que os alunos poderão emitir um juízo de valor.

A maioria das escolas procuram atingir uma meta de aprovação de alunos nas avaliações externas, como por exemplo, o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, que além de ser a “porta” de entrada dos estudantes para as universidades, também, é uma ferramenta de avaliação em relação ao desempenho dos estudantes durante o Ensino Médio. Entretanto, o objetivo de ensinar os componentes curriculares das disciplinas nas escolas da educação básica deve ser o de capacitar os indivíduos para que saibam tomar atitudes acerca dos problemas que o circundam (PERNAMBUCO, 2008). A Base Curricular Comum de Matemática de Pernambuco ainda esclarece que

Conceber a escola pelo paradigma da solidariedade, do vínculo social e da cidadania, como foi dito, implica valorizar a dimensão do reconhecimento e do pertencimento, e atribuir à educação um sentido renovado, que eleja a qualidade de vida do ser humano como primeiro objetivo da educação. É esperado, portanto, que, desse ponto de vista, a educação não se oriente unicamente pelas exigências do mercado de trabalho, mas



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

busque antes de tudo a emancipação do cidadão solidário capaz de assumir com ética e criatividade, o desenvolvimento dos interesses comuns e da justiça social. (PERNAMBUCO, 2008, p.34)

Em relação ao ensino da Matemática nas escolas da Educação Básica, o documento Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco discute sobre resolução de problemas, em que tem sido essa a estratégia principal para se ensinar Matemática. Entretanto, logo após, é elucidado que é necessário que o docente tenha cuidado ao elaborar essas problemáticas, ou seja, saber propor, de tal forma, que os alunos pensem como resolver as questões utilizando os conceitos adquiridos, isto é, utilizem a competência matemática para analisar os problemas - uma característica de um cidadão crítico (PERNAMBUCO, 2012).

Sob o olhar de um dos autores desta pesquisa, em que teve experimentado algumas situações dos estágios supervisionados da grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco/campus Petrolina, será exposto, a seguir, algumas percepções sobre o ensino da Matemática nas escolas da Educação Básica.

A partir das experiências em sala de aula, a respeito do momento de observação do professor regente, foi notado o quanto ainda se procura pela memorização e reprodução algébrica dos saberes matemáticos. Utilizar outros recursos a favor da aprendizagem dos alunos, além do quadro e livro didático (métodos tradicionais), é uma realidade ainda distante, seja devido à falta de preparação dos professores ou mesmo pela ausência de interesse em trazer atividades, nas quais utilize-se, por exemplo, algum recurso tecnológico para dinamizar o ensino. Consequentemente, a disciplina é interiorizada pelos alunos como sendo algo difícil de se aprender não os fazendo perceber o quanto ela está demasiadamente presente em nossas vidas.

As novas tecnologias de ensino e as TIC

Miskulin et al. (2006, p.5) defendem que se deve dar destaque as novas tecnologias no currículo e afirmam também que

Assim, a Matemática deve ser mediada, não por modelos obsoletos, que não contribuem de modo significativo para o desenvolvimento e transformação do indivíduo, mas por metodologias alternativas em que o ser em formação vivencie novos processos educacionais, que façam sentido e tenham relação com a sua integração na sociedade



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Entretanto, “o emprego de metodologias de ensino-aprendizagem que recorram às novas tecnologias, têm sido intensamente debatidos no campo educacional e é extensa a literatura hoje disponível sobre esses temas” (PERNAMBUCO, 2008, p.116).

Em vista disso, o professor precisa estar inovando sua prática, buscando por estratégias que dinamizem o processo de ensino, devendo ser um pesquisador, pois, como a formação docente é uma formação continuada, faz-se importante a pesquisa. Vilaça (2010, p.64) traz uma definição de pesquisa no contexto da educação que diz que “a pesquisa teórica visa, entre outras possibilidades, ao aprofundamento de estudo de conceitos, biografias de educadores, discussões de visões de ensino-aprendizagem”.

Falando-se sobre as TIC, estão presentes na ciência, na escola, na economia, na política e cada vez mais avançamos para um futuro no qual ficaremos ainda mais dependentes delas para realização das nossas atividades. Como estamos presenciando um rápido avanço tecnológico, em consequência, a maioria das pessoas estão envolvidas com algum tipo de tecnologia, assim, Miskulin et al. (2006, p.3) admitem que

Sabe-se que, com a introdução, disseminação e apropriação das TIC em nossa sociedade, tem havido uma utilização maior da Informática e da automação nos meios de produção e de serviços, gerando novos comportamentos e novas ações humanas. Tal cenário exige e necessita um novo perfil de trabalhador.

Rosa, Santos Júnior e Lahm (2007) pontuam que se torna fundamental utilizar nas aulas recursos tecnológicos que possam associar-se à realidade dos alunos, tornando mais atraente a busca pelo conhecimento e “como no futuro todos precisamos ter fluência tecnológica em qualquer profissão, torna-se cada vez mais esdrúxulo aprender sem computador”, Demo (2000 *apud* ROSA, SANTOS JÚNIOR e LAHM, 2007, p.25). Cabe ressaltar que o computador é um instrumento tecnológico acessível no ambiente escolar.

Nesse cenário predizem que, em um futuro próximo, os ambientes informatizados proporcionarão aos indivíduos o surgimento de novas capacidades cognitivas (SAAVEDRA, 2012). Portanto, deve-se, desde já, ofertar nas escolas da Educação Básica um ensino que conceba metodologias as quais contemplem as novas tecnologias de ensino. Nesse sentido, os alunos precisam ter contato com as TIC para desenvolverem habilidades de manuseio e gozo dos benefícios que tais tecnologias possam lhes proporcionar. Porém,

Convém lembrar, também, que as novas tecnologias de ensino não são ferramentas que atuem por si sós e façam os estudantes aprenderem Matemática. Dessa maneira, elas não implicam a diminuição do papel do professor. Ao contrário, o planejamento didático das atividades a serem desenvolvidas assume lugar essencial entre as suas tarefas e, tendo em conta o amplo leque de possibilidades que tais tecnologias



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

oferecem, pode-se até dizer que o papel do professor fica ampliado e se torna mais complexo. (PERNAMBUCO, 2012, p.33)

O software *Google Earth* como recurso tecnológico

O *Google Earth*⁴ é uma ferramenta de gerenciamento dos produtos do sensoriamento remoto e, como funcionalidade básica, apresenta as localidades do globo terrestre. Do software, também, pode ser extraído imagens, que estão representadas em determinadas escalas, especificamente, é indicado em cada imagem a resolução espacial para aquela visada observada.

Na versão gratuita, disponível também para downloads⁵ na plataforma do *Google*, existe diversas ferramentas como adicionar marcador (salvar um local), adicionar um polígono (calcular a área), adicionar caminho, mostrar régua (medir a distância entre dois pontos), entre outras ferramentas. Há diversos estudos que abordam a utilização do software *Google Earth* em metodologias de ensino para o ensino da Matemática, como, por exemplo, as pesquisas de Rosa, Santos Júnior e Lahm (2007); Bairral e Maia (2013), Cabral (2015) e Saavedra (2012).

Na pesquisa de Cabral (2015) trabalhou-se com alguns conceitos da Geometria euclidiana, no sentido de percepção dos polígonos nas formas da cidade a partir do software, entretanto, o autor não especificou para qual ano escolar aplicou a atividade. Já no estudo de Bairral e Maia (2013) abordou-se alguns conceitos elementares da Geometria analítica, em relação a noções de espaço, para uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental.

Rosa, Santos Júnior e Lahm (2007) trazem uma proposta diferente, pois, é voltada para um projeto interdisciplinar, em que a culminância envolveu todos alunos da escola, e tinha como objetivo estudar uma região de tal cidade. Em relação a Matemática, envolveu alguns dos conceitos como escala e cálculo aproximado de áreas, no qual, os alunos utilizaram imagens do software impressas, papel milimetrado, entre outros materiais. Em respeito a geografia, analisou-se os lugares da região, como foram usufruídos pela população local ao longo dos anos, por meio, basicamente, de comparações de imagens em anos diferentes do local, disponibilizadas, também, pelo software.

⁴ Para mais informações sobre as interações do software, acessar o *link*: <https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/outreach/tools/earthengine.html>

⁵ Há uma versão que pode ser acessada sem a necessidade do download, disponível no *link*: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/> e para o download: <https://www.google.com/intl/ptBR/earth/desktop/>



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Por fim, a pesquisa de Saavedra (2012) que, além do software *Google Earth*, apresenta a metodologia WebQuest, no qual duas atividades foram aplicadas para turmas do 4º e 8º anos do Ensino Fundamental envolvendo conceitos da Geometria plana e espacial.

Dado o exposto, há possibilidade de as práticas docentes voltarem-se para a utilização desse recurso tecnológico nas aulas de Matemática que, além de fazer parte das TIC, remete-se às novas tecnologias de ensino, visto que, não é comum sua utilização nas aulas de Matemática, pois, está mais voltado para a área das ciências ambientais, tendo percebido isso a partir da pesquisa bibliográfica pela procura de metodologias de ensino que utilizassem esse software no ensino da Matemática.

Esses estudos citados anteriormente, sobre a utilização do software *Google Earth* em metodologias de ensino, relatam algumas discussões que surgiram a partir do contato dos alunos com o software de gerenciamento dos produtos da tecnologia do Sensoriamento Remoto. Foram elas: o problema de horizontalização - organização estrutural da cidade (CABRAL, 2015), analisar a melhor rota “de casa para a escola” (BAIRRAL; MAIA, 2013), as mudanças de uma região ao longo dos anos, em benefício da população local (ROSA; SANTOS JÚNIOR; LAHM, 2007) e conhecer os espaços de uma cidade sem precisar sair “de casa” (SAAVEDRA, 2012).

Sobre tudo o que foi dito anteriormente, são aspectos que são pertinentes a prática de um indivíduo responsável por sua sociedade e informado sobre as TIC, ou melhor, conhecedor das tecnologias que estão influenciando como a nossa sociedade interage sobre as transformações no nosso planeta. É nesse sentido que as práticas dentro de sala de aula devem ser conduzidas, uma vez que,

Ao criar oportunidades que valorizem o processo investigatório e a descoberta, por meio de trabalhos desenvolvidos em ambientes virtuais, por exemplo, o educador permite aos alunos perceberem que a novas tecnologias podem proporcionar não apenas momentos de lazer, mas também, momentos riquíssimos de estudo. (ROSA; SANTOS JÚNIOR; LAHM; 2007, p.26)

A metodologia WebQuest

Uma WebQuest consiste, basicamente, em uma atividade disponibilizada em um determinado site, em que os alunos são orientados a utilizarem, na maior parte, recursos disponibilizados na internet para a pesquisa sobre alguma informação ou problemática. Para Barros (2005, p.4),



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Defino como, uma metodologia que cria condições para que a aprendizagem ocorra, utilizando os recursos de interação e pesquisa disponíveis ou não na Internet de forma colaborativa. É uma oportunidade de realizarmos algo diferente para obtermos resultados diferentes em relação à aprendizagem de nossos alunos. Além de que, as WebQuests oportunizam a produção de materiais de apoio ao ensino de todas as disciplinas de acordo com as necessidades do professor e seus alunos.

Em respeito as etapas de elaboração de uma WebQuest, “o docente define um tema, organiza situações de aprendizagem, propõe uma tarefa e realiza uma pesquisa prévia para a seleção de *links* que servirão de fonte de pesquisa aos alunos para a realização da tarefa proposta” (SAAVEDRA, 2012, p.33). Além disso, uma WebQuest é dividida em pelo menos cinco etapas: introdução, tarefa, processo, avaliação e conclusão (BARROS, 2005). Saavedra (2012, p.33) também discute sobre a importância da metodologia WebQuest ao afirmar que

Nesse sentido, tem-se a metodologia Webquest, que combina a estratégia de estudo dirigido com o ambiente informatizado. [...] Com ela, o aluno tem acesso à informação autêntica e atualizada, é uma ferramenta que promove a aprendizagem cooperativa, seu aspecto pedagógico é dinâmico, amplo, informativo e investigativo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto aos procedimentos de coleta de dados, a pesquisa é de caráter bibliográfico, pois, sobre o que define Gil (2002), em relação aos procedimentos para coleta da pesquisa bibliográfica, determina-se os objetivos; elabora-se um plano de trabalho; identifica-se as fontes e obtém-se o material, lê-se o material, faz-se apontamentos; elabora-se o fichamento; por fim, escreve-se o trabalho. A presente pesquisa propõe uma análise qualitativa, uma vez que, segundo Oliveira (2011, p.24), “a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento.”

Pretende-se aplicar uma atividade, prevista para duração de até 6 horas/aula, que foi elaborada com base nos trabalhos citados nesta pesquisa sobre a utilização do software *Google Earth* no ensino da Matemática. A proposta envolve como conteúdo a Geometria plana e espacial, para uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, tomando como estratégia a metodologia Webquest e uma dinâmica com o software *Google Earth*. A atividade orientada na internet intitulada “As formas das cidades de Petrolina/PE e Juazeiro/BA”, está dividida em cinco etapas: introdução, tarefa, processo, avaliação e conclusão.

Na introdução há um texto de contextualização sobre a história da Geometria. Em tarefa, é explicado o objetivo da atividade, que é observar as formas geométricas planas e espaciais das cidades - por meio de uma dinâmica de interação com o software *Google Earth*, e elaborar



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

uma apresentação em slides que contenha: tais imagens e características das figuras geométricas encontradas, resolver questões contextualizadas com a aplicação das fórmulas e, por fim, elaborar uma escrita sobre a utilização do software *Google Earth*, pontuando aspectos em relação a cidade (sobre a estrutura da mesma, sobre os espaços, e etc.). Em processo, há links disponibilizados para conduzir os alunos na pesquisa para realizar o proposto. Em avaliação, é explicado como será o processo de avaliação dos grupos - que será por meio da elaboração dos slides, da resolução e explicação das questões por cada aluno, da interação entre os participantes no momento de apresentação, da organização do trabalho, do cumprimento do horário estipulado de apresentação, da escrita sobre a utilização do software e da participação de cada indivíduo na construção do trabalho e desenvolvimento da pesquisa. Por fim, na última parte da WebQuest, a conclusão, há um texto sobre o significado de cidadania.

Depois, será aplicado dois questionários - um para o professor regente e outro para os alunos, com o propósito de analisar as contribuições da inserção do Sensoriamento Remoto no contexto escolar, a partir do contato dos alunos com o software *Google Earth*, e avaliar se é interessante a proposta da atividade orientada pela metodologia WebQuest.

DISCUSSÃO

Em relação as metodologias de ensino dos trabalhos citados sobre a utilização do *Google Earth*, além de contemplarem um recurso tecnológico acessível, por ser gratuito, trazem alguns temas que podem ser colocados em pauta sobre as contribuições da tecnologia do Sensoriamento Remoto não somente associado a aprendizagem de algum conhecimento matemático - ou concomitante a outras áreas de conhecimento. Trazem, também, aspectos que estão relacionados a um sujeito crítico que pensa responsabilmente, seja sobre as questões da estrutura da cidade ou mesmo sobre estratégias para pegar um melhor caminho para a escola, e que saiba manusear tais tecnologias em prol de seu favorecimento, em outras palavras, para analisar e mudar a realidade em sua volta.

A proposta da atividade, que traz a metodologia WebQuest e uma dinâmica com o software *Google Earth*, que propõe aos alunos observar e analisar as formas geométricas planas e espaciais nas cidades, pretende estimular nos alunos a prática da pesquisa, visto que, eles serão desafiados a buscarem o conhecimento pelo incentivo do ambiente informatizado. Em relação ao ensino da Geometria,

é a partir da exploração de elementos ligados à realidade do aluno que as primeiras noções relativas aos elementos geométricos podem ser trabalhadas, incorporando-se



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

sua experiência pessoal com elementos do espaço e sua familiarização com as formas bi e tridimensionais, e interligando-as aos conhecimentos numéricos, métricos e algébricos que serão construídos. (RÊGO; RÊGO; VIEIRA, 2012, p.13)

Contudo, a proposta da atividade, que se remete as novas tecnologias de ensino, valoriza a realidade do aluno, na medida em que eles terão que investigar sua cidade, ou mesmo seu bairro, para encontrarem as formas geométricas a partir do software.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sobre as questões teóricas abordadas no corpo desta pesquisa, há necessidade de inovar as práticas pedagógicas para dar sentido ao processo de aprendizagem da Matemática, este, sido entendido, geralmente, como apenas resolução de problemas. O objetivo da escola é preparar o estudante para ser um cidadão crítico e, também, atualizado sobre as TIC - que estão modificando a interação da nossa sociedade com o nosso mundo. Portanto, deve-se inserir tecnologias no contexto escolar que permitam fazer esse elo entre a realidade do aluno e a sua formação crítica.

Contudo, como próxima etapa desta pesquisa, pretende-se aplicar a atividade envolvendo o software *Google Earth* e analisar se faz sentido abordar a metodologia WebQuest, envolvendo os alunos em um ambiente informatizado, e abordando temas que possam ir além dos conteúdos vistos em sala de aula, no que diz respeito a discussões sobre a realidade envolta de cada indivíduo.

REFERÊNCIAS

- BARROS, G. C. **Webquest: uma metodologia que ultrapassa os limites do ciberespaço.** EscolaBR Software Livre, Paraná, 2005. 18 p. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012622.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2018.
- BAIRRAL, M. A.; MAIA, R. C. O. O uso do *Google Earth* em aulas de matemática. **Linhas Críticas**, Brasília, 2013, v.19, n.39, p.373-390, mai./ago. 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/1935/193528369007.pdf>>. Acesso em: 09 mai. 2018.
- CABRAL, I. H. F. O Ensino de geometria com o uso de imagens de satélite da cidade de **Manaus**. 2015. 11f. Trabalho de conclusão de curso (pós-graduação em Metodologia do Ensino de Matemática do Ensino Médio). Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2015.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente:** uma perspectiva em recursos terrestres/ J. R.; tradução José Carlos Neves Epiphânio (coordenador) ... [et al.]. - São José dos Campos: Parêntese, 2009.

MISKULIN, R.G.S. *et al.* Identificação e análise das dimensões que permeiam a utilização das tecnologias de informação e comunicação nas aulas de matemática no contexto da formação de professores. **Boletim de Educação em Matemática**, Rio Claro, 2006, n.26, p.116. 2006. Disponível em <<http://www.redalyc.org/html/2912/291221866006/>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

OLIVEIRA, M.F. **Metodologia científica:** um manual para a realização de pesquisas em administração. 2011. 72f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em administração). Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2011.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. **Parâmetros curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio.** Recife; SEE, 2012.

_____. Secretaria de Educação. **Base curricular comum para as redes públicas de ensino de Pernambuco.** Recife: SE, 2008.

RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M.; VIEIRA, K. M.. **Laboratório de ensino de Geometria.** Campinas: Autores associados, 2012.

ROSA, A.N.C.S. *et al.* Princípios do sensoriamento remoto. In: MENEZES, P.R. (org.). **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto.** Brasília: UnB, 2012.

ROSA, R. U.; SANTOS JÚNIOR, D. N.; LAHM, R. A. O recurso das imagens de satélite para o estudo do lugar do educando: uma experiência na área da matemática e da geografia. **Experiências em Ensino de Ciências**, Rio Grande do Sul, 2007, v.2, n.2, p.23-36. 2007. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID38/v2_n2_a2007.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2018.

SAAVEDRA, M. M. R. R. **O uso do sensoriamento remoto como recurso pedagógico para o estudo de geometria plana e espacial alavancada pela metodologia webquest.** 2012. 94f. Dissertação (Mestrado em geomática) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012.

VILAÇA, M.L.C. **Pesquisa e ensino:** considerações e reflexões. **E-escrita**, Nilópolis, 2010, v.1, n°2, mai./ago., 2010. Disponível em: <<http://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RE/article/view/26>>. Acesso em: 09 abr. 2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

O USO DA TECNOLOGIA COMO POSSIBILIDADE DE APRENDIZAGEM DOS COMPONENTES CURRICULARES DO IFBA, CAMPUS JUAZEIRO/BA

João Batista Rodrigues da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus Juazeiro
joaosilva@ifba.edu.br

Roberval Barros Moreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Juazeiro
roberval_mengao@hotmail.com

Robson Chaylin da Silva Varjão Damásio

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Juazeiro
robsonfelix1611@gmail.com

RESUMO

Esta pesquisa tem por finalidade analisar as contribuições do uso das ferramentas da Tecnologia Informática na aprendizagem dos componentes curriculares dos alunos do Instituto Federal da Bahia, campus Juazeiro/BA que estudam nos cursos técnicos em Segurança do trabalho e Administração. O problema parte da indagação: como a presença da Tecnologia Informática contribui com a aprendizagem dos conteúdos do componente curriculares dos alunos do IFBA, campus Juazeiro? Para tal, os sujeitos foram alunos dos 2º e 3º anos 2018. A pesquisa se classifica como aplicada, pois pretende-se mobilizar novos conhecimentos ou processos de aprendizagem para solucionar problemas. A abordagem é qualitativa, pois permite utilizar a subjetividade na análise do fenômeno por meio de parâmetros definidos para o tratamento dos dados. Também é de caráter descritivo. Pode-se apontar como resultado deste estudo a importância que os alunos dão a tecnologia informática devido contribuir para a aprendizagem dos conteúdos; há o reconhecimento da disponibilidade de computadores e da rede *wi-fi* aberta para acessar a internet pelo *smathfone* de uso pessoal; menciona-se a utilização da internet para realizar pesquisa nas mais diversas áreas do conhecimento; por fim, compreende-se que a maioria dos alunos utilizam a ferramenta tecnológica para aprendizagem.

Palavras-chave: Tecnologia. Educação Matemática. Componente Curricular.

INTRODUÇÃO

Reflexões alicerçadas por pesquisadores da área da tecnologia, educação e Educação Matemática possibilita a levar novos questionamentos no que tange a aplicabilidade da tecnologia no processo de aprendizagem. Tais aspectos nos motivam a enveredar por caminhos que sirvam para refletir sobre a metodologia de ensino que contribua com a construção do conhecimento. Por isso, surge a pergunta norteadora deste estudo: Como a presença da Tecnologia Informática contribui para aprendizagem dos conteúdos dos componentes



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

curriculares dos alunos do IFBA, campus Juazeiro? Visando responder a esse questionamento, traçou-se como objetivo geral: Analisar as contribuições do uso das ferramentas da Tecnologia Informática na aprendizagem dos componentes curriculares, como objetivos específicos, são: identificar as ferramentas da tecnologia informática utilizadas no processo de aprendizagem dos componentes curriculares; relacionar aspectos da tecnologia informática com o processo de aprendizagem dos componentes curriculares; indicar os aspectos da tecnologia informática que colaboram com o processo de aprendizagem.

As motivações para este estudo, deu-se por perceber cotidianamente, nos espaços físicos da escola a presença de alunos utilizando frequentemente o celular e suas ferramentas, além, de perceber a presença de vídeos em atividades didáticas que são culminadas em espaços comuns da instituição pelos respectivos alunos. Outro fato se dá por a escola dispõe de informática equipados com computadores interligados a rede internet. Além de laboratórios de matemática e biblioteca possuir computadores e *internet* disponível para uso dos alunos no desenvolvimento das atividades escolares. Este uso excessivo tem chamado a atenção, devido querer conhecer os efeitos do uso da tecnologia informática na aprendizagem dos conteúdos das diversas disciplinas do currículo. Essas observações tem contribuído para refletir sobre o processo de aprendizagem a partir dos meios da tecnologia informática que são utilizados.

É relevante mencionar que a partir do Projeto Político do Curso – PPC/IFBA, Juazeiro (2016), o curso Técnico em Segurança do Trabalho, forma subsequente foi implantado no primeiro semestre de 2011 e Técnico Integrado em 2017, enquanto o curso Técnico de Administração em 2016.

REFERÊNCIAS TEÓRICOS

Fernandes (2016) apresenta que o uso da tecnologia tem aumentado cada vez mais no cotidiano das pessoas. Trata-se das diversas tecnologias existentes e não apenas do computador.

Assim, Borba; Penteado (2007) apontam que há um pouco mais de três décadas a informática e a educação tem sido tema de debate recorrente no Brasil, no entanto, no mundo esse tempo ainda é maior. Acredita-se ser relevante os primeiros discursos e medos existentes acerca da tecnologia como ferramenta de aprendizagem.

Então, discutia-se que o aluno iria apenas ser um usuário passivo da ferramenta tecnológica. Tal fato o levaria para prosseguir sendo um executor de tarefas sem haver reflexão. Esta indagação ainda emergem nas discussões desta temática. De forma mais recente surgem



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

alguns argumentos apontando a ferramenta tecnológica como solução de alguns problemas da educação. No entanto, não aparece de forma minuciosa apontando quais seriam os problemas que a ferramenta tecnológica daria conta. Além disso é importante refletir sobre o papel que a ferramenta tecnologia informática assume na aprendizagem dos alunos.

Soares (2015) enfatiza que a popularização dos celulares conectado a internet tem colaborado com o aprendizagem, pois sua portabilidade permite acessar dos diferentes espaços onde se encontra podendo proporcionar a mobilização de saberes.

Contudo, é necessário considerar que o acesso à tecnologia impacta nas concepções de ensino e aprendizagem. Haja vista que o estímulo a autonomia é importante para a aprendizagem. E, quando é dada esta autonomia e o processo é mediado, percebe-se que a construção do conhecimento torna-se consolidado.

Nessa condição passou a exigir o uso de equipamentos que incorporam os avanços tecnológicos. Nesse momento, não se pode ignorar que a educação necessita promover alteração em seu paradigma. E mudanças de paradigma na sociedade significam mudanças de paradigma também na educação e, por conseguinte, na escola. O tipo de homem necessário para a sociedade hoje é diferente daquele aceito em décadas passadas ALTOÉ (2005, p. 39).

Esse olhar mais apurado dos fatos faz perceber que não é apenas uma ferramenta a mais que pode ser usada na sala de aula para que o aluno aprenda, mas, uma série de fatores que impactam diretamente no processo. Dentre eles, o lidar com as exigências impostas pela sociedade, desde o acesso aos serviços de caixas eletrônicos, além das compras feitas num aeroporto, numa lanchonete cujo funcionário não se encontra. Não podemos negar que esta emancipação pode partir das diversas atividades realizadas na escola cuja tecnologia se faz presente.

O computador pode enriquecer ambientes de aprendizagem onde o aluno, interagindo com os objetos desse ambiente, tem chance de construir o seu conhecimento. Nesse caso, o conhecimento não é passado para o aluno. O aluno não é mais instruído, ensinado, mas é o construtor do seu próprio conhecimento. Esse é o paradigma construcionista onde a ênfase está na aprendizagem ao invés de estar no ensino; na construção do conhecimento e não na instrução VALENTE (1999, p. 24-25).

Na mesma concepção, Junquer, Cortez (2010) pontuam que os jovens tem se sentido independentes do universo do adulto pois constroem relação afetiva entre as pessoas, como também, torna-se espaço de produção de conhecimento.

Ao reconhecer a importância de pessoas autônomas inseridas nas exigências da sociedade, percebe-se que o computador proporciona as pessoas a construção do conhecimento.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Este fato é importante, por motivar e responsabilizar o aluno sobre o processo de aprendizagem a partir de uma ferramenta tecnológica.

Segundo Papert (1994, p.38),

Minha meta tornou-se lutar para criar um ambiente no qual todas as crianças - seja qual for sua cultura, gênero ou personalidade - poderiam aprender Álgebra, Geometria, Ortografia e História de maneira mais semelhante à aprendizagem informal da criança pequena, pré-escolar ou da criança excepcional do que ao processo educacional seguido nas escolas.

De acordo com o autor, percebe-se a necessidade da realização de políticas educacionais que colaborem com a inserção da tecnologia informática nos espaços escolares. É importante que essa ferramenta se converta em aprendizagem nas mais diversas áreas do conhecimento.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo tem como finalidade analisar as contribuições do uso das ferramentas da Tecnologia Informática na aprendizagem dos componentes curriculares no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do IFBA, campus Juazeiro, para isso, recorre a

Souza (2006, p. 07) para afirmar que a pesquisa científica é um “Conjunto de ações propostas para encontrar a solução para um problema que tem por base procedimentos racionais e sistemáticos. A pesquisa é realizada quando se tem um problema e não se tem informações para solucioná-lo.”

Ao reconhecer que o problema levantado neste estudo necessita ser refletido possibilitando encontrar uma solução ou estratégias de minimizá-los, acredita-se que a pesquisa proporciona novos conhecimentos e, para que isso aconteça é necessário um planejamento adequado. Nesta circunstância, opta-se por uma pesquisa aplicada, de acordo com os pressupostos de Souza (2013, p.13), pois, “Visa adquirir ou gerar novos conhecimentos, novos processos, para a solução imediata de problemas determinados e específicos, com objetivo prático. Usa a pesquisa básica como suporte para isto. A pesquisa aplicada operacionaliza as ideias “.

Com isso, enquanto pesquisador, tem-se a pretensão de analisar as contribuições do uso das ferramentas da Tecnologia Informática na aprendizagem dos componentes curriculares, a fim de identificar seus efeitos na construção do conhecimento.

No que tange a abordagem dos dados, elege-se a pesquisa qualitativa, na visão de Souza (2013) devido possuir a subjetividade, permitindo a descrição do fenômeno de acordo com o olhar do pesquisador. Quanto aos objetivos, esta pesquisa tem o caráter descritivo devido:



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Identificar e descrever as características de determinada população, indivíduo, local, máquina, empresa ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. A pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos e fenômenos (variáveis) sem manipulá-los. SOUZA (2013, p. 14)

Neste âmbito busca-se observar, descrever e correlacionar as percepções dos alunos dos cursos técnicos do IFBA, campus Juazeiro referente as contribuições da tecnologia informática no processo de aprendizagem dos componentes curriculares. Assim, como procedimento técnico categoriza-se um estudo de campo, pois:

Faz a pesquisa no lugar de origem onde ocorrem os fenômenos. Usa procedimentos de coleta de dados, observações, entrevistas, etc. É menos abrangente, mas tem maior profundidade. [...] O pesquisador vai ao local e usa uma ficha de observação sistemática, fotografia, filma, entrevista pessoas, etc. SOUZA (2013, p. 16)

Então, indica-se o questionário com perguntas fechadas e abertas aplicado a alunos do 2º e 3º ano do curso Técnico Integrado dos cursos de Segurança do Trabalho e de Administração com o objetivo de coletar dados acerca do uso de ferramentas da tecnologia informática na aprendizagem dos componentes curriculares.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram coletados através de um questionário aplicado a 21 alunos dos 2º e 3º anos dos cursos técnicos em Segurança do trabalho e Administração matriculados regularmente no IFBA, campus Juazeiro no ano de 2018.

O questionário foi disponibilizado online. Para que fosse respondido, foi encaminhado um *email* com o *link* para cada aluno. O questionário dispunha de questões, abertas e fechadas, abordando a disponibilidade da tecnologia informática pela instituição de ensino pesquisada, bem como suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem. 21 alunos responderam, desses: 57,1% tem menos de 15 anos de idade, 33,3% possui 16 anos, 4,8% 17 anos, 4,8% possui mais de 18 anos. Sendo 16 alunos do curso técnico em segurança do trabalho e 05 do curso de administração.

Quanto a pergunta sobre as ferramentas da tecnologia informática que se utiliza diariamente, 13 alunos responderam que utiliza *smathfone/internet*; 5 alunos respondeu que utiliza *computador/internet* e 01 aluno respondeu *tablet/internet* e 02 alunos não utilizam nenhuma tecnologia. Logo,

A cada dia que passa é possível perceber o crescimento do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no cotidiano das pessoas, entretanto este crescimento não está relacionado apenas ao uso de computadores (desktops e/ou



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

notebooks), mas também de dispositivos móveis tais como celulares, smartphones e/ou tablets. Tal fato é confirmado por pesquisas como a elaborada pelo Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC.br), denominada TIC Domicílios 2015, a qual aponta um avanço significativo no uso de dispositivos móveis frente a computadores (desktops e laptops). FERNANDES, 2016, p. 02)

Percebe-se a praticidade das pessoas em utilizar ferramentas mais compactas e de fácil portabilidade diante da rotina que cada pessoa possui. Assim, utilizar uma ferramenta para se comunicar, como também para o ensino e aprendizagem dinamiza o processo. Conforme Soares (2015, p.03)

Com a popularização dos celulares, as pessoas estão cada vez mais conectadas à internet. No Brasil, há alguns anos, quando o mercado de telefonia móvel começava a engatinhar, não se tinha dimensão que esse aparelho portátil seria tão vendido a tal ponto de que o número de aparelhos é hoje maior que a população Brasileira.

A crescente popularização da telefonia móvel tem favorecido um repensar dos serviços que são prestados a sociedade. É notório, uma demanda de serviços de várias ordens, que podem ser resolvidas por meio do aparelho tecnológico conectado à internet.

É importante salientar, que os alunos do IFBA, apresentaram suas reflexões acerca do uso de ferramenta da tecnologia informática como contribuinte para comunicação/informação. Logo, 52,4% responderam que possibilita compreender os aspectos sociais, políticos e culturais que emergem da sociedade. Outros 33,3% responderam que possibilita aprender a partir da interação com o outro, e 14,3% afirma que possibilita o entretenimento. Com isso, percebe-se que:

Os jovens têm encontrado no uso desses aparelhos um espaço de independência do mundo adulto, que acelera uma pretensa maioridade, independente da sua classe social e da variedade de modelos desse suporte, uma vez que todas as classes sociais portam celulares, dos mais simples aos mais sofisticados e tecnologicamente avançados. A finalidade justificada para a sua grande utilização é a de que o contato entre pais e filhos requer mais cuidado, atenção e proximidade no cotidiano. E a maior parte dos jovens diz que não pode deixar de valer-se desse instrumento de comunicação tecnológica, uma vez que seu uso é a melhor forma de ter e manter amigos com os quais estabelecem relações que se caracterizam pela troca de conselhos, desabafo, ideias, informações do momento que estão vivendo. Usam também como artifício para as atividades próprias de cada faixa etária, pois resguardam-se de qualquer interferência dos adultos. JUNQUER, CORTEZ, (2010, p.61)

Na perspectiva do autor, a comunicação e interação por meio da tecnologia causam independência no jovem, pois o uso da ferramenta possibilita se comunicar com outras pessoas, em diferentes espaços e finalidades. Com as considerações dos alunos do IFBA, em relação ao uso da tecnologia, destaca-se os aspectos sociais, políticos e culturais como principais fruto da condução do processo educativo realizado.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

É relevante considerar que em pesquisas realizadas quanto ao uso de ferramentas tecnológicas, dentre elas o *smathfone* colabora para diminuição de um dos grandes problemas enfrentados na escola que é a evasão. Contudo, o autor menciona que:

O uso dos smartphones diminuiu os índices de evasão e o aumento da frequência em sala de aula. “Eles tentam faltar menos, se preocupam em não deixar de fazer a atividade. Tornaram-se mais responsáveis”, avalia a professora. Mas o principal diferencial em relação às aulas tradicionais, segundo ela, é que os alunos estudam por mais tempo. OJEDA (2012, p.1).

Neste âmbito, é comum observar os alunos acessando a internet por meio do celular no espaço físico da escola, esse acesso muitas vezes se dar pela realização de pesquisa de conteúdo abordados em sala de aula. No decorrer da aula, existem momentos que o professor problematiza a situação vivenciada, com isso, os alunos respondem instantaneamente pelo fato de estar conectado na rede internet, a qual utilizou para responder a interrogação do professor.

Quanto a disponibilidade das ferramentas tecnologia informática disponibilizada pelo IFBA, campus Juazeiro, os alunos mencionaram computador, internet, Datashow e rede *wi-fi*. Estas ferramentas disponíveis no IFBA, visam proporcionar o processo de ensino e aprendizagem que possibilitem a conexão do aluno com o mundo, conjecturando, buscando informação e construindo pontes entre o desconhecido e o conhecimento.

É salutar apresentar que as formas de acesso aos recursos da tecnologia informática pelos alunos no IFBA, campus Juazeiro, se dá por meio do preenchimento de fichas para uso de computadores na biblioteca, *wi-fi* livre, em aulas vagas e em aulas para pesquisa orientada, laboratório de informática, conforme política de ensino do campus. Esta dinâmica permite que os alunos possam cuidar dos equipamentos usufruindo quando necessário da construção do conhecimento.

Com relação à pergunta que trata das ferramentas da tecnologia informática poder auxiliar na aprendizagem de conteúdos estudados nos diversos componentes curriculares, os alunos informaram que a tecnologia informática pode auxiliar na aprendizagem. Este fato é reforçado por Pinheiro e Rodrigues (2012, p.122), apresentam que “o celular é um instrumento pedagógico poderoso, pois concentra várias mídias, contribuindo para o desenvolvimento de competência comunicativa dos alunos”. Com este dinamismo, o processo de ensino e aprendizagem podem possibilitar que o aluno se sinta cada vez mais emancipado e construa o conhecimento.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Ao considerar a estrutura curricular do IFBA, os alunos abordam que todas as disciplinas promovem o uso da tecnologia informática para a aprendizagem do conteúdo. Logo, destacam: administração, física, português, inglês, matemática, legislação, introdução a segurança do trabalho e Tecnologia da Informação. Contudo, a dinâmica de como o professor aborda o processo de ensino e aprendizagem merece atenção, uma vez que se faz necessário:

Educar para a comunicação, “educação para a mídia”, “educar com os meios”, “educomunicação” “mídia-educação”, caracterizam conceitos que discutem a inclusão das mídias no espaço escolar, tanto no aspecto educacional, como no comunicacional. Refletir um processo educacional que valorize um contato maior com os meios de comunicação é algo que se vislumbra como uma possibilidade, tanto educacional como comunicacional. OLIVEIRA (2004, p. 29)

A partir do uso das ferramentas tecnológicas e da dinâmica como se dá o processo de ensinar e aprender é preciso que se tenha um olhar para a comunicação entre a ferramenta tecnológica e as pessoas, bem como, seja analisado os efeitos que ela possa causar nesta relação.

Por fim, buscou-se saber como os alunos se sentem aprendendo os conteúdos dos componentes curriculares por meio da Tecnologia Informática. Logo, responderam: bem mais seguros, pois é uma maneira de pesquisar e saber se está aprendendo corretamente, se sentem mais informados com as ferramentas tecnológicas, se sentem privilegiados.

Estas impressões permitem perceber o quanto a ferramenta tecnológica provoca efeito positivo na relação entre as pessoas e a construção do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não há como negar que no cenário mundial, atualmente, a tecnologia tem se destacado nos mais diversos universos: quer seja na relação entre as pessoas, quer seja na relação entre as pessoas e o trabalho, nas mais diversas finalidades. Este fato tem se repercutido nas instituições de ensino, uma vez que as pessoas que fazem parte desse cenário estão nesses espaços.

Salienta-se que a delimitação do problema, objetivos e procedimentos contribuiu para os seguintes resultados: os alunos compreendem que a tecnologia informática contribui para a aprendizagem dos conteúdos; apesar da disponibilidade de computadores no campus; os alunos possuem a rede wi-fi aberta para acessar a internet pelo smathfone de uso pessoal, utiliza-se a internet para realizar pesquisa nas mais diversas áreas do conhecimento; a maioria dos alunos utilizam a ferramenta tecnológica para aprendizagem, no entanto, existe aluno que não utiliza



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

por fator não explicitado. No entanto, acredita-se que na do aparelho telefônico possui computador disponível para ser utilizado.

A relevância desse estudo se deu por compreender que a tecnologia informática é utilizada para a aprendizagem no IFBA, campus Juazeiro, nas diversas disciplinas do currículo dos cursos de Segurança do Trabalho e Administração por conduzir o processo de pesquisas, estabelecer comunicação (bate-papo) entre alunos e professores, por possibilitar instantaneamente a comunicação dos fatos, por realizar conjecturas nas áreas do conhecimento que precisam de investigação, desenvolvimento e resultados alcançados, por perceber o *smathfone* como uma ferramenta que pode ser aliada com as diversas disciplinas curriculares a fim de desenvolver atividades didáticas.

Como estudos futuros, pretende-se investigar se os alunos utilizam aplicativos para aprender os conteúdos dos componentes curricular.

REFERÊNCIAS

ALTOÉ, Anair. **O desenvolvimento da informática aplicada no Brasil**. In: ALTOÉ, Anair; COSTA, Maria Luisa Furlan; TERUYA, Tereza Kazuko (org). Educação e novas tecnologias. Formação de Professores – EAD nº 16. Maringá: EDUEM, 2005.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 3. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

CHIOFI, Luiz Carlos; OLIVEIRA, Marta Regina Furlan de. **O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem**. III Jornada de Didática: Desafios para a Docência. Disponível em <http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/III%20Jornada%20de%20Didatica%20%20Desafios%20para%20a%20Docencia%20e%20II%20Seminario%20de%20Pesquisa%20do%20CEMAD/O%20USO%20DAS%20TECNOLOGIAS%20EDUCACIONAIS%20COMO%20FERRAMENTA.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2018.

FERNANDES, Fausto Daniel Alves. **Reflexões Sobre a Utilização de Dispositivos Móveis no Contexto da Educação Financeira**. EBRAPEM, Curitiba, 2016. Disponível http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wpcontent/uploads/2016/04/gd6_fausto_fernandes.pdf. Acesso em 15 de maio de 2018.

JUNQUER, A.C.L; CORTEZ, E.A.S. **As diversas mídias e o uso do celular na sala de aula**. Oficina ocorrida no V Seminário Nacional o professor e a leitura do jornal. Unicamp, 2010.

Disponível

em:<<http://ltp.emnuvens.com.br/ltp/article/viewFile/58/57>>. Acessado em:15 de março de 2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

LOPES, Jorge. **O fazer dos trabalhos científicos em ciências sociais aplicadas.** Editora universitária: Recife, 2006.

OJEDA, I. Uma vida nova na palma da **mão.** Disponível em: <<http://www.revista.aredo.inf.br/site/edicao-n-80-maio2012/3649-naescolauma-vida-nova-na-palma-da-maoedicao-80>> Acesso em: 05 out. 2016.

OLIVEIRA, Márcio Romeu Ribas de. **O Primeiro Olhar: Experiência com imagens na Educação Física Escolar.** 2004. 177f. Tese (Mestrado em Educação Física) Centro de Desportos – Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

Projeto Pedagógico Curso Técnico em Segurança do Trabalho Forma Subsequente ao **Ensino Médio, Juazeiro, 2016.** Disponível em file:///C:/Users/Acer/Documents/Artigo%20Especialização%20em%20Educação/Artigo%2012%20-pc-final-completo-subsequenteseq-1.pdf. Acesso em 25 de abril de 2018.

RAMOS, Marise. **Concepção do Ensino Médio Integrado.** Disponível em: http://www.iiep.org.br/curriculo_integrado.pdf. Acesso em: 11/04/2017.

PINHEIRO, R. C.; RODRIGUES, M. L. **O uso do celular como recurso pedagógico nas aulas de língua portuguesa.** Revista Philologus, v. 18, n. 52, p. 119- 128, jan.-abr., 2012.

SOARES, Luiza Carla da Silva. **Dispositivos móveis na educação: desafios ao uso do smartphone como ferramenta pedagógica.** Ilhéus 2015, Disponível em file:///C:/Users/Acer/AppData/Local/Temp/2531-9231-1-PB.pdf. Data de acesso 17/05/2018.

SOUZA, Dalva Inês de. [et. al]. **Manual de orientações para projetos de pesquisa. Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha.** Novo Hamburgo: FESLSVC, 2013.

VALENTE, José Armando (org). **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

REFLETINDO A APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA: UM ESTUDO DE CASO

Cíntia Soares Cajuhy
Universidade do Estado da Bahia
cintia-bsc@hotmail.com

Caio Sérgio Oliveira Xavier
Universidade do Estado da Bahia
caiosergio01@hotmail.com

RESUMO

O ensino de geometria por um tempo ficou oculto principalmente nas escolas públicas, e nessa perspectiva de dar uma atenção especial a ele, pensou-se na utilização de materiais didáticos manipuláveis, para facilitar a compreensão de conceitos. Assim, essa pesquisa tem como objetivo principal, verificar se a utilização desses recursos ajudam na compreensão dos conceitos de geometria em duas turmas de 7º ano de uma escola municipal, em uma cidade do norte da Bahia. Para isso, utilizou-se de sequência didática e oficina como instrumento de coleta de dados, além da análise de documentos oficiais e alguns autores que trabalham esta temática. Examinando as respostas dos alunos antes e depois da oficina, pode-se perceber e que os materiais didáticos manipuláveis quando utilizados de maneira correta, podem fazer a diferença em uma aula de geometria, já que o aluno poderá ter uma facilidade maior de memorização, relacionando os conceitos com atividades feitas em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Geometria. Materiais Didáticos Manipuláveis. Oficina. Sequência Didática.

INTRODUÇÃO

Dentre os diversos campos da matemática, a geometria está ligada ao cotidiano dos alunos de uma maneira geral, por exemplo, nas formas geométricas das casas, edifícios entre outros, o que pode estimular o interesse dos mesmos por esse conceito, como afirma os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Contudo, observando os instrumentos de avaliação externa, podemos perceber a dificuldade de compreensão nesse campo, conforme afirma Vale e Barbosa (2015):

Pode-se afirmar que a geometria é um tema matemático no qual os estudantes apresentam dificuldades, e onde evidenciam fracos resultados, quer em provas nacionais quer internacionais, o que faz com que a comunidade de educadores matemáticos deve dar uma atenção especial a este tema. (Vale e Barbosa, 2015, p. 4)

O ensino de geometria é de fundamental importância para o estudante, não só por adquirir novos conhecimentos teóricos, mas também porque por meio da geometria o ser



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

humano consegue desenvolver o seu pensamento para resolver situações da vida, conforme aponta Clemente et al. (2015):

Por meio da exploração das formas geométricas, o aluno desenvolve a percepção do mundo em que está inserido, descreve-o, representa-o e aprende a localizar-se nele. O trabalho com as noções geométricas deve instigar os educandos a serem observadores, a perceberem semelhanças e diferenças e a identificarem regularidades. (Clemente et al, 2015, p.3)

Acontece que o ensino de geometria por um tempo ficou oculto principalmente nas escolas públicas, como aponta Pavanello (1993, p.7) “principalmente depois da promulgação da Lei 5.692/71”. E assim, como afirma Clemente et al. (2015):

Essa liberdade concedida pela lei possibilitou que muitos professores de matemática, sentindo-se inseguros para trabalhar com a geometria, deixassem de incluí-la em sua programação ou a colocavam no final do ano letivo, usando a falta de tempo como pretexto para não abordá-la. (Clemente et al, 2015, p.2)

Nessa perspectiva de dar uma atenção especial ao ensino de geometria, podemos citar o uso dos materiais didáticos (MD), especificamente os materiais didáticos manipuláveis, que segundo Lorenzato (2006, p.18), “é útil ao processo de ensino-aprendizagem”. Estes materiais manipuláveis, como afirma o autor, podem possibilitar ou não modificações em suas formas, e a depender do tipo dele, o aluno pode apenas observar ou participar e realizar redescobertas. Entretanto, sabe-se que o material didático manipulável sozinho não garante a aprendizagem.

Nesse sentido, Lorenzato (2006, p.21) afirma: “Para que esta efetivamente aconteça fazse necessária também a atividade mental, por parte do aluno”. O autor ainda afirma que “a eficiência do MD depende mais do professor do que do próprio MD” (p.25) e explica que a utilização correta do material didático ajuda no desenvolvimento cognitivo e afetivo do aluno. Mas de que forma os materiais didáticos manipuláveis podem ser usados nas aulas para a compreensão dos conceitos de geometria? Será que estes auxiliam na aprendizagem dos alunos?

Assim, o presente trabalho teve por objetivo verificar se a utilização de recursos, especificamente, materiais didáticos manipuláveis, ajuda na compreensão dos conceitos de geometria. E para alcançá-lo, desenvolveu-se uma oficina Intitulada “Desvendando a Geometria”, aplicada em duas turmas de 7º ano de uma Escola Municipal do norte da Bahia.

Considerando tais informações, apresenta-se a seguir o referencial teórico que forneceu subsídios para o desenvolvimento dessa pesquisa.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para fundamentar as ações apresentadas no presente trabalho, tomou-se como referência dois campos: O primeiro campo descreve sobre o Ensino de Geometria, tomando como base os documentos oficiais. Já o segundo campo é relativo aos estudos sobre o uso dos materiais Manipuláveis que foi utilizado como recurso metodológico para a realização da oficina. Dessa forma, subdividimos esse tópico em duas partes apresentadas a seguir.

O Ensino de Geometria

De acordo com Ferreira (1999), a geometria pode ser entendida como:

Ciência que investiga as formas e as dimensões dos seres matemáticos” ou ainda “um ramo da matemática que estuda as formas, plana e espacial, com as suas propriedades, ou ainda, ramo da matemática que estuda a extensão e as propriedades das figuras (geometria Plana) e dos sólidos (geometria no espaço). (Ferreira, 1999, p.983)

Nesse seguimento, o PCN de matemática (1998, p.65), no 3º ciclo (6º e 7º ano) sinaliza que o ensino de geometria deve visar uma relação entre a geometria plana e espacial “envolvendo a observação das figuras sob diferentes pontos de vista, construindo e interpretando suas representações”.

Ainda neste ciclo, o referido documento traz que “é necessário explorar o potencial crescente de abstração, fazendo com que os alunos descubram regularidades e propriedades numéricas, geométricas e métricas” (Brasil, 1998, p.63). Daí a importância de se estudar a geometria no ensino fundamental, pois este potencial de abstração ajuda ao aluno compreender diversas situações do seu cotidiano, conforme traz o PCN (1998):

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. (BRASIL, 1998, p.51)

Segundo Pessoa (2010), é no 3º ciclo que há um foco maior nos conceitos e na introdução de fórmulas. Nesse sentido, os conceitos de área e perímetro de figuras planas, por exemplo, são tratadas no bloco de Grandezas e Medidas. O PCN de matemática (1998) enfatiza isto quando afirma:

Além de fornecer os contextos práticos para a realização da atividade matemática é importante pensar nas Grandezas e Medidas como um bloco que possibilita férteis articulações com os outros blocos de conteúdos, uma vez que seu estudo está fortemente conectado com o estudo da Geometria e com os diferentes tipos de números. (BRASIL, 1998, p.69)



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O PCN (1998) de matemática justificativa a articulação entre esses dois blocos, visto que o bloco de Grandezas e Medidas auxilia na fixação de fórmulas, como é o caso da geometria, por exemplo, que são pouco utilizadas:

O trabalho com medidas buscará privilegiar as atividades de resolução de problemas e a prática de estimativas em lugar da memorização sem compreensão de fórmulas e de conversões entre diferentes unidades de medidas, muitas vezes pouco usuais. (BRASIL, 1998, p.69)

Logo após a abordagem da geometria plana, começa-se a trabalhar a geometria espacial. E sobre esta introdução ao estudo da geometria espacial, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz a importância de começar a trabalhar “relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides”, para que o aluno comece “resolver problemas e desenvolver a percepção espacial”.

O PCN de matemática (1998), traz no bloco de Espaço e Forma, que após o contato com as duas áreas da geometria, o aluno deverá ser capaz de:

Distinção, em contextos variados, de figuras bidimensionais e tridimensionais, escrevendo algumas de suas características, estabelecendo relações entre elas e utilizando nomenclatura própria. (BRASIL, 1998, p.72 e 73)

Assim, através do aparato acima, nota-se a importância do ensino de geometria no 3º ciclo, proporcionando ao aluno além de seu desenvolvimento pessoal; as percepções planas e espaciais necessárias para conhecimentos futuros. Após apresentamos os pressupostos do ensino de geometria nos documentos oficiais, discutiremos a seguir os fundamentos relativos ao uso dos materiais didáticos manipulativos.

Materiais Didáticos Manipulativos

Apresenta-se nesse tópico os conceitos relativos ao uso dos materiais didáticos manipulativos proposto nesse estudo para o ensino dos conceitos de geometria plana e espacial, referentes ao campo da geometria.

Desde as civilizações antigas, os materiais didáticos manipuláveis eram utilizados, mesmo que indiretamente. Vale e Barbosa (2015, p.6) afirmam que “para contar animais o homem primitivo pastor começou a usar pedras ou marcas numa vara.” Partindo disso, podemos citar Leite (2015), ao afirmar que:



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

No sudoeste asiático e Médio oriente, as civilizações utilizavam “placas de contagem”. Nestas placas de madeira ou argila, colocavam uma camada fina de areia e desenhavam os símbolos para registrar, por exemplo, uma conta. Os romanos modificaram estas placas e criaram assim o primeiro ábaco existente no mundo. O ábaco chinês, usado alguns séculos mais tarde poderá ter sido uma adaptação do ábaco romano. (Leite, 2015, p.20)

Trazendo para o contexto educacional, Vale e Barbosa (2015, p.5) sinalizam que: “um material didático é todo aquele a que recorremos para promover o ensino e aprendizagem”. As autoras definem e os distinguem quando aponta que existem materiais diversos que podem ser aproveitados para uso didático ou materiais criados exclusivamente para este fim, conforme citação:

Considera-se um material manipulável todo o material concreto, educacional ou do dia a dia (e.g. ábaco, polícubos, folhas de papel, bolas de gude), que represente uma idéia matemática, que durante uma situação de aprendizagem apele aos sentidos e que se caracteriza por um envolvimento ativo dos alunos. Por exemplo, o geoplano é um material educativo pois foi desenvolvido numa perspectiva educacional, enquanto uma folha de papel ou um conjunto de bolas de gude são materiais de uso comum que não foram desenvolvidos com uma finalidade educativa, mas que podem ser usados com esse propósito. (Vale e Barbosa, 2015, p. 5)

Nesse sentido, Lorenzato (2006, p.19) explica que existem vários tipos de materiais didáticos manipuláveis. Alguns permitem apenas a observação do aluno, “outros já permitem uma maior participação”, e tem ainda “aqueles dinâmicos, que, permitindo transformações por continuidade, facilitam ao aluno a construção de uma efetiva aprendizagem.”

Mas o material didático manipulável não tem valor se utilizado de qualquer forma, ele precisa ser interligado com a aula, não adianta por exemplo entregar um objeto a turma ou apenas mostra-lo, sem ter uma conexão com definições abordadas em sala de aula. Para

Nacarato (2005) apud Pereira e Oliveira (2011, p.5) “é necessário frisar que os materiais utilizados em sala de aula só fazem sentido se houver interpretação das relações dos materiais com os conceitos envolvidos além da interação entre os estudantes com o material”.

Partindo desta ótica, Pereira e Oliveira (2011) afirmam que, na tentativa de suprir a insuficiência do ensino de geometria e contribuir no desenvolvimento de habilidades espaciais nos alunos, Os PCNs orientam que haja um trabalho para ligar os assuntos abordados em sala de aula, com as formas geométricas presentes no mundo físico, e para isto os alunos “precisam manipular objetos e inter-relacioná-los com os conteúdos de Geometria” (Pereira e Oliveira, 2011, p. 5).

Com isso, os autores ainda afirmam que “o uso de materiais didáticos em sala de aula possibilita ao aluno experimentação, identificação de propriedades geométricas”, e com isto os



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

mesmos “podem comparar objetos, discernir em largura, comprimento, volume, quantidade de arestas, faces, vértices, dentre outros” (Pereira e Oliveira, 2011, p.5).

Após apresentarmos os referenciais que forneceram subsídios para essa pesquisa, apresentamos a seguir, os procedimentos metodológicos adotados visando alcançar o objetivo da mesma.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo principal deste estudo é verificar se a utilização de recursos, especificamente, materiais didáticos manipuláveis, ajuda na compreensão dos conceitos de geometria em uma escola municipal de uma cidade do norte da Bahia. Para compreender melhor este acontecimento, optou-se por uma pesquisa qualitativa, que para Minayo (2001, p.7) “responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, [...] com um nível de realidade que não pode ser quantificado”.

Ainda, segundo Silveira e Córdova (2009):

Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens. (Silveira e Córdova, 2009, p.32)

Assim, definiu-se essa pesquisa como qualitativa, para buscar entender se a utilização de materiais didáticos manipuláveis facilitaria na compreensão conceitos de geometria. Dentro da abordagem qualitativa, utilizou-se o estudo de caso, que para Gil (2008, p. 57) “é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado.”

Dessa forma, o ambiente de investigação escolhido foi uma escola municipal no norte da Bahia, esta escolha se deu por conta que a mesma é a principal escola de Ensino Fundamental II do centro da cidade, e o presente trabalho está voltado a este público. Segundo a secretaria da unidade escolar, a mesma conta com uma faixa de 562 alunos devidamente matriculados e 52 funcionários, e sua estrutura escolar conta com: 9 salas de aula, sala de diretoria, secretaria, sala de professores, laboratório de informática, sala multifuncional para Atendimento Educacional Especializado, Quadra de Esportes coberta e descoberta, Cozinha, biblioteca, banheiros adaptados com acessibilidade à alunos com deficiência ou mobilidade reduzida e pátio coberto.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Os sujeitos escolhidos para a pesquisa, foram duas turmas de 7º ano, uma no turno vespertino, com 32 alunos matriculados e faixa etária entre 12 a 22 anos; e uma no turno noturno, com 21 alunos matriculados e faixa etária entre 18 a 24 anos.

Para a coleta de dados foi realizada uma oficina organizada em forma de sequência didática, com 3 momentos, compreendidos da seguinte forma: Aplicação de sequência didática, realização da oficina, e aplicação de sequência didática novamente. Para Paviani & Fontana (2009, p.78), “Oficina é uma forma de construir conhecimento, com ênfase na ação, sem perder de vista, porém, a base teórica”.

A sequência didática foi realizada antes de iniciar a oficina e após a realização da mesma, afim de identificar algum progresso nas respostas. Para Silva e Oliveira (2009):

“Uma Sequência Didática se refere a uma sequência elaborada pelo professor que proporciona uma escolha ou organização de atividades que explorem o domínio do conhecimento dos alunos em sala de aula.” (Silva e Oliveira 2009, p. 2).

Nesse contexto, apresentamos a seguir a descrição da oficina e sequência, e os resultados desta pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção será apresentado o detalhamento dos três momentos desta pesquisa, que para organizar melhor, será subdividido em tópicos.

Oficina

Conforme foi descrito anteriormente, a oficina abordou aos conceitos de Geometria Plana (GP) e Geometria Espacial (GE). Sendo assim, a oficina (no primeiro momento) abordou os conceitos de GP, iniciando com a explanação sobre o contexto histórico e algumas formas de medir do passado. Após isso, os alunos realizaram a primeira atividade que consistiu em formar pequenas equipes e com o auxílio de pedaços de barbante foram tentar medir o pátio da escola sem trena e/ou régua, só apenas se baseando em partes do corpo, para esta atividade foi utilizado o antebraço como medida padrão.

Retornando para a sala, cada equipe apresentou uma medida diferente do mesmo local. Com isso, os alunos perceberam que a diferença era por conta da medida do antebraço de cada um que era diferente, não tinha uma medida padrão. Após esta atividade, deu-se continuidade a oficina com o auxílio de um slide, apresentando as definições de ponto, reta e suas particularidades. Para esta etapa, utilizamos imagens de satélite dos arredores da escola, para

trabalhar os conceitos de retas paralelas, concorrentes (perpendiculares e oblíquas) e coincidentes, relacionando as ruas. Em seguida, entregamos para os alunos uma cópia do mapa do Centro da cidade, para que os mesmos pudessem também fazer essa identificação.

Logo após, explanou-se sobre área e perímetro. Para construir os conceitos de área de figuras planas, cada aluno teve acesso a um geoplano (adaptado, feito de isopor e palitos) e um pedaço de barbante. Como mostra a figura abaixo:

Figura 1_ Geoplano



Fonte: Arquivo Pessoal

Como boa parte do público destas turmas, tem convivência com o meio rural; para esta atividade, foi utilizada uma situação problema, visando descobrir quantos metros de “fios de arame” seriam necessários para cercar uma “fazenda”. Para isso, os alunos teriam que calcular o perímetro, e para descobrir o tamanho da fazenda, calcular a área, encaixando algumas figuras planas básicas. Conforme mostra a imagem abaixo:

Figura 2 – Situação Problema envolvendo área e Perímetro



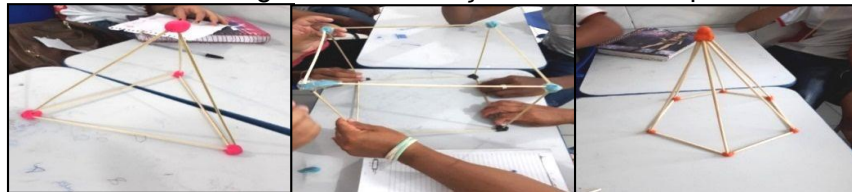
Fonte: Google Earth

Fonte: Arquivo Pessoal

Em seguida, adentramos aos conceitos de GE, explicitando inicialmente o conceito de figuras espaciais, poliedros e não poliedros, prismas e pirâmides e a planificação de sólidos. Como a escola estava realizando um projeto de reciclagem, solicitamos que os alunos recolhessem e levassem embalagens vazias para a oficina. Com estas embalagens nas mãos dos alunos, interrogamos quais as formas que as embalagens tinham, de acordo com as figuras espaciais, e em seguida os mesmos abriram as embalagens, ou seja, planificando os sólidos para contar a quantidade de vértices, arestas e faces.

Para finalizar a oficina, as turmas foram divididas novamente em equipes e foram entregues aos alunos, palitos de churrasco e massinha de modelar; afim de que os mesmos construíssem sólidos espaciais. Os resultados foram os seguintes:

Figura 3_ Construção de sólidos espaciais



Fonte: Arquivo Pessoal

Sequência Didática

A sequência didática foi composta de dez questões contextualizadas que foi aplicada antes e depois do desenvolvimento da oficina abordando geometria plana e espacial. Para analisar as respostas e manter em sigilo os sujeitos, adotamos os termos A1, A2 e A3, para identificação de alguns alunos das duas turmas.

Antes da Oficina

Analisando a sequência didática respondida entregue antes do início da oficina, percebemos que todos os alunos apresentavam grandes dificuldades para responder questionamentos básicos da geometria; como por exemplo, a definição de ponto e reta. A sequência também perguntava se o aluno já tinha estudado geometria, e apenas dois alunos considerando as duas turmas, responderam que sim. Comprova-se neste ponto, que boa parte dos alunos ainda não conheciam o tema em estudo.

A primeira questão se tratava da definição de ponto, e alguns alunos responderam:

“É o mesmo que o ponto final que utilizamos no final das frases.” (A1)

“Ponto é o pingo ou uma bolinha feita pelo lápis ou caneta quando trisca no papel.” (A2)

“É um ponto parágrafo.” (A3)

Em relação a definição de reta, antes da oficina, poucos alunos responderam: “uma linha de caderno” ou “um traço”, enquanto a maioria respondeu “não sei”. Essa mesma resposta também foi utilizada para uma questão que abordava a definição de retas paralelas, coincidentes e concorrentes, a qual nenhum aluno soube responder.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A sequência também trazia questões sobre geometria espacial, e dentre estas, uma questão apresentava uma imagem e perguntava se a figura era um poliedro. Analisando a mesma, temos que todos os alunos deixaram a questão em branco. Em relação a planificação de sólidos, a sequência trazia uma questão de múltipla escolha, apresentando figuras e perguntando o nome dos sólidos planificados que também não houve resoluções.

Depois da Oficina

Após a oficina, como já foi citado, foi entregue novamente uma cópia da mesma sequência didática e pôde-se perceber uma melhora no nível das respostas. Em relação a definição de ponto, tivemos como resposta:

“O ponto não tem dimensão e é representado por letra maiúscula.” (A1)
“Ponto é o começo de tudo, não tem forma.” (A2)

Considerando questão que argumentava sobre a definição de reta, houve uma mudança significativa:

“É um conjunto de pontos, que é composta por letra minúscula” (A1)
“Reta é uma reta sem fim ou seja uma linha sem fim infinita.” (A2)

Sobre a definição das relações entre retas, após a oficina, a maioria dos participantes da oficina souberam definir que retas:

“Paralelas quando nunca vão se encontrar, coincidentes quando é uma por cima da outra, e concorrentes quando se encontram” (A1)

Com relação a identificação de um determinado poliedro, a maioria dos estudantes afirmaram que a figura se tratava de um poliedro, e ainda souberam responder que se tratava de um prisma. Na questão de múltipla escolha, que se tratava da identificação de figuras espaciais, após a oficina, boa parte dos alunos acertaram a questão, afirmando que se tratava de um cilindro, prisma e pirâmide.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pode-se notar, a bagagem de geometria nos alunos das turmas em estudo, era pequena. Comprova-se isso, quando na sequência antes da oficina, apenas dois alunos dentre as duas turmas, mencionavam conhecer geometria. Além de que, quando questionou-se estes alunos sobre as dificuldades encontradas para aprender os conceitos, os mesmos responderam que tiveram muitas.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Este estudo foi voltado para responder a uma questão investigativa, sendo ela: *De que forma os materiais didáticos manipuláveis podem ser usados nas aulas para a compreensão dos conceitos de geometria? Será que estes auxiliam na aprendizagem dos alunos?* Examinando as respostas dos alunos, documentos oficiais e autores deste tema; nota-se que os materiais didáticos manipuláveis quando utilizados de maneira correta, relacionando-o com o conteúdo em estudo, podem fazer a diferença em uma aula de geometria, já que o aluno poderá ter uma facilidade maior de memorização, relacionando os conceitos com atividades feitas em sala de aula.

Dessa forma, deseja-se que com este estudo, o ensino de geometria seja simplificado nas escolas, dando a oportunidade ao aluno de relacionar conceitos teóricos com sua vivência e fazer novas relações com outros estudos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998. 148 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretária da Educação Básica. Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>>. Acesso em: 04 maio 2018.
- CLEMENTE, J. C. *et al.* Ensino e aprendizagem da geometria: um estudo a partir dos periódicos em educação matemática. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/ENSINO-E-APRENDIZAGEM-DA-GEOMETRIAUM-ESTUDO-A-PARTIR-DOS-PERI%C3%93DICOS-EM-EDUCA%C3%87%C3%83OMATEM%C3%81TICA.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2018.
- FERREIRA, Aurélio B. de H. Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa. 2.ed. Curitiba: Nova Fronteira, 1999.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LEITE, D. C. A utilização de materiais didáticos no ensino da geometria no 2º ciclo do Ensino Básico em Timor-Leste: dois estudos de caso. Lisboa: [s.n.], 2015. 157 p.
- LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. O laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-38.
- MINAYO, M. C. S. (org.). Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. O laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 77-92.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências. Zetetiké. v. 1, n. 1, p. 7-17, 1993.

PAVIANI, N.M. FONTANA, N.M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. Revista Conjectura: Filosofia e Educação, UCS- Caxias do Sul, v.14, n.2, p.77-88, 2009. Disponível em: < <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/16/15> >. Acesso em: 03 ago. 2018.

PEREIRA, J. S. OLIVEIRA. A. M. P. Materiais manipuláveis na aprendizagem de geometria. Revista EBRAPEM, UNESP- Rio Claro, v.1, n.1, 2011. Disponível em: < <http://editorarealize.com.br/revistas/ebrapem/trabalhos/Materiais%20Manipul%E1veis%20na%20Aprendizagem%20de%20Geometria.pdf> >. Acesso em: 04 maio 2018.

PESSOA, G. S. Um estudo diagnóstico sobre o cálculo da área de figuras planas na malha quadriculada: influência de algumas variáveis. Dissertação (Mestrado) – Programa de PósGraduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

SILVA, A. P. B. OLIVEIRA, M. M. A sequência didática interativa como proposta para formação de professores de matemática. Disponível em: < <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/430.pdf> >. Acesso em: 27 set. 2018.

SILVEIRA, Denise Tolfo; GERHARDT, Tatiana Engel (eds.). Métodos de pesquisa. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 04. Out. 2018.

VALE, I. BARBOSA, A. Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria. Revista Researchgate, UCS- Caxias do Sul, v.14, n.2, p.77-88, 2015. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/277620264_Materiais_manipulaveis_para_aprender_e_ensinar_geometria>. Acesso em: 04 maio 2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

ROLEPLAYING GAMES: UM OLHAR ALTERNATIVO NAS PRÁTICAS DE ENSINO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Grazielly Kelly Souza Soares de Lima
Universidade de Pernambuco
gkssl@hotmail.com

Beatriz Mesquita Cabral
Universidade de Pernambuco
bea.mesquita1702@gmail.com

RESUMO

Neste trabalho será abordado a utilização do RolePlaying Games (RPG) como complemento metodológico no 9º ano do Ensino Fundamental, utilizando também como ferramenta de apoio nas campanhas, elementos do Método de Polya e da História da Matemática. Devido ao seu caráter lúdico, que acompanha os jogos no geral e seu potencial pedagógico, o RPG tem sido alvo de estudos e experimentações como recurso didático em diversas disciplinas já que ele traz a ruptura do ensino rústico da matemática, fazendo com que os alunos sintam-se mais interessadas em estudar, utilizando de desafios e fazendo com que eles criem um raciocínio crítico matemático para solução de problemas, aguçando a criatividade e curiosidade. O sistema de RPG aqui apresentado ocorre em versões adaptadas da história, onde os alunos têm como objetivo livrar-se de calabouços e conseguirem chegar a uma recompensa final.

Palavras-chave: RPG, Resolução de Problemas, Ensino.

INTRODUÇÃO

O aprendizado de matemática vem sendo por muitas décadas, uma das maiores dificuldades para os educandos. Seja no ensino fundamental ou no ensino médio, é notado que é comum observar discussões entre alunos e professores de áreas afins sobre como a disciplina é difícil de entender e sem sentido.

Tais dificuldades podem ocorrer como resultado de ações pedagógicas e pela utilização de aulas puramente expositivas, que se preocupam apenas em focar no rigor matemático com pouca ou nenhuma aplicação de conceitos em situações reais, o que reflete o pensamento de uma educação tradicional, que foca em valorizar o ensino universalista, sem se preocupar, contudo, com o dia-a-dia e o contexto social do aluno, onde o professor é responsável pelo domínio centralizado do conhecimento e ministra logicamente e progressivamente, num clima autoritário, seu conteúdo de forma inquestionável e acabada.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Com o objetivo de estimular o interesse na resolução de problemas, explorar e encontrar ferramentas pedagógicas novas optamos por utilizar o Role Playing Game como uma ferramenta auxiliar no âmbito do ensino da matemática. Segundo os parâmetros curriculares nacionais, além de ser um objeto sociocultural onde a matemática se faz altamente presente, os jogos num contexto são atividade naturais no desenvolvimento de processos psicológicos e cognitivos mais básicos. É um fazer sem obrigação externa impostos, embora sejam necessários exigências, controle e normas.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

O RPG ou Role Playing Game, pode ser definido como um jogo de interpretação de papéis onde um jogador (Narrador ou Mestre) é responsável por guiar e servir de moderador ou contador de uma historia na qual os personagens são interpretados pelos participantes, criando um teatro colaborativo onde não há vencedores ou perdedores. É uma criação coletiva onde todos os jogadores devem interpretar seus personagens de forma dramatizada e interagir com o meio proposto (BOTREL; DEL DEBBIO, 2003).

Diferente de jogos de faz-de-conta, o RPG dá estrutura e consistência as historias, de maneira que é possível determinar consequências para todos os atos dos “aventureiros”. Os jogadores utilizam dados para resolver seus ataques, sua precisão e a probabilidade é o elemento chave do jogo.

Em uma sociedade que se dirige à apoteose da gênese e difusão de conhecimento, é necessário que existam estudiosos com a expectativa de transformar a forma como a Matemática, em especial, é comumente ensinada e usualmente aprendida, que potencialmente culminariam em uma melhor forma de ensinar e aprender esta disciplina (ONUHCIC, 1999).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apresentam que

[...] os movimentos de reorientação curricular ocorridos no Brasil, a partir dos anos 20, não tiveram força suficiente para mudar a prática docente dos professores para eliminar o caráter elitista desse ensino, bem como melhorar sua qualidade. Em nosso país o ensino de matemática ainda é marcado pelos altos índices de retenção, pela formalização precoce de conceitos, pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão (BRASIL, 1998, p. 19).

Certamente sendo influenciado por estes movimentos de reorientação, tem-se explicitado o baixo sucesso de práticas anteriores progenitoras de um movimento conhecido como Matemática Moderna, cuja preocupação excessiva com abstrações Matemáticas e a presença de uma linguagem Matemática universal, concisa e precisa comprometia fortemente



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

o aprendizado por se tratar de uma Matemática altamente estruturada, apoiada em estruturas lógicas, algébricas, topológicas e de ordem, já que esta forma de ensinar se distancia das questões de ordem prática, pois, preocupa-se em demasia com a formalização da abordagem Matemática (ONUCHIC, 1999).

Os primeiros estudos relacionados ao ensino da Matemática e o ensino direcionado pela Resolução de Problemas foram iniciados com o pesquisador George Polya, em seu livro *A arte de resolver problemas* (1979), que consiste em descrever, por meio de um método prático para resolver problemas seguindo as etapas: compreensão do problema, elaboração de um plano, execução do plano, verificação e análise da solução. A partir de suas ideias, este referencial obteve um lugar de destaque para os pesquisadores cujas preocupações referiam-se ao ensino e a aprendizagem da Matemática (LEÃO; BISOGNIN, 2009).

A respeito do estudo da História da Matemática, pode-se dizer que faz parte do conjunto de valores que fundamentam o conhecimento, à medida que utilizando fatos históricos sobre a vida dos matemáticos e a finalidade de algumas descobertas, quando abordados em sala de aula, pode estimular os alunos ao aprendizado da disciplina e a desmitificar a ideia de que Matemática é direcionada apenas aos mais bem capacitados intelectualmente.

Havia, e ainda há matemáticos e mesmo educadores matemáticos que veem a Matemática como uma forma privilegiada de conhecimento, acessível apenas a alguns especialmente dotados, e cujo ensino deve ser estruturado levando em conta que apenas certas mentes, de alguma maneira “especiais”, podem assimilar e apreciar a Matemática em sua plenitude (D’AMBROSIO, 1986, p. 9).

Dessa forma, a História da Matemática permite que o professor “encontre uma perspectiva para a matéria como um todo, relacionar os conteúdos dos cursos não apenas uns com os outros como também com o corpo, como o núcleo principal do pensamento matemático” (KLINE, 1976, p. 7).

Ao utilizar a História da Matemática como recurso ao processo de ensino e aprendizagem o professor demonstra as “necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos”, estabelece “comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente” e “cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento” (BRASIL, 1998, p. 42).

Já a respeito do ensino de Matemática com a abordagem via Resolução de Problemas, o ensino se dá pela apresentação de um problema que será resolvido sem qualquer ferramenta anterior disposta especialmente para ele, seguido pela construção e conceituação da resolução, que é feita com o desenrolar das ideias propostas pelo solucionador e ocorrendo, ao final, a



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

formalização de interesse matemático, de modo que a formação do conceito ocorre antes de sua apresentação formal (LEÃO; BISOGNIN, 2009). Podemos citar que ao ensinar a resolver problemas, dá-se aos alunos inúmeros exemplos e oportunidades para a aplicação de conceitos e estruturas Matemáticas que serão potencialmente úteis ao que está sendo estudando.

Um dos pensadores que desenvolveu uma teoria a respeito do aprendizado por meio de interações sociais foi Lev S. Vygotsky, no qual tentou entender o desenvolvimento dos processos psicológicos e sua origem ao decorrer das diversas fases da vida da espécie humana, levando em conta sua individualidade e o meio social que define cada pessoa. Para ele, o ser humano é um ser social e se torna socialmente inadequado no momento em que é forçado a se desenvolver sozinho.

Ao longo de suas obras, Vygotsky ressalta a importância da brincadeira e aspectos referentes à infância, destacando a importância do brincar e sua capacidade de estruturar o funcionamento psíquico da criança. Além de ressaltar a importância do jogo, Vygotsky ainda reconhece que existe uma estreita relação do mesmo com a aprendizagem. Para o autor:

“(...) é no brinquedo que a criança aprende a agir numa esfera cognitiva, ao invés de uma esfera visual externa, dependendo das motivações e tendências internas, e não pelo dos incentivos fornecidos pelos objetos externos” (1998, p. 126).

Assim, o desenvolvimento da cognição (ou seja, o ato ou processo da aquisição do conhecimento que se dá através da percepção, da atenção, associação, memória, raciocínio, etc.) resultaria da interação social com outros indivíduos, assumindo um papel importante no momento em que acontece alguma troca de saberes entre os indivíduos envolvidos. O que nos mostra que a aprendizagem ocorre primariamente a partir da relação social e por fim, na interiorização daquele que o aprende.

O bom aprendizado na visão do autor é aquele que na qual se adiantam ao desenvolvimento, que se dirige às funções psicológicas nas quais estão consecutivamente prontas a se completarem. Diante disso, pode-se observar a importância e a relevância da utilização do jogo no processo de ensino-aprendizado, já que as mesmas podem ocorrer num processo cooperativo e interativo e potencializando da Zona de Desenvolvimento Proximal.

Para Vygotsky, a zona de Desenvolvimento Proximal:

(...) é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução independente de problemas sob a



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (1998, p. 112).

De acordo com a teoria sócio construtivista, a elaboração e ressignificação e representações do conhecimento acontecem atrás da mediação, ou seja, a ação do homem e sua relação com o mundo e com outros homens, por intermédio de signos e instrumentos, que servem de mediadores entre o mundo e a aprendizagem do sujeito. O jogo de RPG pode se constituir como um “elemento ponte” ou “elemento de mediação” do jogador com o mundo e com o outro ser social.

Durante uma partida, os jogadores são convidados a resolverem desafios, enigmas e muitas outras questões que são propostas pelo narrador ou mestre. A partir disso, ocorrem trocas de conhecimento entre todos os envolvidos, nas mais diversas estruturas cognitivas dos mesmos, já que partindo da interação social que ocorre no jogo, os sujeitos redimensionam as suas estruturas cognitivas anteriores, resultando na aprendizagem.

Uma das possibilidades de aplicação direta da teoria Vygotskyana é a criação de situações para a avaliação da ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal). A dinâmica do RPG permite uma avaliação in loco de muitas funções psicológicas superiores e de formações de conceitos. Se o mediador da ZDP estiver em posição de Mestre ou Narrador, intervenções podem ser realizadas durante o próprio jogo (ou seja, mudanças na dinâmica de jogo ou na história) com o objetivo de se atingir objetivos propostos. Outro aspecto importante é a formação da moralidade, já que o jogo envolve diversos níveis de relação social, ou seja, de interagir e de lidar com o outro. Seja personagem/jogador, personagem/Mestre ou personagem/NPC (non-player character, ou seja, personagens que exercem funções como aldeões, vendedores, transeuntes, etc.), todos merecem e precisam de tratamento adequado para que aconteça ou se atinja o objetivo final.

É importante ressaltar que todas as relações dos jogadores, tanto entre si quanto com os produtos culturais envolvidos no jogo, são mediações. Logo, o RPG promove um pensamento holístico e dialético da realidade, já que seus jogadores procuram significados, interiorizam e extraem produções culturais como cinema, quadrinhos, livros, além de que essas relações proporcionadas pelo RPG podem propulsionar o desenvolvimento de funções psicológicas superiores como a generalização, abstração, a memória lógica, aritmética, linguagem oral e escrita, desenho, representação cartográfica, etc.

Machado et. al. (2013) cita como possíveis fatores limitantes e/ou possibilitantes do uso de jogos de Role Playing Games (RPG). Dentre suas considerações, destacamos que o RPG



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

possibilita a utilização de metodologias diferenciadas para o ensino e a aprendizagem Matemática, como Resolução de Problemas, Narrativas Matemáticas, Jogos Educativos e Historia da Matemática. Porém, o principal desafio é que nem todo conteúdo pode ser ensinado dessa maneira. Logo, fica evidente que o RPG por si só, não pode tomar o papel principal de uma aula e sim ser utilizado de forma colaborativa com os conteúdos apresentados no mesmo ambiente.

O primeiro desafio para o professor com a utilização do RPG em sala de aula é lidar com a quantidade de alunos. Utilizar o RPG em pequenos grupos é uma tarefa fácil, uma vez que o Mestre ou o Narrador está acostumado com isso, porém em salas com um numero grande de alunos, a dificuldade se torna evidente, logo temos de pensar em meios apropriados para a utilização do mesmo, sem que ninguém fique excluído ou que termine numa grande algazarra.

Inicialmente, vamos observar do ponto de vista do professor como Mestre, já que ele é o “detentor” do conteúdo e do planejamento da aula e sabe o que deve ser transmitido para os alunos. Em turmas com até 30 ou 40 alunos, não faz muito sentido ter tal quantitativo de personagens, já que as campanhas iriam tornar-se intermináveis e, com pouco tempo, o professor não seria capaz de administrar a aula da maneira planejada.

Uma das opções que o professor pode fazer é dividir a turma em grupos de quatro a seis integrantes, onde cada grupo teria a responsabilidade de decidir o rumo da campanha por um personagem. Esse método impulsionaria a socialização e faria com que os alunos trabalhassem em grupo e aprendessem a cooperar uns com os outros. Além disso, o docente ainda pode convidar Narradores mais experientes para participar com grupos distintos da turma, sempre incentivando os mesmos para que, num outro momento eles possam também mestrar suas próprias mesas, etc.

Lembramos que, o professor que deseja adotar esse método complementar nas suas aulas deve explorar bem o tema e familiarizar-se com Mesas e campanhas de RPG de maneira aprofundada.

METODOLOGIA

A pesquisa sobre como utilizar RPG em sala de aula no âmbito da resolução de problemas visa de forma exploratória proporcionar maior familiaridade com o tema, tornando-o explícito ou construindo hipóteses sobre ele através, principalmente, do levantamento bibliográfico. Por ser um tipo de pesquisa muito específica, quase sempre ela assume a forma



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

de um estudo de caso (GIL, 2008). Nosso objetivo não é fazer uma abordagem ampla, mas apenas uma fundamentação teórica que permita compreensões sobre os encaminhamentos adotados para esta experiência de ensino e levantar observações acerca de pequenas aplicações que ocorreram em sala de aula.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática - PCN (BRASIL, 1998), professores de Matemática podem trabalhar em sala de aula com alternativas metodológicas dinâmicas, tais como: Jogos Educativos, Modelagem Matemática, História da Matemática, Tecnologia da Informação e Resolução de Problemas.

Estas alternativas podem ser utilizadas para diversos fins, desde aguçar a criatividade dos alunos, até para propor e resolver problemas, favorecer a elaboração de estratégias e buscar soluções ativas e positivas perante possíveis erros (BRASIL, 1998). Assim, pensando nestes fins, o objetivo deste trabalho foi combinar o recurso da Resolução de Problemas com um jogo com potencialidades educativas, utilizando situações problema, em histórias para Role Playing Games (RPGs). Estas narrativas foram pensadas a ser desenvolvidas com turmas do nono ano do Ensino Fundamental, para coletar dados referentes a possíveis contribuições destes dois recursos, no ensino e aprendizagem da Matemática.

Sobre a aplicação do projeto, no primeiro momento foi aplicado um questionário onde os alunos avaliaram suas próprias habilidades nos quesitos de vocabulário, habilidades matemáticas, capacidade de leitura e interpretação de textos e sua satisfação com a liberdade de expressão dada pela escola. O segundo momento foi de introdução ao sistema de RPG 3D&T (defensores de Tóquio 3ª edição) de disponibilização gratuita online, ministrou-se partidas de para os alunos, foi-lhes ensinado como criar ambientações situadas de forma histórica, sociológica e geográfica, criação de aventuras dentro dessas ambientações aonde os alunos tiveram que “vivenciar” as condições de suas criações e encontrar soluções praticas possíveis dentro de seus ambientes para superar dificuldades propostas pelo ambiente. Esperamos que em alguns meses consigamos uma entrevista com os alunos para que os mesmos relatem suas impressões sobre as experiências com o RPG e sua influência na aprendizagem escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o projeto ainda em andamento, os dados que foram obtidos até o presente momento ainda são preliminares, reunidos por meio de conversas e observações dos e com os professores



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

das turmas envolvidas no projeto e alguns alunos participantes. Os Professores ressaltam que até o presente momento conseguem ver um maior empenho dos alunos nas aulas, e uma melhora significativa nas áreas de lógica e resolução de problemas, tendo um aparente aumento nas médias de matemática e das outras matérias e até um melhor comportamento nas demais aulas. Já por parte dos alunos, temos que muitos afirmaram que lhes despertou o interesse no estudo de história e geografia devido à criação de ambientações, além de melhora na execução de cálculos matemáticos, também foi afirmado por alguns alunos que o RPG possibilitou um maior foco de suas criatividade principalmente de forma escrita. Como as oficinas continuam em andamento os questionários mais apurados serão aplicados no período de dezembro quando as oficinas estiverem perto de seu término.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do RPG como ferramenta pedagógica, ainda caminha em seus estágios embrionários. Seus potenciais e suas capacidades ainda poderão ser bem contemplados a partir de um maior apoio por parte das instituições de pesquisa e das universidades brasileiras. Já bastante utilizado em países desenvolvidos, de forma bem adaptada e corrente, o RPG nas escolas é a promessa de uma nova forma de se estabelecer vínculos entre os alunos e os conteúdos didáticos, além de possibilitar aberturas a aspectos pessoais do comportamento assertivo dos mesmos. Eis uma ótima oportunidade à Pedagogia e à Psicologia Educacional de se trilhar caminhos ainda não bem explorados e rejeitados por preconceito. A prática de um RPG devidamente adaptado e aplicado por profissionais dedicados merece seu espaço na Educação, como já vem provando há algum tempo.

Nisso, insistimos que a utilização do RPG não deve ser menosprezada. Seu aproveitamento poderá vir de um bom planejamento e uma boa mescla entre a prática do RPG e a prática didática pura. É mais divertido aprender com RPG e sabe-se que qualquer pessoa tende a dar mais atenção a coisas divertidas do que a coisas consideradas “chatas”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. Educação Matemática: Pesquisa em Movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 213-231.

BOTREL, N.; DEL DEBBIO, M. Trevas. 3.ed. São Paulo: Daemon, 1999. 221p.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília. 1998. LEÃO, A. S. G.;

D' AMBROSIO. Ubiratan .Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática/ Ubiratan D' Ambrosio- São Paulo: Summus: Campinas: Ed. Da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

DUDEK, C.; COSTA, R. R. O brincar e a aprendizagem na educação infantil de quatro a seis anos. V Educere – Pontíficia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, 2005. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2005/anaisEvento/documentos/com/TCC1118.pdf>.

FREITAS, L. E. R. O Role Playing Game e a Escola: múltiplas linguagens e competências em jogo - um estudo de caso sobre a inserção dos jogos de RPG dentro do currículo escolar. Dissertação - PUCRJ: 2006.

KLIN, M. O fracasso da matemática moderna. São Paulo: IBRASA, 1976.

LEÃO, A.S.G.; BISOGNIN, V. Construção do Conceito de Função no Ensino Fundamental. Educação Matemática em Revista - RS, v. 1, n. 10, p. 27-35, 2009.

MACHADO, S. R. A.; COQUEIRO, V.S.;HERMANN, W. RPG - Uma Possível Alternativa para o Ensino e Aprendizagem da Matemática em Sextos Anos do Ensino Fundamental. In: VII ENIEDUC – Encontro Interdisciplinar de Educação – Campo Mourão: UNESPAR/FECILCAM, 2012.

ONUCHIC, L. De La R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONCEPÇÕES E PERSPECTIVAS. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-218.

POLYA, G. A Arte de Resolver Problemas: Um Novo Aspecto do Método Matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1979.

VYGOTSKY, L. S. (1999) – Imaginación y creación en la edad infantil. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DOS CÓDIGOS CORRETORES DE ERROS NO ENSINO MÉDIO

Everton Henrique Cardoso de Lira
Secretaria de Educação de Pernambuco
everton.ufpe@hotmail.com

Márcia Pragana Dantas
Universidade Federal Rural de Pernambuco
marcia.pragana@gmail.com

RESUMO

Neste artigo iniciamos refletindo sobre como a matemática ensinada na Educação Básica carece de uma renovação em seus conteúdos, de forma que estes estejam mais próximos da matemática presente em tecnologias digitais utilizadas pela sociedade atual como, por exemplo, smartphones e computadores. Em seguida, a partir do estudo de dissertações do PROFMAT, mostramos como o conteúdo conhecido por Códigos Corretores de Erros tem passado por um processo de transposição didática com vistas a torná-lo um assunto ensinável em nível médio. Por fim, apresentamos uma estrutura de sequência didática que desenvolvemos para o ensino dos Códigos Corretores de Erros e, em particular, do Código de Hamming neste nível de ensino.

Palavras-chave: Códigos Corretores de Erros. Sequência Didática. Transposição Didática.

INTRODUÇÃO

Não é de hoje que professores, pesquisadores em educação matemática e matemáticos profissionais, discutem sobre quais assuntos devem compor o currículo de matemática da Educação Básica, de forma que este forneça uma base sólida de conhecimentos que possam contribuir para que os alunos egressos deste nível de ensino sejam capazes de se tornarem cidadãos relevantes e atuantes no seu desenvolvimento pessoal, bem como no da sociedade como um todo.

Dentre as muitas propostas que foram apresentadas nesta direção, destacam-se no âmbito nacional, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, que abordam os conteúdos matemáticos e a maneira como eles devem ser trabalhados tanto no Ensino Fundamental (BRASIL, 1997; BRASIL, 1998), quanto no Ensino Médio (BRASIL, 2000; BRASIL 2002).

No âmbito estadual, figuram os Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco – PCE – PE (PERNAMBUCO, 2012), que assim como os PCN, tratam do ensino



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

da matemática desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, até o Ensino Médio, bem como apontam alguns caminhos que devem ser seguidos na formação do professor de matemática (PERNAMBUCO, 2014) e no trabalho diário na sala de aula baseado em tais parâmetros (PERNAMBUCO, 2013). Há ainda, vale destacar, as mais recentes propostas de currículo apresentadas pela Sociedade Brasileira de Matemática – SBM, também para o Ensino Fundamental (SBM, 2015a), e Ensino Médio (SBM, 2015b), as quais, embora ainda estejam em discussão, representam contribuições relevantes cuja integração ao que já tem sido feito até o momento é altamente desejável.

Para que propostas como as contidas em tais documentos de fato funcionem, entendemos ser indispensável para os alunos, perceberem como a matemática que eles estudam está relacionada com suas vidas e atividades cotidianas. Pois, apesar de vivermos em uma sociedade denominada pós-moderna, que a cada dia tem se tornado mais dependente de artefatos tecnológicos, os quais, por sua vez, dependem de um tipo de matemática desenvolvido em grande parte na segunda metade do século XX e início do século XXI, nossos currículos e nossas escolas ainda tem focado, em sua grande maioria, em conteúdos matemáticos que seriam relevantes para o estudante do século XIX.

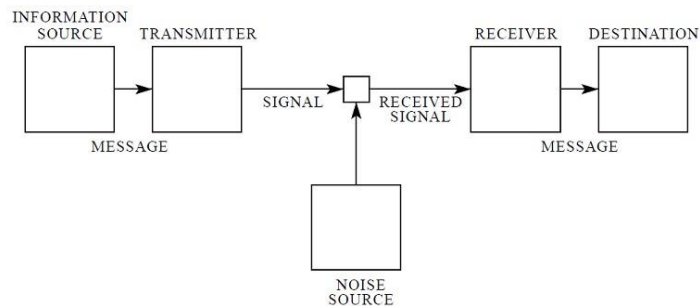
Refletindo sobre esta afirmação, nos propomos neste trabalho a apresentar a direção que tem sido tomada na introdução e ensino de elementos da matemática desenvolvida na primeira metade do século XX. Em particular, do conceito matemático conhecido como *Códigos Corretores de Erros*, ainda inexplorado nos currículos e livros da Educação Básica, mas que aos poucos vem sendo estudado e abordado em propostas pedagógicas para este nível de ensino, as quais sugerem o surgimento de um processo de transposição didática atuando sobre o mesmo.

REFERENCIAL TEÓRICO

No ano de 1948 o matemático e engenheiro americano Claude E. Shannon (1916 - 2001) publicou o artigo *A Mathematical Theory of Communication* (SHANNON, 1948), no qual apresentava uma teorização para o processo de transmissão e recepção de informações entre dois ou mais indivíduos ou máquinas. Tal processo que ele chamou de *sistema de comunicação* é composto por cinco elementos: *uma fonte de informação*, que produz a mensagem a ser transmitida; *um transmissor*, que codifica a mensagem e produz um sinal passível de ser transmitido; *um canal*, que consiste do meio utilizado para transmitir o sinal do transmissor até o receptor; *um receptor*, que decodifica o sinal recebido na mensagem enviada pelo transmissor;

e um destino, que é a pessoa ou equipamento que recebe a mensagem enviada. Um esquema para um sistema de comunicação, bem como para o erro que o afeta está representado na Figura 1.

Figura 1 – Sistema de comunicação



Fonte: (SHANNON, 1948, p. 02)

A partir daí os pesquisadores da época buscaram desenvolver procedimentos matemáticos capazes de lidar com os erros na transmissão de informações digitais em um sistema de comunicação, os minimizando, e se possível, os eliminando. Destas buscas resultaram os Códigos Corretores de Erros, os quais, segundo (HEFEZ; VILLELA, 2008), consistem em um procedimento (geralmente matemático) desenvolvido para a transmissão de informações, no qual a introdução sistemática de informação redundante a uma informação prévia que se deseja transmitir é realizada, de forma que a informação redundante seja utilizada posteriormente na detecção e correção dos possíveis erros ocorridos neste processo de transmissão.

Assim, podemos afirmar que o papel de um Código Corretor de Erros em um sistema de comunicação consiste basicamente em fornecer ferramentas e técnicas, geralmente matemáticas, que permitam codificar uma mensagem antes que ela seja transmitida e decodificar e corrigir os eventuais erros da mesma antes que ela seja recebida.

Cabe destacar ainda que os Códigos Corretores de Erros são um dos grandes responsáveis pelo bom funcionamento de tecnologias que fazem parte do nosso dia a dia como, por exemplo, televisores, smartphones, computadores, música digital, internet e etc.. Suas aplicações podem ser encontradas em áreas como Engenharia (GUIMARÃES, 2003), Biologia (ROCHA, 2010), (FARIA, 2011) e Computação (AGUIAR, 2010), para citarmos apenas alguns exemplos. Além disso, a fundamentação matemática dos mesmos repousa em conceitos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

amplamente abordados na Educação Básica como, por exemplo, Matrizes, Determinantes, Polinômios e Aritmética Binária.

Por esses motivos, entendemos ser relevante para os professores de matemática do Ensino Básico, a devida compreensão do que são estes códigos, para que em sua atuação nas salas de aula, os mesmos sejam capazes de abordá-los de forma clara e adequada para este nível de ensino, bem como fazer as devidas relações destes com os conteúdos acima citados.

Em estudos preliminares para a realização desta pesquisa, pudemos verificar que os Códigos Corretores de Erros têm sido tema de algumas dissertações na proposta do PROFMAT. Isso nos sugere, a existência do início de uma tendência de introdução e adaptação deste assunto para a sua futura abordagem no Ensino Médio, uma vez que, como já citamos, o mesmo consiste em um rico tema para a contextualização de assuntos como Matrizes, Determinantes, Polinômios, Aritmética Binária, dentre outros assuntos relevantes para esse nível de ensino.

Tudo isto nos levou a concluir que os Códigos Corretores de Erros estão passando por um processo ou tratamento conhecido como transposição didática, o qual terá como resultado torná-lo um assunto ensinável em nível médio. Reforçando esta conclusão, percebemos que os Códigos Corretores de Erros também têm sido abordados em algumas obras de divulgação matemática recentes como, por exemplo, (STEWART, 2013) e (MILIES, 2008) que trazem abordagens mais intuitivas e informais e (SHINE, 2009), (SÁ; ROCHA, 2012) e (ROUSSEAU; AUBIN, 2015) que desenvolvem abordagens um pouco mais técnicas, porém elementares.

Segundo (CHEVALLARD, 2013), a grande maioria dos conhecimentos desenvolvidos nas mais diversas áreas da ciência, não são desenvolvidos com o intuito inicial de serem ensinados, mas sim, com o intuito de serem apenas utilizados. Em outros termos, ele afirma:

Corpos de conhecimento, com poucas exceções, não são concebidos para serem ensinados, mas para serem *usados*. Ensinar um corpo de conhecimento é, portanto, uma tarefa altamente artificial. A transição do conhecimento considerado como uma ferramenta a ser posto em prática, para o conhecimento como algo a ser ensinado e aprendido, é precisamente o que eu tenho chamado de *transposição didática* do conhecimento. (CHEVALLARD, 2013, p. 09, ênfase no original).

No caso dos Códigos Corretores de Erros, um breve estudo sobre a gênese histórica dos mesmos (ABRANTES, 2003) nos mostra claramente que, como *corpo de conhecimento* – por corpo de conhecimento (CHEVALLARD, 2013, p. 11) entende ser “[...] um todo organizado e mais ou menos integrado” – os mesmos foram inicialmente desenvolvidos para serem apenas utilizados na resolução de problemas das áreas da Computação e Engenharia Elétrica, logo, não havia uma ideia inicial relacionada com o seu ensino.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Contudo, conforme estes foram se mostrando altamente necessários no funcionamento de computadores e tecnologias digitais afins, pesquisadores e professores envolvidos com os mesmos passaram a desenvolver materiais, cujo objetivo era o de ensinar tal conteúdo para as novas gerações de estudantes e pesquisadores da área. Para citar alguns dos primeiros livros voltados ao ensino desta “nova matemática”, temos por exemplo, *The mathematical theory of communication* (1963), de Claude Shannon e Warren Weaver e *Error - correcting Codes* (1961), de W. Wesley Peterson e E. J. Weldon, Jr., ambos contendo resultados atualizados das últimas pesquisas da área, porém tendo como objetivo maior apresentar, divulgar e ensinar estes resultados.

Isso vem reforçar a noção defendida em (CHEVALLARD, 2013) de que o conhecimento que é ensinado na escola (ou mesmo na graduação) não é exatamente o mesmo desenvolvido pelos pesquisadores das respectivas áreas do conhecimento na academia, mas sim, uma derivação destes, os quais passam por uma série de recortes, adaptações, organizações e reorganizações, ou seja, transposição didática, com o fim de se tornarem ensináveis. Além disso, seja qual for o conhecimento que se pretenda ensinar na escola, é fato que “[...] uma mudança profunda ocorre sempre que o conhecimento adentra o sistema de ensino.” (ibid, p. 12).

Ainda sobre o processo de transposição didática, é posto que o mesmo ocorre basicamente em dois grandes momentos, por assim dizer. O primeiro, chamado de transposição didática externa, que “[...] toma como referência as transformações, inclusões e exclusões sofridas pelos objetos de conhecimento, desde o momento de sua produção até o momento em que eles chegam à porta das escolas.” (PERNAMBUCO, 2012, p. 24), e o segundo, chamado de transposição didática interna, que

[...] se apresenta, por sua própria natureza, no interior da escola, e, mais particularmente, em cada sala de aula. É o momento em que cada professor vai transformar os conhecimentos que lhe foram designados para ensinar em objetos de conhecimento efetivamente ensinados. (ibid. p. 25)

Em suma, na transposição didática externa, o saber científico é transformado, tendo em vistas as demandas apresentadas pela sociedade e pela escola de tornar tal saber em saber ensinável, gerando currículos, livros e manuais didáticos, dentre outros. E na transposição didática interna, temos o trabalho do professor como o responsável por realizar recortes, adaptações e modificações nos currículos, livros e manuais didáticos, com o fim de efetivar a aprendizagem do agora ensinável, saber escolar.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

No caso dos Códigos Corretores de Erros, temos observado que a transposição didática vem ocorrendo nestas “duas frentes”, por assim dizer, entretanto, ainda de forma germinal e não oficial, no sentido de propostas governamentais ou sociais mais amplas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho adotamos como procedimento metodológico a pesquisa bibliográfica de dissertações realizadas no contexto do PROFMAT no período de 2013 a 2017, considerando os Códigos Corretores de Erros como assunto passível de ser abordado no Ensino Básico. Mais precisamente, consideramos as seguintes propostas: em 2013, dois trabalhos (MIRANDA, 2013) e (PINZ, 2013); em 2014, um trabalho (CARVALHO, 2014); em 2015, três trabalhos (ALVES, 2015), (NICOLETTI, 2015) e (SILVEIRA, 2015); em 2016, mais um trabalho (MACHADO, 2016); e finalmente, em 2017, quatro trabalhos (DIAS, 2017), (RODRIGUES, 2017), (SCHROEDER, 2017) e (SILVA, 2017). Para considerações detalhadas de alguns destes trabalhos, ver (LIRA, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado da consulta e estudo dos trabalhos acima citados, desenvolvemos uma estrutura geral de uma proposta de sequência didática para o estudo dos Códigos Corretores de Erros no Ensino Médio, e em particular, de um tipo específico de código conhecido na literatura como Código de Hamming⁶. Para tornar a mesma mais próxima da realidade cotidiana do aluno deste nível de ensino, como é o caso da utilização de tecnologias digitais, buscamos abordar alguns conceitos que entendemos serem fundamentais na relação matemática-tecnologias digitais. Tais conceitos servirão de contexto para a introdução dos Códigos Corretores de Erros, bem como para mostrar como as tecnologias mais comuns do nosso cotidiano como, por exemplo, smartphones, computadores e internet, são profundamente dependentes de alguns assuntos matemáticos básicos, como é o caso do sistema binário de numeração.

Mais precisamente, a sequência didática proposta está centrada em três temas principais, a saber:

- i) A estrutura, o funcionamento e os componentes básicos de um computador;

⁶ Código desenvolvido pelo Engenheiro e Matemático americano Richard Hamming (1915 - 1998), inicialmente publicado em 1950 no periódico *The Bell System Technical Journal* no artigo intitulado *Error Detecting and Error Correcting Codes*.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

- ii) O sistema binário de numeração e o código ASCII - *American Standard Code for Information Interchange* (Código Padrão Americano para o Intercâmbio de Informações);
- iii) Códigos Corretores de Erros e o Código de Hamming.

O público alvo desta sequência didática são alunos de turmas do 2º ano ou mesmo de grupos de estudo compostos por alunos dos três anos do Ensino Médio. O período previsto para a sua aplicação é de 8 aulas, com cada uma tendo 50 minutos de duração (duração usual de uma aula na escola pública em Pernambuco). A estrutura de cada aula individual segue o plano de aula do Quadro 1.

A primeira aula da sequência didática foi intitulada *Estrutura, funcionamento e componentes básicos de um computador* e nela apresentamos como o título já diz, a estrutura e o funcionamento básico de um computador. Esta opção nos permitirá nas próximas aulas apresentar os Códigos Corretores de Erros dentro de um contexto no qual os mesmos são úteis, possibilitando assim, que haja um sentido prático para o aluno na hora de aprender tal ferramenta matemática.

Da segunda até a quarta aula, que intitulamos *O sistema binário de numeração e o código ASCII*, buscamos relacionar o conhecimento adquirido na primeira aula com a sua natureza matemática, ou seja, mostrar como todo o funcionamento das tecnologias digitais, representadas na aula anterior pelo computador, está fundamentado na matemática do sistema binário de numeração e em particular, mostrar como o código ASCII foi elaborado como linguagem facilitadora para o desenvolvimento destas tecnologias.

Finalmente, nas últimas quatro aulas, desenvolvemos uma breve apresentação dos *Códigos Corretores de Erros* e, em particular, do Código de Hamming o qual, consideramos em sua formulação original presente em (HAMMING, 1950), seguida de uma formulação moderna, retirada de (ROUSSEAU; AUBIN, 2015). Devido ao limitado espaço de que dispomos aqui para concluirmos nosso trabalho, optamos por deixar a indicação ao leitor interessado a leitura de (LIRA, 2018), para uma apresentação detalhada e didática da definição e funcionamento do Código de Hamming.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Quadro 1 – Plano de aula.

JUSTIFICATIVA: motivos pelos quais a aplicação das aulas deve ser realizada.

OBJETIVOS: o que desejamos que os alunos compreendam através das aulas.

RECURSOS DIDÁTICOS: materiais necessários para o bom funcionamento das aulas.

CONTEÚDOS: o que será ensinado nas aulas.

ATIVIDADES: propostas geradoras de contexto para o desenvolvimento dos conteúdos a serem ensinados e/ou situações onde os conteúdos ensinados nas aulas são aprofundados.

LISTA DE EXERCÍCIOS: conjunto de exercícios que visam a consolidação e o aprofundamento dos conteúdos e atividades vistos nas aulas.

AValiação: propostas e/ou instrumentos de avaliação para verificar as aprendizagens dos alunos após a aplicação das aulas.

ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR: conjunto de informações e/ou leituras complementares, as quais podem ser consultadas pelo professor para um melhor aproveitamento das aulas da sequência didática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa nos fez concluir que, tendo em vista as mudanças que a nossa sociedade vem sofrendo devido à ação das tecnologias digitais, é inevitável que a escola e o que se ensina nela também sejam modificados. Em particular, a matemática ensinada na escola será modificada, modernizada e alinhada com a sociedade e as tecnologias atuais. E os Códigos Corretores de Erros são um ótimo exemplo do que será importante num futuro próximo.

Precisar qual será o impacto deste trabalho no que diz respeito à sua aplicação no Ensino Médio não é uma tarefa que possa ser realizada sem uma certa dose de risco e incerteza, pois não podemos afirmar com precisão quando os Códigos Corretores de Erros farão parte dos currículos oficiais da Educação Básica. Porém podemos apostar com certa confiança que a utilização e a aplicação de estudos como o aqui apresentado nas salas de aula de matemática do futuro serão cada vez mais comuns e constantes e nossa intenção com este trabalho é contribuir para que isso ocorra o mais rápido possível.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: *o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, S. A. *Notas históricas da codificação para controlo de erros*. 2003. Disponível em: <{<https://paginas.fe.up.pt/~sam/textos/Notas%20hist%F3ricas.pdf>}>.
- AGUIAR, J. C. O.; VIEIRA, S. R.; CAVALCANTE, R. G. *Códigos Quânticos Corretores de Erros*. 2010. Disponível em: <{<http://congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/971/71>}>.
- ALVES, B. C. Mestrado Profissional em Matemática, *Uma Proposta de Oficina sobre Códigos para a Contextualização do Estudo de Aritmética e Matrizes no Ensino Médio*. Goiânia: [s.n.], 2015. 74 p.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. 109 p.
- BRASIL. *PCN+Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. 144 p.
- CARVALHO, S. M. G. Mestrado Profissional em Matemática, *Matrizes, determinantes e polinômios: uma aplicação em códigos corretores de erros, como estratégia motivacional para o ensino de matemática*. Porto Velho: [s.n.], 2014. 166 p.
- CHEVALLARD, Y. Sobre a teoria da transposição didática: algumas notas introdutórias. *Revista de Educação, Ciência e Matemática*, v.3, n.3, pp. 1 – 14, mai/ago, 2013.
- DIAS, J. S. Mestrado Profissional em Matemática, *O Código da Mariner 9*. Alto Paraopeba: [s.n.], 2017. 23 p.
- FARIA, L. C. B. *Existências de códigos corretores de erros e protocolos de comunicação em sequências de DNA*. 322 p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) — Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Campinas, 2011.
- GUIMARÃES, W. P. S. Mestrado em Engenharia Elétrica, *Corretores de Erros para gravação magnética*. Recife: [s.n.], 2003. 239 p.
- HAMMING, R. Error detecting and error correcting codes. *Bell System Tech. Journal*, v. 26, p. 147–160, 1950.
- HEFEZ, A.; VILLELA, M. L. T. *Códigos Corretores de Erros*. Rio de Janeiro: IMPA, 2008. 216 p.
- LIRA, E. H. C. de. Mestrado Profissional em Matemática, *Códigos Corretores de Erros no Ensino Médio: um estudo sobre o Código de Hamming*. Recife: [s.n.], 2018. 116 p.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: *o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

MACHADO, D. A. Mestrado Profissional em Matemática, *Uma abordagem de dígitos verificadores e códigos corretores no Ensino Fundamental*. São Carlos: [s.n.], 2016. 63 p.

MILIES, C. P. *A Matemática dos códigos de barras detectando erros*. [S.l.: s.n.], 2008.

MIRANDA, D. S. Mestrado Profissional em Matemática, *Códigos corretores de erros e empacotamento de discos*. Recife: [s.n.], 2013. 63 p.

NICOLETTI, E. R. Mestrado Profissional em Matemática, *Aplicações de Álgebra Linear aos Códigos Corretores de Erros e ao Ensino Médio*. Rio Claro: [s.n.], 2015. 71 p.

PERNAMBUCO. *Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco: matemática*. Recife: Secretária de Educação, 2012. 145 p.

PERNAMBUCO. *Parâmetros na sala de aula: matemática ensino fundamental e médio*. Recife: Secretária de Educação, 2013. 214 p.

PERNAMBUCO. *Parâmetros de Formação Docente: Ciências da Natureza e Matemática*. Recife: Secretária de Educação, 2014. 252 p.

PINZ, C. R. F. Mestrado Profissional em Matemática, *Dígitos verificadores e detecção de erros*. Rio Grande: [s.n.], 2013. 53 p.

ROCHA, A. S. L. *Modelo de sistema de comunicações digital para o mecanismo de importação de proteínas mitocondriais através de códigos corretores de erros*. 165 p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) — Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Campinas, 2010.

RODRIGUES, N. B. Mestrado Profissional em Matemática, *Códigos Corretores de Erros*. Florianópolis: [s.n.], 2017, 71 p.

ROUSSEAU, C.; AUBIN, Y. S. *Matemática e atualidade, volume 1*. Rio de Janeiro: SBM, 2015. 256 p.

SBM a. *Contribuição da SBM para a discussão sobre currículo de matemática: Ensino Fundamental II*. 2015. Disponível em: <https://www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2015/01/Discussao_Curricular_Ensino_Fundamental_II_PROPOSTA.pdf>

SBM b. *Contribuição da SBM para a discussão sobre currículo de matemática: Ensino Médio*. 2015. Disponível em: <https://www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2015/01/Contribui%C3%A7%C3%A3o_da_SBM_Ensino_Meio_FINAL.pdf>

SCHROEDER, E. da S. Mestrado Profissional em Matemática, *Códigos binários e truques de mágica*. Dourados: [s.n.], 2017. 75 p

SHANNON, C. E. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, v.27, p. 379–423, 1948.

SHINE, C. Y. *21 Aulas de Matemática Olímpica*. [S.l.]: SBM, 2009. 324 p.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

SILVA, S. A. M. Mestrado Profissional em Matemática, *Introdução aos Métodos de Detecção de Erros em Sequências Numéricas*. Teresina: [s.n.], 2017, 55 p.

SILVEIRA, R. B. R. da. Mestrado Profissional em Matemática, *Códigos Corretores de Erros: Exemplos da Matemática Aplicadas em Situações do Cotidiano*. Seropédica, 2015, 99 p.

STEWART, I. *17 Equações que mudaram o mundo*. Rio de Janeiro: Zahar, 2013. 404 p.

SÁ, C. C. de.; ROCHA, J. *Treze Viagens pelo Mundo da Matemática*. 2. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2012. 607 p.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

UMA APLICAÇÃO DA TEORIA DOS GRAFOS NA ELABORAÇÃO DE TRAJETOS REALIZADOS PELOS AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE DE UM BAIRRO DE PETROLINA-PE

Me. Rafael Vitor Coelho Torres
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano
rafael.torres@ifsertao-pe.edu.br

RESUMO

O estudo realizado tem como proposta a introdução dos conceitos de Grafos como ferramenta na elaboração dos caminhos realizados pelos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) no atendimento às comunidades para promover ações com vistas à melhoria da qualidade de vida da população. O estudo foi realizado utilizando o método dedutivo, a pesquisa bibliográfica e qualitativa utilizando como instrumentos livros, teses, maquete e figuras. O estudo mostrou que através das definições da Teoria dos Grafos, a elaboração de trajetos deverá ser feita observando-se a valência dos vértices presentes no grafo, ilustrados pela criação de dois problemas, os quais apontaram que não é possível passar por todas as arestas sem repeti-las, reforçando a importância de uma análise prévia do trajeto a ser percorrido, com vistas a torná-lo mais eficiente trazendo melhoria na realização de atividades pré-definidas.

Palavras-chave: Grafos. Agentes Comunitários de Saúde. Caminho Euleriano.

1. INTRODUÇÃO

O estudo realizado tem como proposta a introdução dos conceitos de Grafos como ferramenta na elaboração dos caminhos realizados pelos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) no atendimento às comunidades para promover ações com vistas à melhoria da qualidade de vida da população, e dessa forma apresentar um exemplo prático do uso da matemática, contribuindo assim para o ensino contextualizado da disciplina.

Cotidianamente surgem situações que requerem a identificação de trajetos mais curtos para determinados percursos sem a ocorrência de repetições, no intuito de torná-los mais eficientes. Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 94), “problemas dessa natureza podem ser utilizados para desenvolver uma série de habilidades importantes: modelar o problema via estrutura de grafo”.

2. CONCEITOS BÁSICOS DE TEORIA DOS GRAFOS

2.1 O problema das Pontes de Könisberg

No ano de 1735 deu-se origem ao problema denominado “As Pontes de Könisberg” – cidade localizada na Prússia naquela época – em meio a uma situação tipicamente cotidiana percebida e vivenciada pelos moradores da cidade.

Em Könisberg havia duas ilhas ligadas por sete pontes às margens do rio Pregelarme e a população discutia se seria possível encontrar um caminho, partindo de uma das ilhas, pelo qual poderia seguir de forma a atravessar cada ponte somente uma vez, sem repeti-las. A Figura 1 ilustra o problema.

Figura 1. As pontes de Könisberg

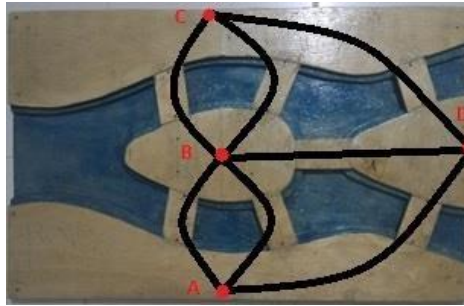


Leonhard Euler (1707-1783), importante matemático da época, resolveu o problema das pontes de Könisberg e provou que não seria possível atravessá-las sem passar mais de uma vez por cada uma. Assim originou-se a chamada Teoria dos Grafos, a qual é utilizada atualmente em diversas situações cotidianas, sendo uma das suas principais avaliações determinar caminhos mais eficientes e gerar economia de tempo e recursos.

A forma que Euler encontrou para solucionar o problema foi criar um critério com que fosse possível resolver qualquer situação do mesmo gênero. Assim, especificou dois tipos de caminho: o aberto e o fechado. Para tanto, desenhou o mapa das pontes e traçou pontos (vértices) e linhas (arestas) de modo que estivessem interligadas formando uma rede, conforme Figura 2.

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Figura 2. Grafo feito a partir das ilhas e pontes



Para a resolução do problema das pontes de Könisberg, faz-se necessário a introdução aos principais conceitos de grafos.

2.2 Conceitos básicos de Grafos

Os conceitos de Grafos que serão abordados ao longo deste trabalho, tiveram como embasamento a teoria apresentada em Goldbarg e Goldbarg (2012).

Define-se Grafo como uma estrutura abstrata que representa um conjunto de elementos N , denominados vértices; e um conjunto M , formado por arestas, que estabelece relações de interdependências entre os elementos de N . Utilizando a representação de grafos é possível estabelecer relações entre pares de objetos diversos. Neste contexto entende-se como objetos: pessoas, empresas, cidades, países, entre outros; enquanto que, pode ser entendido como relacionamentos: amizade, produção, conectividade, entre outros. As figuras de 3 a 7 ilustram as representações usadas para grafos.

Figura 3. Vértice



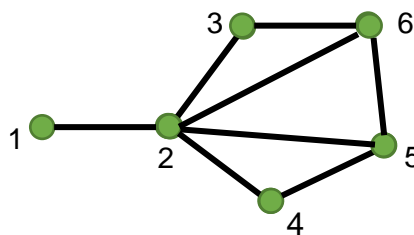
Figura 4. Aresta



Figura 5. Relações ou ligações entre vértices

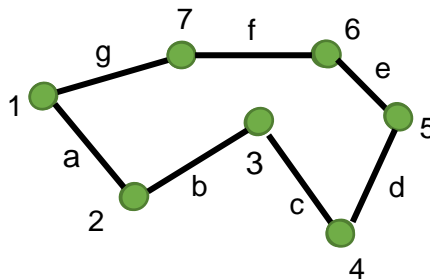


Figura 6. Grafo com seis vértices e oito arestas



TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Figura 7. Grafo com sete vértices e sete arestas



Para o grafo apresentado na Figura 6, tem-se: $N=\{1,2,3,4,5,6\}$. Pode-se observar que neste grafo, apenas os vértices são rotulados. Porém, para o grafo da Figura 7, tem-se: $N=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ e $M=\{a,b,c,d,e,f,g\}$. Um grafo G que possui um conjunto de vértices N e um conjunto de arestas M será representado por $G=(N,M)$.

2.2.1 Ordem, Tamanho e Grau ou Valência

A ordem e o tamanho de um grafo são definidos pela cardinalidade do seu conjunto de vértices e arestas, respectivamente. Assim, ao tomar como exemplo o grafo apresentado na Figura 6, este é de ordem 6 e tamanho 8. Já o grafo representado na Figura 7 é de ordem 7 e tamanho 7.

Em um grafo não direcionado, o grau de um vértice é igual ao número de arestas que incidem sobre o vértice.

Caso o grafo seja direcionado, o grau de um vértice será composto de um valor interno, que é igual ao número de arcos incidentes, ou seja, que apontam para um vértice; e um valor externo, que é igual ao número de arcos emergentes, ou seja, que deixam o vértice considerado.

2.2.2 Passeio, Cadeia e Caminho

Um passeio ou percurso é uma sequência de vértices e arestas

$$x_0, a_1, x_1, a_2, \dots, x_{k-1}, a_k, x_k$$

começando e terminando com vértices tais que x_{i-1} e x_i são vértices terminais da aresta a_i , para todo $i = 1, \dots, k$.

A Figura 8, representa um passeio que inicia pelo vértice 2, avançando na sequência $2 - a_1 - 3 - a_2 - 4 - a_3 - 6 - a_4 - 1 - a_5 - 3 - a_2 - 4 - a_3 - 6$. Outra representação para esse passeio é a sequência de vértices $2 - 3 - 4 - 6 - 1 - 3 - 4 - 6$. Este passeio é dito aberto, pois o vértice em que se iniciou o passeio é diferente do vértice no qual terminou, ou seja, $x_0 \neq x_k$. Por

outro lado, um passeio que tem início e término no mesmo vértice é dito um passeio fechado. Este fato é ilustrado na Figura 9.

Figura 8 . Passeio aberto

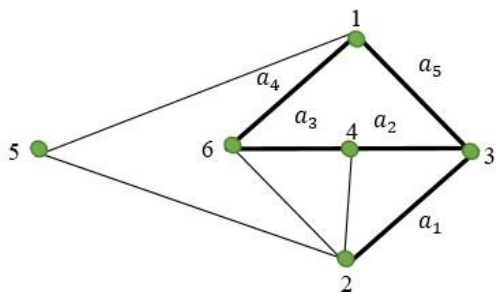
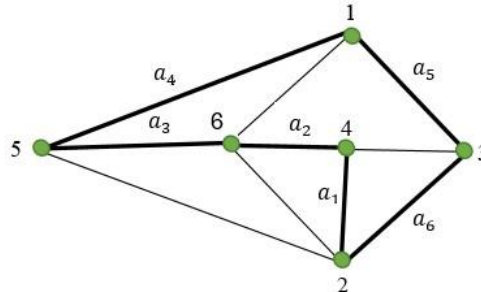


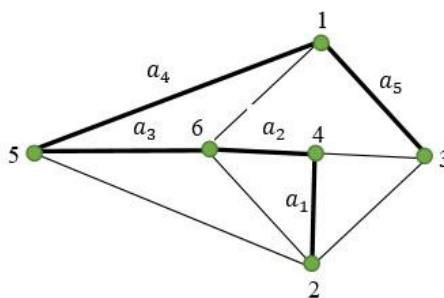
Figura 9 . Passeio fechado



Na Figura 9 observa-se um passeio fechado, que pode ser representado pela sequência de vértices $2 - 4 - 6 - 5 - 1 - 3 - 2$.

Caso se tenha um passeio sem repetição de arestas, dar-se o nome de cadeia ou trilha. Desta forma, é possível observar que o exemplo da Figura 9 é uma cadeia. Ao passo que, se tiver uma cadeia sem repetição de vértices chama-se de caminho, conforme ilustrado na Figura 10.

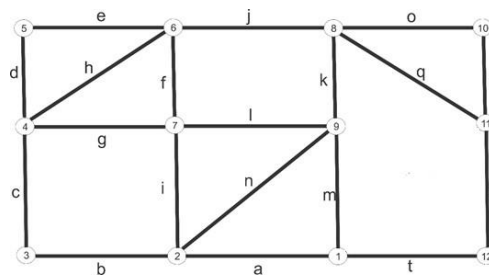
Figura 10. Caminho de início no vértice 2 e término no vértice 3



2.3 Cadeia Euleriana e Caminho Hamiltoniano

Uma cadeia em um grafo G é dita cadeia Euleriana, quando realiza-se um trajeto passando-se por todas as arestas de G apenas uma vez.

Figura 11. Cadeia Euleriana com doze vértices e dezenove arestas

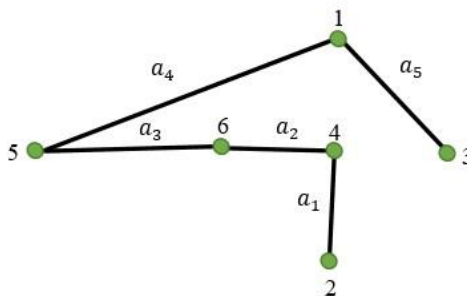


Caso se tenha uma cadeia Euleriana que inicia e termina em um mesmo vértice, dá-se o nome de cadeia Euleriana fechada ou ciclo euleriano.

Um caminho em um grafo G é dito Caminho Hamiltoniano, quando realiza-se um trajeto passando-se por todos os vértices de G apenas uma vez.

A partir do grafo da Figura 10, por exemplo, podemos traçar o Caminho Hamiltoniano que será representado na Figura 12.

Figura 12. Caminho Hamiltoniano



Caso se tenha um caminho Hamiltoniano fechado, dá-se o nome de Ciclo Hamiltoniano.

2.4 Solução do Problema das Pontes de Königsberg

Uma vez expostos os conceitos básicos da teoria dos grafos, retornaremos agora ao problema das Pontes de Königsberg, para o qual será apresentada a solução de Euler para o problema.

Vale ressaltar que o problema consiste em atravessar todas as sete pontes da cidade exatamente uma vez. A partir disto, Euler conseguiu provar através da ideia de grau do vértice de um grafo, que o problema não tinha solução. De fato, Euler observou que não seria possível construir um caminho aberto nem um caminho fechado envolvendo todas as arestas (pontes)



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

do grafo que modela o problema. Com efeito, traçando a partir da Figura 1 quatro pontos A, B, C e D, para representar as ilhas; e sete arestas a, b, c, d, e, f e g, representando as pontes, conforme Figura 2, observa-se que para existir um caminho fechado, o número de arestas que incidem em cada vértice deverá ser par. De acordo com a Figura 2, há três vértices onde incidem três arestas, ou seja, esses vértices têm grau três (pontos A, D e C) e um vértice onde incidem cinco arestas, logo, com grau cinco (ponto B). Por outro lado, para se obter um caminho aberto é necessário que somente dois vértices tenham grau ímpar, neste caso, o ponto de início e o outro no final. Observa-se também que, neste problema não se pode ter um caminho aberto, visto que os quatro vértices têm grau ímpar. Portanto, percebe-se que não é possível percorrer o grafo sem a repetição de arestas (pontes).

Stewart (2009, p.50) afirmou que Euler, através deste problema, conseguiu mostrar que as condições observadas no grafo das pontes de Königsberg eram suficientes para a existência de um caminho, uma vez que 2 pontos quaisquer estão sempre ligados por algum caminho.

3. PROGRAMA DE AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE (PACS)

O Programa de Agentes Comunitários de Saúde surgiu no ano de 1991 a partir da iniciativa do Ministério da Saúde em parceria com as secretarias municipais e estaduais, após o resultado de experiências vivenciadas no Nordeste, cujo propósito era buscar a melhoria da qualidade de vida das comunidades através da atuação dos Agentes Comunitários de Saúde. (FRAGA, 2011, p.15)

A Teoria de Grafos surge como uma importante ferramenta de apoio à atividades das Equipes de Atenção Básica, composta pelos Agentes Comunitários de Saúde, cujo processo de trabalho engloba, dentre outros: a definição do território de atuação e de população; programação e implementação das atividades de atenção à saúde de acordo com as necessidades da população; planejamento e organização da agenda de trabalho; realizar atenção à saúde no domicílio e demais espaços necessários como escolas, creches, salões comunitários e praças; desenvolver ações intersetoriais com a integração de projetos e redes de apoio social; participar do processo de territorialização e mapeamento da área de atuação da equipe identificando grupos, famílias e indivíduos expostos a riscos e vulnerabilidades. (BRASIL, 2012, p. 40)

4. METODOLOGIA

O presente estudo desenvolveu-se, quanto ao método de abordagem, sob a perspectiva do método dedutivo, cuja fundamentação partiu-se da Teoria dos Grafos como ferramenta na elaboração e análise dos trajetos realizados pelos Agentes Comunitários de Saúde.

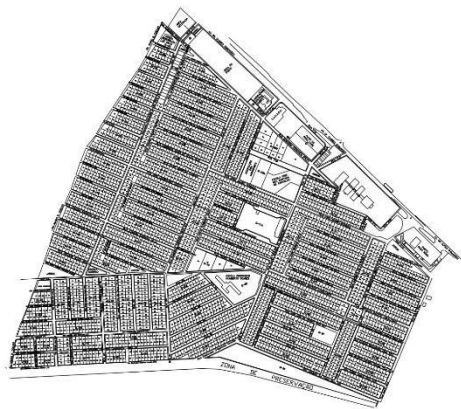
Para a obtenção de informações relevantes acerca da Teoria dos Grafos e da criação dos Programas de Agentes Comunitários de Saúde (PACS) utilizou-se a pesquisa bibliográfica, a qual, para CERVO, BERVIAN E SILVA (2007,p.60) “procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses.”

Quanto à abordagem de pesquisa, o estudo desenvolveu-se sob a perspectiva qualitativa, a qual preocupa-se em analisar e interpretar os fenômenos e atribuir significados.

5. DISCUSSÃO

Conceitos de grafos vistos foram utilizados para simular situações onde um Agente Comunitário de Saúde necessita fazer uma visita às residências de um bairro.

Figura 13. Mapa do bairro Cohab Massangano (Fonte: Secretaria de Ordem Pública)



A Figura 13 representa o bairro Cohab Massangano da cidade de Petrolina-PE, onde foram propostos dois problemas para análise.

Problema 1. Um Agente Comunitário de Saúde deverá percorrer o trajeto partindo de um determinado ponto e deverá retornar a este mesmo local sem que passe pela mesma rua mais de uma vez.

Ao traçar um possível caminho para realizar sua tarefa, imagina-se que o Agente deseja evitar desgastes físicos, por exemplo, visto que estará a pé e, até mesmo, economizar tempo e possíveis custos desnecessários.

Problema 2. Um Agente deverá percorrer o trajeto partindo de um determinado ponto, porém encerrará seu percurso em um ponto distinto do ponto de início. Para tanto, as mesmas condições propostas no problema anterior no que se refere a não repetir caminhos e buscar economias, deverão ser mantidas.

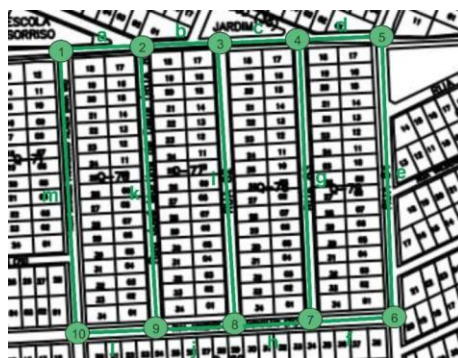
Para facilitar a aplicação dos problemas, foi selecionado apenas uma parte do mapa, conforme figura 14, pois, desta forma, os conceitos poderão ser facilmente estendidos a todo o mapa.

Figura 14. Mapa das ruas 80 a 84



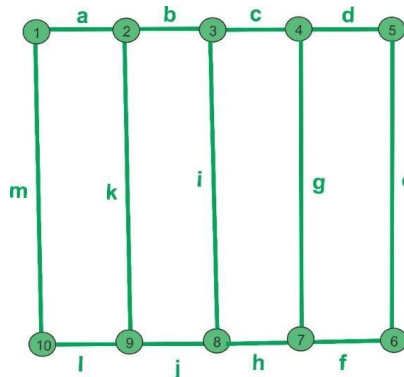
Para solucionar os problemas citados, o Agente deverá construir um grafo para auxiliá-lo na observação. Neste caso, o mapa pode ser visto como um grafo, onde os cruzamentos das ruas representarão os vértices e as ruas as arestas. Conforme Figura 15.

Figura 15. Grafo sobre o mapa das ruas 80 a 84



Desta forma, o grafo que poderá fazer a representação da Figura 15, será o grafo construído conforme a Figura 16.

Figura 16. Grafo do mapa das ruas 80 a 84



De acordo com o que foi apresentado na Figura 16, os cruzamentos foram substituídos por vértices (numerados de 1 a 10) e as ruas foram substituídas por arestas (nomeadas da letra “a” até “m”). Para a resolução do Problema 1, na linguagem da Teoria dos Grafos, chamado de *cadeia euleriana fechada*, podemos supor que o Agente deseja partir do vértice 1 e retornar a ele percorrendo todas as arestas sem repeti-las. Pode-se perceber através da sequência que se segue, por exemplo, que não é possível partir de um vértice e retornar ao mesmo sem que haja repetição de arestas:

1-a-2-b-3-c-4-d-5-e-6-f-7-g.

A sequência citada acima mostra que para se continuar o trajeto será necessário repetir uma das arestas já percorridas, por exemplo, a aresta “c”. Entretanto, neste mesmo grafo seria possível obter um *caminho hamiltoniano fechado*, conforme sequência:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-1,

desde que eliminada a necessidade de percorrer todas as ruas.

Para a resolução do Problema 2, na linguagem da Teoria dos Grafos, chamado de *caminho aberto*, podemos supor que o Agente partirá do vértice 1 e, por exemplo, terminará no vértice 10 percorrendo todas as arestas sem repeti-las. Porém, utilizando-se a mesma sequência do primeiro problema, percebe-se que não é possível, pois haverá repetição de arestas. Entretanto, se eliminarmos a necessidade de percorrer todas as ruas, é possível obter um *caminho hamiltoniano*, conforme sequência:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

É possível mostrar que os problemas 1 e 2 não tem solução, pois apenas quatro dos dez vértices têm grau par, conforme Tabela 1:

Tabela 1. Grau dos vértices

Vértices	Grau
1, 5, 6, 10	Dois
2, 3, 4, 7, 8, 9	Três

Ao que foi exposto e provado por Euler sobre a Ponte de Könisberg, percebe-se, com o auxílio dos grafos, que nem todos os problemas propostos terão solução, ou seja, existirá bairros onde o Agente não conseguirá traçar caminhos abertos ou fechados. Desta forma, aproveita-se o próprio mapa do bairro escolhido para mostrar o que acabou de ser exposto, assim, mostrando que o Agente não conseguirá visitar todas as residências sem passar pela mesma rua mais de uma vez.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pretendeu-se com este estudo despertar o interesse da comunidade escolar e do Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS) acerca da relevância de se utilizar a Teoria dos Grafos como ferramenta na definição prévia dos trajetos de maneira a evitar desperdícios e tornar a atuação mais eficiente, possibilitando economia de tempo e recursos.

Da mesma forma que também foi possível observar como a comunidade docente pode inserir a teoria dos grafos em seu plano de curso, possibilitando aos discentes conhecerem algumas das diversas aplicações deste conteúdo, bem como facilitar a compreensão de conceitos através de exemplos cotidianos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Disponível em http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em julho de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção Básica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. (Série E. Legislação em Saúde). Disponível em <http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/pnab.pdf>. Acesso em julho de 2017.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

CAVALCANTE, F. N. S.; SILVA, S. D.. **Grafos e suas aplicações**. Disponível em http://www.pucrs.br/famat/viali/graduacao/po_2/literatura/grafos/monografias/tcc1.pdf. Acesso em setembro de 2016.

CERVO, A. L; BERVIAN, P. A. DA SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FRAGA, Otávia de Souza. **Agente Comunitário de Saúde: Elo entre a comunidade e a equipe da ESF**. Disponível em <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2665.pdf>. Acesso em julho de 2017.

GOLDBARG, Marco; GOLDBARG, Elizabeth. **Grafos: conceitos, algoritmos e aplicações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

JURKIEWICZ, Samuel. **Grafos – Uma introdução**. Apostila 6 do Programa de Iniciação Científica da OBMEP, 2006.

STEWART, Ian. **Almanaque das curiosidades matemáticas**. Tradução Diego Alvaro; revisão técnica Samuel Jurkiewicz. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

UM ESTUDO SOBRE SITUAÇÕES MULTIPLICATIVAS EM LIVROS DE MATEMÁTICA ADOTADOS EM MUNICÍPIOS DA MATA NORTE

Rodrigo de Oliveira Tavares
Universidade de Pernambuco/Campus Mata Norte
odrigotavares3011@gmail.com

Gleicy Kelly de Barros Luz
Universidade de Pernambuco/Campus Mata Norte
gleicy_kelly47@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo analisar os problemas de Estrutura Multiplicativa identificados em Livros Didáticos do 4º e 5º anos na região da Mata Norte de Pernambuco, em específico nos municípios de Carpina e Passira, à luz da Teoria dos Campos Conceituais. A Coleção de livros analisada, foi escolhida mediante um levantamento na Secretaria Municipal de Educação das cidades alvo do estudo, por ter sido identificada como mais utilizada pelas escolas dos municípios e da região. Nesse estudo foram identificadas as atividades que compõe os livros da coleção, diferenciando, do ponto de vista teórico, as situações-problema e os exercícios de fixação. As situações-problema foram classificadas à luz da Teoria dos Campos Conceituais proposta por Vergnaud (1983,; 1990; 2009), a partir da releitura proposta por Magina, Santos e Merline (2012). Identificamos na obra uma ênfase nos exercícios, em comparação as situações-problemas, tanto no livro do 4º ano, quanto no livro do 5º ano, o que desprivilegia o trabalho conceitual na ótica da teoria utilizada. Tratando especificamente da Estrutura Multiplicativa, percebeu-se que as situações envolvendo relações ternárias, são mal distribuídas em relação aos eixos e classes. Tomando o Livro Didático como uma fonte de referência para os alunos estudarem, realizarem atividades escolares, tendo-os como fonte de pesquisa, fazer uma análise conceitual das atividades propostas proporciona para o professor uma possibilidade de realinhar seu planejamento e trabalho no contexto escolar.

Palavras-chave: Campo Conceitual; Estruturas Multiplicativas; Livro Didático.

INTRODUÇÃO

A Matemática não se trata apenas de uma simples disciplina, mas sim, de um conteúdo bastante relevante e que faz parte das nossas vidas. Por isso, é importante que em nossa existência tenhamos noções matemáticas para exercermos a nossa cidadania. No nosso cotidiano é possível nos depararmos com situações matemáticas, um exemplo claro disso são trocos de algo que pagamos, onde é necessário noções das operações básicas para conferir

No entanto, nem sempre as situações são simplesmente trocos pode haver situações mais complexas que necessitam de uma compreensão conceitual da situação vivenciada são abordadas com o devido rigor no trabalho com a matemática escolar e, em específico com o recurso didático que se tem acesso, como é o caso do Livro Didático.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A Matemática, vista muitas vezes sem importância pelos alunos, é na verdade necessária para formar cidadãos competentes o suficiente para lidar com problemas. Por isso é preciso que os alunos conheçam diferentes conceitos, que permitirá diferentes estratégias de resolução. A compreensão dos conceitos não levará a apenas uma situação, existindo a articulação entre conceito e situação. Um conceito para Vergnaud não pode ser reduzido a sua definição (VERGNAUD, 1983), sendo necessárias variadas situações, procedimentos e representações para o entendimento conceitual.

Os conteúdos quando apresentados em diferentes situações, pode ampliar os conceitos assimilados ao longo das experiências que o aluno tiver, o que o deixa mais abito para formular melhores estratégias de resolução de problemas. Então, é importante conhecer como a teoria está sendo levada à prática, através dos Livros Didáticos. Logo, o estudo tem por objetivo tomar como base os pressupostos teóricos de Vergnaud sobre o Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas e, diante disso, tratar dos conceitos e situações relativos à multiplicação a partir dos problemas multiplicativos que foram encontrados nos Livros Didáticos do 4º e 5º anos, adotados pelas escolas dos municípios de Passira e Carpina em Pernambuco, tomando como base especificamente o olhar para a Relação Quaternária e Ternária proposta na teoria suporte.

A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

A teoria dos campos conceituais ajuda a entender como as crianças constroem os conhecimentos matemáticos. Com o resultado de muita pesquisa com os estudantes, el levamos a compreender como eles constroem esses conhecimentos, e com isso permite prever formas mais eficientes de trabalhar os conteúdos matemáticos na escola. Nesse sentido, a Teoria dos Campos Conceituais desenvolvida por Vergnaud (1993), tem como um dos objetivos, repensar as condições da aprendizagem conceitual, de forma que essa se torne mais acessível à compreensão do aluno.

Os conhecimentos dos estudantes tanto podem ser explícitos, no sentido de que eles podem expressá-lo de forma simbólica, quanto implícito, no sentido de que os estudantes podem usá-lo na sua ação, escolhendo operações adequadas, sem, contudo conseguirem expressar as razões dessa adequação.

O professor pode identificar quais conhecimentos seus alunos têm explicitamente e quais eles usam corretamente, mas não os desenvolveu a ponto de serem explícitos. Três argumentos principais levaram Vergnaud (1983a, p. 393) ao conceito de campo conceitual: 1)



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

um conceito não se forma dentro de um só tipo de situações; 2) uma situação não se analisa com um só conceito; 3) a construção e apropriação de todas as propriedades de um conceito é um processo que se estende ao longo dos anos, com analogias e mal-entendidos entre situações, entre concepções, entre procedimentos, entre significantes.

Os conceitos matemáticos traçam seus sentidos a partir de uma variedade de situações e que cada situação normalmente não pode ser analisada com a ajuda de um único conceito, mas ao contrário, ela requer vários deles. Em uma única situação problema pode-se identificar diferentes conceitos envolvidos.

Um campo conceitual é um conjunto de situações, cujo domínio progressivo exige uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas em estreita conexão. Nessa perspectiva, a construção de um conceito envolve uma terna de conjuntos, que segundo a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, é chamada simbolicamente de S-I-R.

S é um conjunto de situações que dão sentido ao conceito; tornando-o significativo. I é um conjunto de invariantes (objetivos, propriedades e relações) sobre os quais repousa a operacionalidade do conceito, ou o conjunto de invariantes que podem ser reconhecidos e usados pelos sujeitos para analisar e dominar as situações do primeiro conjunto; e R é um conjunto de representações simbólicas (linguagem natural, gráficos e diagramas, sentenças formais, etc.) que podem ser usadas para indicar e representar esses invariantes e, conseqüentemente, representar as situações e procedimentos para lidar com elas (VERGNAUD 1990, p.145).

O primeiro conjunto é o de situações, que dá significado ao objeto em questão. O conceito só se torna significativo se existir uma variedade de situações. O segundo conjunto que compõe o conceito são os invariantes operatórios que trata das propriedades e procedimentos necessários para definir esse objeto. Por fim, o conjunto de representações simbólicas, são as quais permitem relacionar o significado desse objeto com as suas propriedades.

Em seus estudos, Vergnaud (2009) apresenta dois campos conceituais importantes. O primeiro é denominado Campo Conceitual das Estruturas Aditivas. O segundo é denominado Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas, foco deste trabalho. Neste campo, as situações envolvidas são multiplicação ou a divisão, podendo haver situações que explorem as duas combinadas em diferentes níveis (VERGNAUD, 1983, 2009).

A ESTRUTURA MULTIPLICATIVA

O Campo Conceitual da Estrutura Multiplicativa, com base nas definições feitas por Vergnaud (1983, 1990, 2009) em sua teoria e revisto por Magina, Santos e Merline (2012) está



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

dividido em duas partes: relações quaternárias e relações ternárias. Cada uma dessas relações, por sua vez é constituída por três e por dois eixos, respectivamente; as relações quaternárias: proporção simples, proporção dupla e proporção múltipla. Cada uma delas, por sua vez, divide-se em duas classes: um para muitos e muitos para muitos. Já os eixos das relações ternárias encontram-se assim divididos: comparação multiplicativa e produto de medida. Ao eixo comparação multiplicativa, esse se subdivide em duas classes: relação desconhecida e referido. Ambas as classes aceitam situação cujo tipo pode ser de quantidades discretas ou contínuas. Já o eixo produto de medida tem as seguintes classes: configuração retangular e combinatória. Na configuração retangular só é possível explorar situação envolvendo quantidades contínuas, enquanto que na combinatória só é possível explorar situações envolvendo as quantidades discretas.

Fazendo uma breve distinção entre as relações quaternárias e ternárias, as relações quaternárias em seus problemas sempre apresentam três elementos e se pergunta por um quarto elemento, ou seja, para Vergnaud (2009), a relação quaternária relaciona quatro quantidades: duas quantidades são medidas de certo tipo e as duas outras medidas de outro tipo.

A proporção simples envolve uma relação entre quatro quantidades, sendo duas de um tipo e as outras duas de outro tipo, ou ainda, uma simples proporção direta entre dois tipos de quantidades. A proporção simples divide-se em duas classes de situações: a correspondência um para muitos e a correspondência muitos para muitos. A correspondência um para muitos “Acontece quando a relação entre as variáveis está explícita”. Magina (2010, p. 5). A correspondência muitos para muitos, aqui não está explícita a relação entre as quantidades, podendo envolver duas situações: na primeira, é possível chegar à relação um para muitos, já na segunda, não é possível se obter a relação um para muitos.

As proporções múltiplas são várias proporções, envolvendo pelo menos umas duas proporções simples. Aqui as situações envolvem uma relação quaternária entre mais de duas grandezas relacionadas duas a duas. Também se dividindo em duas classes: correspondência um para muitos e correspondência muitos para muitos.

A proporção dupla é uma natureza particular da proporção múltipla, onde envolve duas proporções simples compostas por três variáveis, sendo que duas delas se relacionam com uma terceira, mas não entre si. Assim como os eixos anteriores, também tem duas classes de problemas: correspondência um para muitos e correspondência muitos para muitos.

Já as relações ternárias é a relação entre dois elementos, iguais, onde seu produto vai ser responsável por formar um terceiro elemento.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A comparação multiplicativa são as situações que envolvem duas grandezas de mesma natureza. Sendo dividida em duas classes: relação desconhecida e referido desconhecido.

O produto de medidas é o eixo constituído por duas classes: situações envolvendo a ideia de configuração retangular, onde as situações vão ser representadas cujas grandezas retratam certas medidas dispostas na horizontal e vertical, e situações envolvendo a ideia de combinatória, que remeta à noção do produto cartesiano entre dois conjuntos disjuntos.

O LIVRO DIDÁTICO

O Livro Didático contribui para o processo de ensino e aprendizagem, é um dos elementos que compõe o material escolar e na maioria das vezes, é o único material utilizado pelos professores e alunos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) recomendam o uso do Livro Didático de Matemática em sala de aula, pois o estudante aumenta o seu domínio, como por exemplo, resolvendo situações problemas, exercícios e desafios que são sugeridos. Além de conduzir o trabalho do professor em sala de aula.

Os alunos precisam se interessar cada vez mais pela Matemática, por isso o Livro Didático precisa se aproximar ao máximo da realidade deles. Então é necessário que esse recurso seja constantemente analisado e aprimorado, pois exerce um papel importante na aprendizagem dos alunos. Nesta direção, este estudo se propôs a fazer uma análise de livros didáticos, de forma conceitual, visando contribuir com o trabalho do professor em sala de aula.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa teve o intuito de analisar como os livros didáticos abordam problemas matemáticos, inseridos no campo das estruturas multiplicativas, especificamente nos livros referentes ao do 4º e 5º do Ensino Fundamental, sendo o livro analisado o mais adotado nas escolas públicas da Mata Norte de Pernambuco, chegando-se as obras adotadas em Carpina e Passira por serem as de referência na região e, coincidentemente, uma das mais adotadas no Brasil.

Dentro de uma abordagem qualitativa, foi feito um levantamento, dos Livros Didáticos, utilizados no último Guia de Livros Didáticos – GLD publicado e que compõe o PNLD e, a partir dele, recorreremos as Gerências Regionais de Educação – GRE que compreende os municípios da região da Mata Norte, bem como as Secretarias Municipais de Educação das

cidades de Passira e Carpina. Assim, identificou-se a coleção mais adotada na região, tomando a como campo de estudo, para ter com ela um maior alcance e uma visão geral de como estão sendo trabalhados, na região, os conceitos do Campo Multiplicativo.

Com a coleção de livros disponíveis para a pesquisa, identificamos e quantificamos as atividades presentes na obra, tendo como referência os conceitos do Campo Multiplicativo, diferenciando as situações-problema, dos exercícios. As situações foram analisadas, à luz da teoria suporte, voltadas ao Campo Multiplicativo, tendo em vista que Vergnaud (1983) afirma que é a situação que dá significado ao conceito no trabalho escolar.

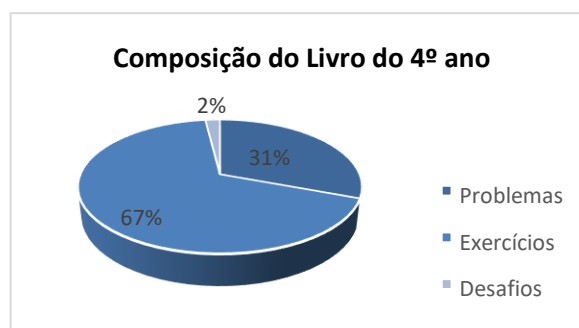
Analisados os livros do 4º e 5º ano, classificamos todas as situações multiplicativas, presente em cada capítulo da obra, a partir das relações, eixos e classes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer desta pesquisa, foi identificada a Coleção de Livros Didáticos de Matemática do 4º e 5º anos no Ensino Fundamental mais adotada, a Coleção Ápis (Projeto Ápis, Matemática/ Luiz Roberto Dante – 2. Ed. – São Paulo: Ática 2014) e escolhido como campo do presente estudo.

No livro do 4º ano foram encontradas 127 atividades referentes ao Campo Multiplicativo, distribuídas conforme o gráfico abaixo:

Figura 1: Gráfico com a composição do livro do 4º ano.

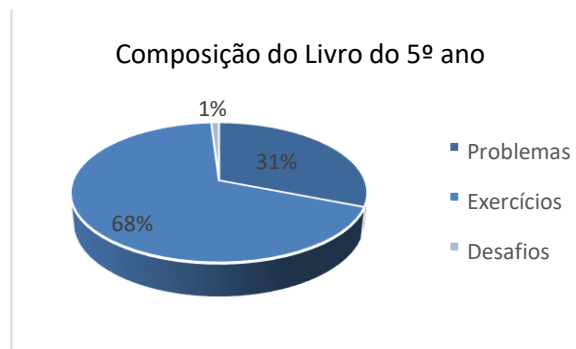


Fonte: elaborada pelo autor e coautor.

Já no livro do 5º ano foram encontradas 81 atividades deste campo conceitual, com como pode conferir a seguir:

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Figura 2: Gráfico com a composição do livro do 5º ano.



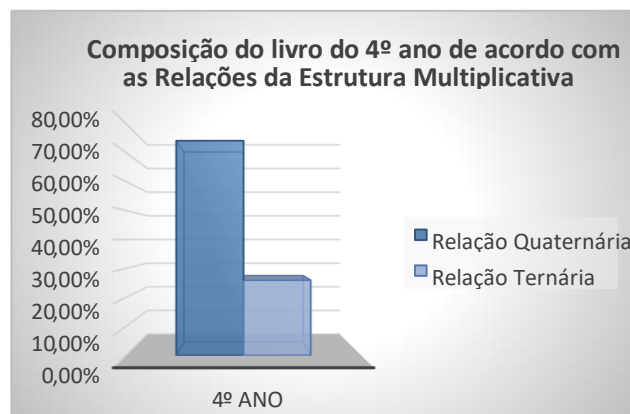
Fonte: elaborada pelo autor e coautor.

Vergnaud (1983, 1988, 1994) afirma que para a formação de um conceito é necessário interagir com ele numa diversidade de situações, ou seja, um indivíduo não forma um conceito a partir da resolução de um único problema, nem de problemas parecidos.

A diversidade de situações aparecem no livro didático em forma de ‘problemas’, os exercícios multiplicativos são apresentado em maior quantidade, em ambos os livros, em comparação com os problemas. Porém, é importante sabermos como esses problemas estão distribuídos no campo das estruturas multiplicativas.

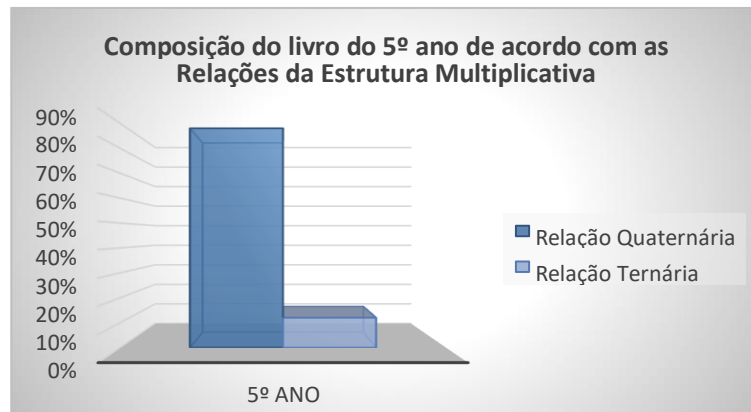
As situações-problema, cerne da análise conceitual, como já mencionado, foram classificados com base no esquema de Magina, Santos e Merline (2012). Foram identificadas no livro do 4º ano 54 situações e no livro do 5º ano 25 situações. A distribuição segundo a relação da Estrutura Multiplicativa à qual pertencem pode ser conferida nos gráficos a seguir:

Figura 3: Gráfico com a composição do livro do 4º ano de acordo com as Relações da Estrutura Multiplicativa.



Fonte: elaborada pelo autor e coautor.

Figura 4: Gráfico com a composição do livro do 5º ano de acordo com as Relações da Estrutura Multiplicativa.

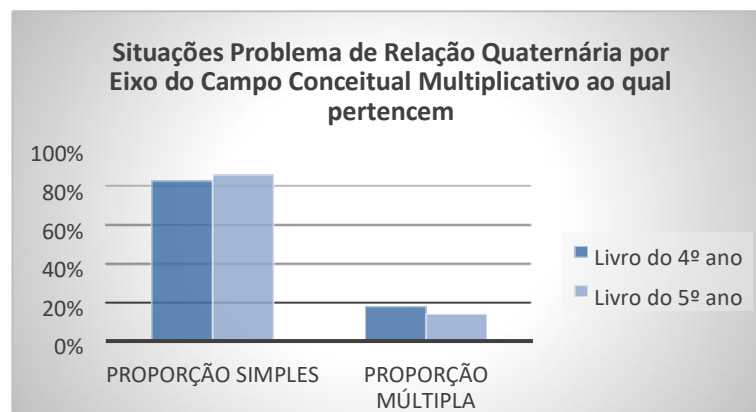


Fonte: elaborada pelo autor e coautor.

Comparando os gráficos, fica evidente que os livros do 4º ano e do 5º anos dão ênfase ao trabalho com as situações de relação quaternárias. Essa má distribuição dentro do campo das estruturas multiplicativas causa um déficit que torna necessário um mediador para trazer situações para suprir a ausência das relações ternárias, para o indivíduo se apropriar do conceito de todo campo das estruturas multiplicativas.

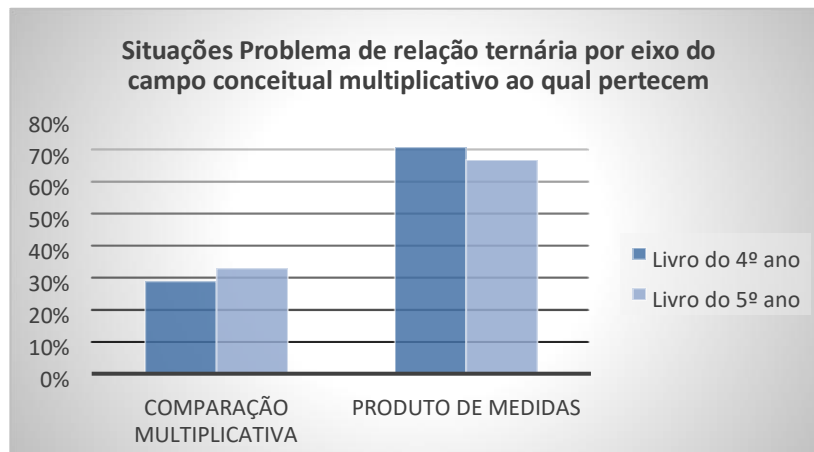
Posteriormente temos a distribuição dessas situações pelo eixos as quais pertencem:

Figura 5: Gráfico com a distribuição das situações problema de relação quaternária por eixo do campo conceitual Multiplicativo.



Fonte: elaborada pelo autor e coautor.

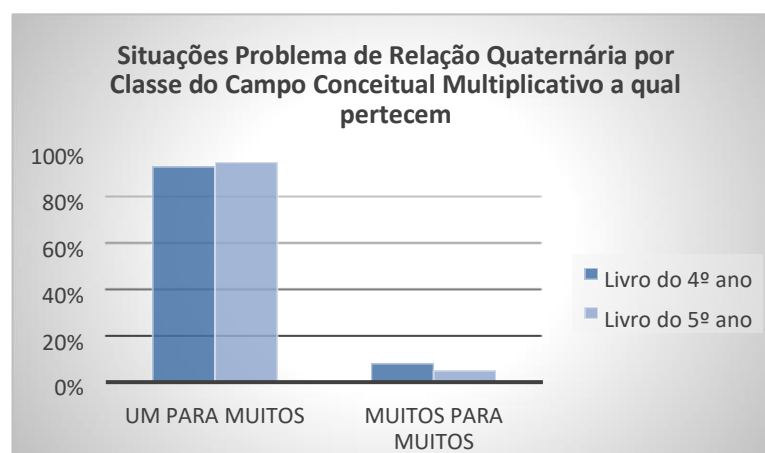
Figura 6: Gráfico com a distribuição das situações problema de relação ternária por eixo do campo conceitual multiplicativo.



Fonte: elaborada pelo autor e coautor.

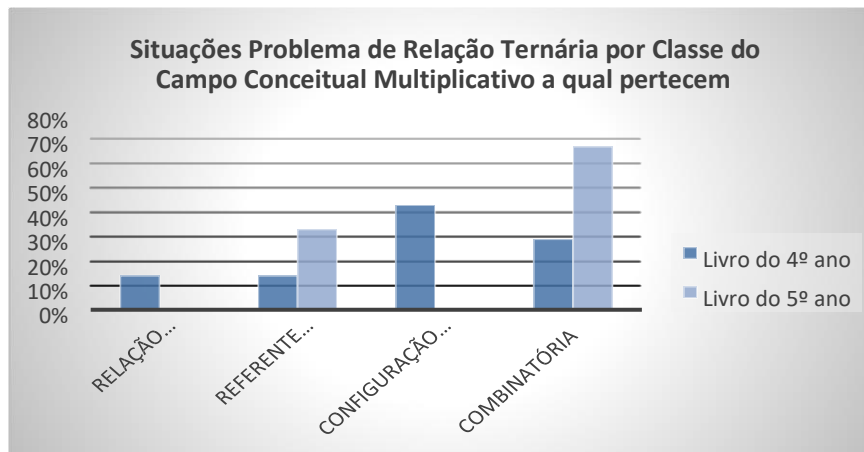
Tendo em vista esses gráficos, é perceptível que as situações continuam desequilibradas, também na distribuição dos conceitos, de acordo com os eixos do Campo Conceitual Multiplicativo, no entanto, abrange todos os eixos desse campo, mesmo que maus distribuídos. Como dito anteriormente, Vergnaud afirma que para apropriar-se do conceito multiplicativo é necessário interagir com uma variedade de situações, pois o indivíduo não desenvolve o conceito através da resolução de apenas uma situação ou situações parecidas.

Figura7: Gráfico com as situações problemas de relação Quaternária por classe do campo conceitual Multiplicativo ao qual pertencem.



Fonte: elaborada pelo autor e coautor.

Figura 8: Gráfico com as situações problemas de Relação Ternária por Classe do Campo Conceitual Multiplicativo ao qual pertencem.



Fonte: elaborada pelo autor e coautor.

Esses gráficos nos mostram que os conceitos ofertados através das situações problemas analisados, são mais voltados para as Relações Quaternária com grande destaque para o eixos de Proporção Simples e a classe um para muitos, entretanto os problemas analisados referentes as Relações Ternária há classes que simplesmente não aparecem, além de evidentemente estarem mal distribuídas em ambos os livros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos dias de hoje os Livros Didáticos são a principal, e porque não dizer a única fonte de trabalho em sala de aula em muitas escolas da rede de ensino. Os Livros são um ótimo recurso para o professor, sendo um indispensável facilitador. Por isso a importância de analisar como estão sendo abordados alguns conceitos diante de uma visão das estruturas dos problemas ofertados pelo Livro.

Podemos perceber a importância deste recurso e feita uma análise de como estão distribuídos os conceitos nas situações problemas do Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas identificadas nos Livros Didáticos do 4º e 5º anos da Coleção mais utilizada pelas escolas municipais das cidades de Passira/PE e Carpina/PE, a Coleção Matemática, permite que o professor que faz uso desta coleção conheça mais sobre os conceitos que estão sendo trabalhados nela e analise melhor sua prática com o uso deste recurso.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O professor que utiliza a Coleção foco deste estudo, de acordo com os resultados analisados e discutidos, deve estar atento quanto ao trabalho com os problemas ofertados por esses livros.

É importante que o Livro Didático de Matemática se aproxime ao máximo da realidade dos alunos, fazendo com que a Matemática tenha sentido e se torne interessante. Por isso existe a necessidade de analisar, discutir, para o aprimoramento constante deste recurso didático.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais (Matemática). Brasília: A secretaria, 1997.

MAGINA, S. M. P.; Santos, A.; Meline, V. L. Quando e Como devemos introduzir a divisão nas séries iniciais do Ensino Fundamental? Contribuições para o debate. EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana, v.1, 2010.

MAGINA, S. M. P.; MERLINE, V.; SANTOS, A. A estrutura multiplicativa sob a ótica da teoria dos campos conceituai uma visão do ponto de vista da aprendizagem. Fortaleza, Anais do 3º SIPEMAT (CDROOM), 2012.

VERGNAUD, G. A Criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar. Curitiba: Ed. da UFPE, 2009.

VERGNAUD, G. A teoria dos campos conceituais. Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática. Rio de Janeiro, 1993.

VERGNAUD, G. A teoria dos campos conceituais. Investigação em Educação Matemática, 10, n. 23, 1990.

VERGNAUD, G. Multiplicative Structure. In: LESH, R.; LANDAU, M. (Eds.). Acquisition of mathematics concepts and processes. Academic Press Inc, 1983, pp. 127-174.

VERGANAUD, G. Multiplicative structures. In: HIEBERT, H.; BEHR, M. (Eds.). Research Agenda in Mathematics Education. Number Concepts and Operations in the Middle Grades. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1988, pp. 141-161.

VERGANAUD, G. Multiplicative conceptual field: what and why? In: GUERSHON, H.; CONFREY, J. (Eds.). The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics. Albany, N.Y.: State University of New York Press, 1994. pp. 41-59.

VERGANAUD, G. (1983a). *Quelques problèmes théoriques de la didactique a propos d'un exemple: les structures additives*. Atelier International d'Eté: Recherche en Didactique de la Physique. La Londe les Maures, França, 26 de junho a 13 de julho.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA BREVE INCURSÃO

*Anísia Maria da Rocha Nogueira
Universidade Federal do Piauí-CSHNB
anisianogueira@ufpi.edu.br*

RESUMO

O processo de formação de professores ainda é uma temática que se discute muito, sobretudo, porque se considera que a aprendizagem do aluno está diretamente relacionada ao conhecimento teórico-prático do professor. Desse modo, abordar o processo de formação inicial a docente do curso de licenciatura em Matemática, nos possibilita verificar de que maneira está ocorrendo tal processo através da disciplina Estágio Supervisionado. Portanto, abordar o processo de formação de docentes para a disciplina de Matemática, no decorrer do Estágio Supervisionado nos leva a refletir sobre a formação inicial dos professores de Matemática e de que forma está sendo possível unir a teoria com sua prática docente. Apresentamos neste trabalho uma breve revisão do que diz a literatura a respeito da formação inicial de professores de Matemática. Para isso, consultamos dez artigos da área de educação Matemática. Concluímos que os artigos sobre formação inicial de professores de Matemática recebem uma variedade de temas, sendo todos eles de importância para a área no sentido de indicarem problemas e/ou soluções, além de identificar caminhos favoráveis para avançarmos nessa problemática.

Palavras-chave: Formação Docente. Estágio Supervisionado. Metodologia de Ensino. Matemática.

INTRODUÇÃO

Os cursos de formação inicial de professores, de maneira geral, têm sido alvo de diversas críticas, e os cursos de Licenciatura em Matemática não estão imunes às mesmas. De fato, a disciplina de Matemática é frequentemente mencionada quando se trata dos resultados insatisfatórios apresentados pelos estudantes brasileiros nas avaliações de aprendizagem externas, tais como: o Programa Internacional de Avaliação de estudantes (PISA), o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), a Prova Brasil e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Dessa forma, faz-se necessária uma reflexão acerca da prática pedagógica dos professores de Matemática, a partir dos processos formativos desse profissional, à medida que contemple novas atribuições e reconheça o Estágio Supervisionado como um componente curricular essencial na formação dos futuros professores.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Outro fator a ser levado em consideração são os saberes docentes do professor, tendo em vista que para a utilização de diferentes metodologias de ensinar é necessário primeiramente ter conhecimento. Nesse sentido, Tardif (2008) afirma que ensinar é fazer escolhas em interação com os alunos. Essas escolhas dependem da experiência, dos conhecimentos, das convicções e das crenças dos professores, do compromisso com o que fazem e de suas representações a respeito dos alunos. Ou seja, ensinar envolve uma diversidade de saberes.

(...) Para ensinar, o professor deve ser capaz de assimilar uma tradição pedagógica que se manifesta através de hábitos, rotinas e truques do ofício; deve ser capaz de gerir uma sala de aula de maneira estratégica a fim de atingir objetivos de aprendizagem, conservando sempre a possibilidade de negociar seu papel; deve ser capaz de identificar comportamentos e modificá-los até certo ponto. O “saberensinar” refere-se, portanto, a uma pluralidade de saberes. (TARDIF, 2002, p.178).

Ainda nesse sentido, o referido autor defende que para saber ensinar não basta a experiência e os conhecimentos específicos, mas se fazem necessários também os saberes pedagógicos e didáticos. Isto significa que a prática social da educação é o ponto de partida e de chegada da formação de professores. Tanto a formação inicial docente quanto a continuada devem estar centradas nas necessidades formativas do sujeito, de modo a construir sentidos à sua prática, o que, resulta, naturalmente, em transformações à prática docente.

De acordo com Mizukami (2005, 2006), as reformas educacionais que vêm acontecendo no Brasil nos últimos anos apresentam propostas que requerem novos desempenhos dos professores e, boa parte dessas propostas recai sobre os processos de formação inicial e continuada de educadores. O que nos remete a refletir também sobre como os professores do ensino superior estão atuando nos cursos de licenciaturas, ou seja, se suas práticas configuram referência positiva aos professores em sua formação inicial.

Durante a formação inicial de professores, o momento de reflexão coletiva e sistemática sobre o processo de ensino-aprendizagem pode ser proporcionado durante toda a sua formação inicial, o futuro professor vivenciará teorias e práticas em diversas disciplinas, com destaque maior às disciplinas de estágios supervisionados, onde o mesmo terá um contato direto com o cotidiano da escola. No entanto, o que se tem constatado é que a formação inicial dos professores de Matemática vem se dando de forma fragmentada ou por disciplina desarticuladas entre si (PONTE; SERRAZINA, 1998), desconsiderando os saberes, as experiências, necessidades, crenças, valores e expectativas dos alunos e futuros professores. E é justamente no decorrer do estágio supervisionado que o discente irá relacionar o conhecimento teórico



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

adquirido à prática docente. Será nesse momento em que ele irá perceber que conhecimento teórico e prática docente, muitas vezes, se diferem.

Contudo, os estágios são considerados a parte prática, contrapondo-se ao viés teórico dos cursos de formação de professores. Nesse sentido, Pimenta (2006) mostra que o Estágio não é uma atividade somente prática, mas também teórica, que auxilia a ação docente e que tem por finalidade proporcionar uma aproximação à realidade profissional do professor. Portanto, ambas estão interligadas de maneira direta, não existindo a prática sem a teoria, nem a teoria sem a prática.

Pimenta (2006) ressalta ainda que a realização do estágio é de suma importância tanto para os futuros docentes, como para aqueles que já se encontram no exercício da docência. Daí a relevância dessa atividade, pois além de cumprir com uma das exigências de sua formação inicial, possibilitando assim que o discente construa sua própria identidade na atuação docente com destaque na docência da disciplina de Matemática. Ademais, este também lhe possibilita a inovação de conhecimentos formais, novos saberes docentes, novas práticas metodológicas de ensino, aplicação de recursos didáticos entre outros aspectos.

Dessa maneira, compreende-se que o estágio supervisionado constitui-se enquanto componente curricular para a formação de professores, no qual os alunos têm a oportunidade de convivência no cotidiano escolar, apropriando-se do contexto educacional e do que futuramente será sua realidade profissional, se optar de pela prática docente.

Com o objetivo de traçar um panorama das pesquisas sobre formação inicial de professores de Matemática, apresentamos nesse trabalho uma breve revisão da literatura de alguns artigos da área de Ensino de Matemática. Essa revisão se restringiu aos professores de Matemática por fazer parte de um projeto de pesquisa que busca investigar como a autonomia profissional é exercida.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nos últimos anos, a formação do professor crítico-reflexivo passou a merecer destaque no meio educacional. O que significa que o professor deve estar preparado para atividade reflexiva sobre a ação pedagógica que realiza no processo de ensino-aprendizagem enquanto indivíduo inserido no ambiente escolar.

Dessa forma, é preciso que se pense o desenvolvimento profissional docente como um artefato social, o qual se inscreve no sentido de se evidenciar crenças, valores e conhecimentos,



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

assim como situações diretamente ligadas ao dia-a-dia escolar, aspectos que exigem dos docentes posicionamentos, interpretações, julgamentos e novos planos de ação, como explanado por Tardif (2008).

No entender de Veiga (2009), exercer a docência implica compreender a importância do seu papel, propiciando uma profundidade científico-pedagógica que qualifique o professor no sentido de enfrentar questões fundamentais da instituição de ensino superior como instituição social, assim como o qualifique, também, a desenvolver uma prática social que pressupõe as ideias de formação, reflexão e crítica.

Na verdade, a formação deve ser consistente e intencional, considerando o que recomenda Sacristán (1995, p. 74) no que tange ao desenvolvimento docente:

A competência docente não é tanto uma técnica composta por série de destrezas baseadas em conhecimentos concretos ou na experiência, nem uma simples descoberta pessoal. O professor não é técnico nem um improvisador, mas sim um profissional que pode utilizar o seu conhecimento e a sua experiência para se desenvolver em contextos práticos preexistentes. (SACRISTÁN, 1995, p. 74).

Assim compreendido, no caso Licenciado em Matemática, como graduandos de qualquer área de Licenciaturas, que ingressa na docência, esse deve assentar sua atividade pedagógica em concepções e práticas que levem à reflexão, no sentido de promover saberes da experiência, conjugados com a teoria, permitindo ao mesmo uma análise integrada e sistemática de suas ações educativas de forma investigativa e interventiva.

Dessa forma, concebe-se, também, o professor enquanto mediador do conhecimento, levando-o a autorreflexão e investigação de sua prática, como discutem Borges (2004), Tardif (2008), Pimenta (2008), dentre outros teóricos. Esses autores revelam que os saberes docentes, adquiridos e mobilizados por esses professores, são fundamentais à prática docente, ao desenvolvimento profissional e, sobretudo, à natureza do processo de produção e investigação da prática pedagógica, o que requer, por conseguinte, que se considere toda a sua especificidade e complexidade.

Nesse sentido a inovação, o olhar crítico e a “teoria” são ingredientes essenciais da formação de um prático “reflexivo” capaz de analisar situações de ensino e as reações dos alunos, como também as suas, e capaz de modificar, ao mesmo tempo, seu comportamento e os elementos da situação, a fim de alcançar os objetivos e ideais por ele fixados. (TARDIF, 2008, p. 289)

Em minha atuação docente, foi nos percursos da docência em Instituição de Ensino Superior (IES), que comecei a construir maneiras e saberes próprios de ser e de ensinar, entrecruzando o pessoal e o profissional. Nesse processo, precisei efetivar a partir da articulação



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

de diferentes saberes, questões relacionadas à implementação do processo de desenvolvimento docente, diante da complexidade e da diversidade que permeiam o contexto educacional. Para tanto, parti do pressuposto de que a formação deve configurar-se como um processo que transcende uma discussão de ensino que postule apenas atualização científica, pedagógica e didática. Esse novo contexto revela-se mais cuidadoso e mais exigente, transformando-se “[...] na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem para poder conviver com a mudança e a incerteza”. (IMBERNÓN, 2005, p.15).

Como se percebe, a discussão no que se refere ao desenvolvimento docente, nessa dimensão, implica, sobretudo, investir em pesquisas, em ações colaborativas, em discursões na sala de aula e em debates sobre aquisições de saberes e competências. Assim, em sua prática pedagógica, o processo de desenvolvimento docente é marcado pelo estudo e pela compreensão de aspectos em torno do processo de ensino-aprendizagem a serem considerados no cotidiano dos professores.

A partir desta perspectiva de desenvolvimento no aspecto profissional, diz-se que este representa ou se evidencia como multidimensional, haja vista que se refere ao desenvolvimento pedagógico, ao caráter profissional, ao caráter profissional, cognitivo e teórico ao propósito de melhorar progressivamente a prática de professores, aumentando a qualidade docente, comprometendo-se com a pesquisa, enfim, com o propósito de formação continuada.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Esta produção caracteriza-se enquanto um ensaio científico com revisão de literatura. Utilizamos como referência dez artigos publicados por importantes teóricos que abordam o tema: *Formação inicial de professores*, com ênfase maior na atuação de professores de Matemática.

A primeira fase desta pesquisa fez-se no preparo do material, ou seja, a escolha dos artigos a serem submetidos à análise, posteriormente determinamos os principais critérios para nossa revisão: artigos da área da Educação de Matemática, com foco formação de professores com tema central. A partir desse *corpus textual*, constituímos a coletânea da pesquisa. Na sequência, iniciamos a análise com a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave. Finalizando no tratamento dos resultados, o *corpus textual* foi analisado com a finalidade de sistematizar, de modo geral, as informações fornecidas. Posteriormente, realizamos a categorização dos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

artigos com ênfase no estágio supervisionado e da formação inicial de professores de Matemática, objetivo de nossa pesquisa.

RESULTADOS E DISCURSSÃO

Na pesquisa realizada observamos que cerca de 50% dos artigos analisados se referem à formação inicial de professores de Matemática. Nesse estudo, foram realizadas as análises em artigos, as quais foram elencadas, ocorrendo seleção conforme a concentração de estágio e formação de professores. Portanto, o levantamento aponta que são inúmeros trabalhos sobre formação de professores e Estágio, que tem como foco o objeto da pesquisa.

Os estudos da pesquisa comprovam que a formação inicial é um momento em que o futuro professor está vivenciando uma experiência e que ele está no caminho certo para a construção da sua identidade profissional. Também esses estudos mostraram que a formação inicial não deve pautar-se apenas no conhecimento profissional, científico e pedagógico, mas com todos os aspectos da profissão docente, tais como: identidade docente, formação continuada, a valorização profissional entre outras, de acordo com Zanon (2016). Nesse sentido, também foram observados que o Estágio Supervisionado também tem como objetivo a constituição da identidade docente do futuro professor.

Verificamos que ao trabalhar com a prática escolar e com as questões que o futuro professor irá lidar na sala de aula, não basta somente se ajustar dos saberes do conteúdo e dos saberes pedagógicos, é preciso levar em consideração o contexto político, social e cultural em que a prática educativa está sendo realizada.

Alguns fatores contribuem para a formação de professores de Matemática em sua formação inicial, entre eles temos: os Projetos Pedagógicos do Curso (PPC), a cultura universitária, a postura dos professores formadores e os modelos formativos associados a eles. Os dados analisados apontam para a formação de professores de Matemática com um caráter duplo e indefinido que, ao mesmo tempo em que intenciona a formação do educador matemático, também se articula de modo a formar o professor de Matemática com o interesse de pesquisar métodos que venham a contribuir em sua atuação.

Para Tardif (2008), ensinar é fazer escolhas em interação com os alunos. Essas escolhas dependem da experiência, dos conhecimentos, das convicções e das crenças dos professores, do compromisso com o que fazem e de suas representações a respeito dos alunos. Ou seja, ensinar envolve uma diversidade de conhecimentos.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Bacon e Arruda (2010) buscam identificar os saberes docentes mobilizados durante o estágio supervisionado de dois grupos de estagiários. Em especial, os autores dão destaque aos saberes experienciais, saberes estes ligados à experiência individual e coletiva. A pesquisa revelou que o estágio supervisionado é um momento marcante e decisivo na formação inicial, sendo um dos fatores importantes na construção dos saberes docentes profissionais.

Furkotter e Morelatti (2007) apresentam os resultados de uma pesquisa qualitativa de caráter analítico-descritiva, que teve por objetivo investigar a articulação entre teoria e prática no processo de formação inicial de professores de Matemática.

Albuquerque e Gontijo (2013) consideram que a formação profissional – inicial ou continuada – exerce grande influência na percepção, construção e organização de diversos saberes docentes, que, de forma conjunta, se manifestarão no ato de ensinar, ou seja, no fazer docente em seu cotidiano. A formação docente não é a única responsável pela construção do saber profissional, mas se apresenta como constituinte indispensável, uma vez que o conhecimento profissional não poderia se sistematizar, consistentemente, na ausência de processos de formação.

Costa e Passos (2008) discutem os desafios enfrentados pelos professores formadores nos cursos de licenciatura em Matemática. O objetivo do artigo é analisar como os professores formadores desenvolvem seu trabalho nos cursos de licenciatura em Matemática e os desafios enfrentados em sua prática. A pesquisa revelou que a intensificação do trabalho docente, assim como a prática pedagógica são os maiores desafios enfrentados pelos professores formadores.

Devido ao expressivo número de artigos publicados, há de se considerar uma quantidade razoável de trabalhos que abordam o tema analisado no presente trabalho. Cabe, assim, a motivação do estudo da temática no que se refere ao ensino e, como consequência, a formação de professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a presente revisão, segundo os artigos consultados, foi possível traçar um panorama das pesquisas sobre formação inicial de professores de Matemática. Destacamos que os artigos analisados acomodam uma variedade de temas, todos eles investigados sob a luz de vários referenciais teóricos e metodologias de pesquisa, mostrando um crescimento sólido da área. Muitos dos artigos destacam problemas, a organização curricular, a dificuldade de transposição didática, entre outros, como sérios problemas a serem superados.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

É notável que mesmo com o crescente número de trabalhos publicados no tocante à formação inicial de professores de Matemática, ainda nos deparamos com uma carência dos mesmos, uma vez que, são poucos os trabalhos publicados que se referem aos modelos formativos à identidade e independência docente. Nesta perspectiva, é considerável que o presente estudo seja de fundamental importância para nortear caminhos e ações que visem aprimorar a formação inicial de professores e, por consequência, a qualidade do processo de ensino-aprendizagem que norteia a educação brasileira.

Dessa forma, os resultados apresentados demonstram que os estágios são essenciais para uma sólida formação teórico-prática no processo de ensino-aprendizagem, com bases na teoria dos conhecimentos adquiridos na formação inicial de professores de Matemática, que auxiliam o processo a formação docente na perspectiva reflexiva e da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L.C; GONTIJO, C. H. A complexidade da formação do professor de matemática e suas implicações para a prática docente. **Espaço Pedagógico.**, Passo Fundo, v. 20, n. 1, p. 76-87, jan./jun. 2013.
- BACCON, A. L. P; ARRUDA, S. DE. M. Os saberes docentes na formação inicial do professor de física: elaborando sentidos para o estágio supervisionado. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 507-524, 2010.
- BORGES, C. M. F. **O professor da educação básica e seus saberes profissionais**. Araraquara: JM, 2004.
- COSTA, V. G; PASSOS, L. F. O professor formador e os desafios da formação inicial de professores de matemática. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.11, n.3, pp.597-623, 2009 598.
- FURKOTTER, M; MORELATTI, M. R. M. A articulação entre teoria e prática na formação inicial de professores de matemática. **Educ. Mat. Pesqui.**, São Paulo, v. 9, n. 2, pp. 319-334, 2007.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2005.
- MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: professores formadores. **Revista ECurriculum**, São Paulo, v. 1, n. 1, dez-jul, 2005-2006.
- PIMENTA, S. G. LIMA, M. S. L., **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2008.
- PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: unidade Teoria e Prática?** São Paulo: Cortez Editora, 2006.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

PONTE, J. P.; L. SERRAZINA. **As novas tecnologias na formação inicial de professores.** Lisboa, Departamento de Avaliação Prospectiva e Planejamento, Ministério da Educação, 1998.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

SACRISTÁN, J. Gimeno. “Consciência e acção sobre a prática como libertação profissional dos professores. In: NÓVOA, António. **Profissão professor.** Portugal: Porto Editora, 1995.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **A aventura de formar professores.** Campinas, SP: Papirus, 2009.

XAVIER, R. G.; CIVARDI, J. A. **A formação inicial do professor de Matemática: algumas de suas reflexões durante o estágio supervisionado.** Polyphonia. v. 21, n.1, p. 101-117. 2010.

ZANON, J. Contribuições do Estágio Supervisionado na/para a Formação Inicial de Professores de Matemática. In: **XX Encontro Brasileiro de Estudante de Pós-graduação em Educação Matemática (XX EBRAPEM).** 2016, Curitiba. Anais... GD4 – Educação Matemática no Ensino Superior. 2016.



RELATO DE EXPERIÊNCIA



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE PROBABILIDADE POR MEIO DO JOGO DIGITAL SORTEIO NA CAIXA

Kelly de Souza Silva
Universidade de Pernambuco- UPE
kelly.silva997@outlook.com

Edson Fernando Xavier da Silva
Universidade de Pernambuco- UPE
edsonfernando_pe@hotmail.com

RESUMO

Este artigo relata a vivência de uma atividade sobre o conteúdo de probabilidade utilizando o jogo digital Sorteio na Caixa, este momento foi elaborado durante a disciplina: Informática Aplicada à Educação Matemática do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - Campus Petrolina – PE, ofertada no semestre 2018.1. A atividade consistiu na aplicação do jogo Sorteio na Caixa na qual objetivou verificar as possíveis contribuições do jogo para a aprendizagem do conceito de probabilidade na turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual. A vivência da atividade proposta ocorreu no laboratório de informática da universidade. Na análise dos resultados obtidos durante a vivência, constatou-se que os estudantes tinham uma boa noção de como calcular a probabilidade identificando facilmente o espaço amostral e o número de elementos do evento em questão, porém vale ressaltar que foram encontradas dificuldades relativas a manipulação do algoritmo da divisão no momento que os mesmos efetuavam os cálculos da probabilidade de ocorrer um evento. Momentos como estes retratam a importância da utilização das tecnologias digitais no processo de formação do estudante da graduação, como também na aprendizagem de conceitos matemáticos por estudantes da Educação Básica.

Palavras-chave: Tecnologias digitais. Probabilidade. Sorteio na Caixa. Jogo.

INTRODUÇÃO

No curso de graduação de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco, localizada na cidade de Petrolina/PE, foi ofertado no semestre 2018.1, a disciplina eletiva Informática Aplicada à Educação Matemática no 7º período.

Na disciplina ocorreram momentos teóricos e práticos que eram desenvolvidos no laboratório de informática da Universidade, inicialmente foi abordado as fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática, nas quais foram relatadas as transformações ocorridas na sala de aula de matemática desde a inserção das tecnologias no processo de ensino e de aprendizagem.

Em seguida, foram pesquisados planos de aulas e artigos científicos no eixo tratamento da informação, que utilizavam as tecnologias digitais no seu desenvolvimento. Conhecemos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

então o jogo digital Sorteio na Caixa, que aborda o conceito de probabilidade. Foi elaborada uma atividade utilizando este software, que consistiu na aplicação do jogo Sorteio na Caixa, com o intuito de verificar as possíveis contribuições do jogo para a aprendizagem do conceito de probabilidade na turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual. Esta experiência nos proporcionou um contato direto com a dinâmica de uma sala de aula, observando o desenvolvimento da aprendizagem do conceito de probabilidade por parte dos alunos e constatando o quanto a utilização de recursos tecnológicos agrega benefícios para o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

A tecnologia se faz sempre presente em nosso dia a dia, seja em casa, na escola, no trabalho, nos mais diversos lugares. Atualmente é quase impossível conviver em uma sociedade digital e não está usufruindo dessas ferramentas. Estas mudanças da sociedade refletem diretamente no ensino, causando reflexões na prática docente.

Nesse sentido, "as tecnologias devem ser incorporadas como ferramentas cotidianas integradas aos demais recursos didáticos e estratégias de ensino que tenham como objetivo melhorar consideravelmente o trabalho escolar, tantos dos estudantes como dos professores" (GROENWALD, SILVA, MORA, 2004, p. 45).

Em relação ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, Silva (2003) destaca que esta inserção deve proporcionar aos alunos verdadeiras e significativas aprendizagens matemáticas, como também influenciar e alterar a forma de ver, utilizar e produzir conhecimento.

Nesta perspectiva, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta as competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, assim na competência 5 o documento evidencia a utilização por parte dos alunos de "processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados." (BRASIL, 2017, p. 265)

Todos os estudantes nos diferentes níveis de ensino, já podem e devem ter esse contato com a tecnologia, para que possam desenvolver suas habilidades e aprendizagens por meio dela. Estas ferramentas podem auxiliar o professor, desde que utilizadas com objetivos já definidos, pois do contrário, não passará de uma aula descontraída, sem nenhuma finalidade de

aprendizagem. Nesse contexto, relacionado ao uso das tecnologias em sala de aula, Coscarelli (2016), relata que

Estudos sobre o uso das TICs como recursos educacionais em diferentes níveis de ensino demonstram que os professores ainda manifestam muitas dúvidas e dificuldades no uso das tecnologias em sala de aula. Muitos se apropriam de filmes, vídeos, músicas, jogos, dentre outros, com fins didáticos poucos claros e definidos, ou seja, inserem os recursos multimidiáticos apenas como "adornos" para as aulas, na esmagadora maioria das vezes, sem definir objetivos didático-pedagógicos para seu uso nem relacioná-los aos conteúdos de ensino. (COSCARRELLI, 2016, p. 161).

O JOGO DIGITAL SORTEIO NA CAIXA

O Jogo Sorteio na Caixa está disponível para download no link: <http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/probabilidades/atividade1/atividade1.htm>. O RIVED é um programa da Secretaria de Educação a Distância - SEED, que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem.

Para dar início ao jogo o participante terá que preencher a tabela com a quantidade de peças disponíveis, ou seja, ele terá uma certa quantidade de peças que deverão ser distribuídas entre as figuras geométricas (círculo e triângulo), nas cores azul, amarelo e verde. Na distribuição das peças, o participante não pode ultrapassar a quantidade de peças disponíveis, e também que a soma das peças não pode ser inferior a essa quantidade. Após preencher corretamente a tabela o participante irá clicar em prosseguir, conforme figura 1.

Figura 1: Tela inicial do Jogo Sorteio na Caixa



Nessa caixa há 80 peças. Algumas são triangulares e outras são circulares. Elas estão, ainda, divididas em 3 cores.
Complete a tabela com as quantidades de peças que você desejar, mantendo o total de 80 peças. Para isso, clique nos campos abaixo e digite os valores.

	AZUL	AMARELO	VERDE	TOTAL
●	20	20	20	60
▲	10	5	5	20
TOTAL	30	25	25	80

prosseguir

Fonte: Jogo Sorteio na Caixa

Na segunda parte, o participante terá três tabelas: a tabela na qual ele fez a distribuição das peças, a tabela indicando as possíveis escolhas e a outra tabela, na qual ele preencherá de acordo com cada jogada. Conforme mostra a figura 2.

Figura 2: Segunda tela do Jogo Sorteio na Caixa



Fonte: Jogo Sorteio na Caixa

Nessa segunda parte, o participante fará seis jogadas, e a cada jogada, ele terá que calcular a probabilidade de acontecer determinada escolha feita por ele, este valor deverá ser informado no jogo na forma percentual. Ao informar este valor o jogador irá clicar na opção sorteio, em seguida a mãozinha irá sortear uma peça dentro da caixa. Assim, poderá acontecer as seguintes situações

- O jogador acerta o cálculo e tem sucesso no sorteio, então ele ganha dois pontos;
- O jogador acerta o cálculo e não tem sucesso no sorteio, então ele ganha apenas um ponto;
- O jogador não acerta o cálculo e tem sucesso no sorteio, então ele não ganha nenhum ponto.
- O jogador não acerta o cálculo e não tem sucesso no sorteio, então ele perde um ponto.

Após o término das seis jogadas o jogo fornece o desempenho do participante, para isso, basta que ele ponha o mouse em cima da pontuação total, ou seja, a pontuação que ele obteve nas seis jogadas.

METODOLOGIA

O desenvolvimento da disciplina Informática Aplicada à Educação Matemática ocorreu nos seguintes momentos:

1º momento- a turma foi dividida em quatro grupos, com o intuito de fazer um levantamento dos trabalhos científicos e das sequências didáticas, que utilizassem as



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

tecnologias digitais, assim ficamos responsáveis pelo eixo tratamento da informação especificamente o conteúdo de Probabilidade.

Realizadas as pesquisas, encontramos alguns jogos digitais e Softwares como: Estat D+; o Microsoft Excel e o Jogo Sorteio na Caixa. Optamos por trabalhar com o jogo Sorteio na Caixa, pois verificamos que o mesmo seria de fácil manipulação por parte dos alunos da Educação Básica.

2º momento – Foi elaborada uma atividade utilizando o jogo digital Sorteio na Caixa, que foi apresentada para os demais alunos da disciplina, neste momento todos opinavam dando sugestões para a condução da atividade na escola.

3º momento- vivência da atividade na escola - A atividade ocorreu no Laboratório de Informática da UPE, com uma turma de 31 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola estadual, localizada na cidade de Petrolina – PE e teve duração de 2h/a, os alunos foram divididos em duplas, devido a pouca quantidade de computadores no laboratório, assim foram formadas quinze duplas e um trio. Neste momento, buscamos explorar o conteúdo de probabilidade, utilizando o Jogo Sorteio na Caixa, mas antes de iniciar o jogo, perguntamos para os alunos o que seria probabilidade. Apesar de terem visto esse conteúdo anteriormente com o professor da disciplina, alguns não sabiam dizer o que seria, porém outros já tinham noção de como calcular a probabilidade e o que era o espaço amostral. Então, depois desse questionamento, mostramos para eles uma animação que explicava o conceito de probabilidade, em seguida, apresentamos a formalização dessa definição.

Após formalizar o conceito de probabilidade, dividimos a turma em duplas e um trio, pois não tinha computadores suficientes para todos, em seguida, explicamos como funcionava o jogo, explicamos as regras e distribuimos para cada dupla um questionário que foi preenchido de acordo com cada etapa do jogo, com este registro conseguimos fazer uma análise para verificação do desempenho dos alunos no cálculo de probabilidade, na realização de operações a exemplo da divisão e na transformação de uma fração para percentual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento da atividade percebemos que os alunos, não apresentaram dificuldades na manipulação do jogo. De acordo com o que foi observado durante o desenvolvimento dessa atividade, foi verificado que os alunos tinham uma boa noção de como

calcular a probabilidade identificando facilmente o espaço amostral e o número de elementos do evento em questão, e quais os passos a serem seguidos no jogo.

No momento em que os alunos estavam jogando, surgiam dúvidas relacionadas ao processo de divisão, pois no jogo eles selecionavam a peça e tinham que colocar a probabilidade desta peça ser sorteada. Assim, alguns alunos cometiam erros no algoritmo da divisão, conforme mostra a figura 3.

Figura 3: Resposta de uma dupla para o cálculo da probabilidade

Segunda jogada					
Escolha	Fração	Forma		Resultado	Pontuação
		Decimal	Porcentagem		
triângulo amarelo	$\frac{5}{80} = \frac{1}{16}$	0,0602	6,25	círculo verde	1
<p>Cálculo</p> $\frac{5}{80} = \frac{1}{16}$ $\frac{80}{16} \begin{array}{r} 5 \\ \hline 40 \\ \hline 80 \\ \hline 0 \end{array}$ $\frac{100}{16} \begin{array}{r} 6 \\ \hline 96 \\ \hline 40 \\ \hline 0 \end{array}$ <p>re de 10 = 12,5 5 = 6,25</p>					

Fonte: Dados do questionário

Nesta resposta destacamos que a dupla, encontrou corretamente o número de casos possíveis que era 80 e o número de casos favoráveis que nesta jogada realmente era 5, encontraram a fração irredutível, porém no momento de transformar em decimal, desenvolveram de forma incorreta o algoritmo da divisão.

Os alunos no geral tiveram um bom desempenho no jogo, sendo que a maioria conseguiu realizar os cálculos corretamente, alguns deixaram incompletos, mas sempre seguindo uma linha de raciocínio correta inicialmente. O quadro 1 detalha o desempenho dos alunos ao final da jogada, salientamos que o jogo considera um bom desempenho no mínimo seis pontos, que seria quando o jogador acerta todos os cálculos, porém não tem sorte no sorteio.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Quadro 1: Desempenho das duplas no jogo Digital Sorteio na Caixa

Número de Duplas	Pontuação
1	- 4
1	0
1	2
2	4
1	6
6	7
2	8
2	9

Fonte: Dados do jogo Sorteio na Caixa

Observamos que apenas 5 duplas não obtiveram um desempenho satisfatório, assim de maneira geral, foi muito proveitoso esse momento, pois os alunos estavam empolgados, assim que concluía uma jogada, iniciavam novamente só que agora com quantidade de peças maior. E alguns até obtiveram desempenho melhor que o da primeira jogada.

Ao final da atividade, foi entregue um questionário onde os alunos avaliaram a aula e possíveis sugestões para melhoria deste momento. Destacamos o relato de uma dupla: “*A aula foi mais dinâmica do que as demais e uma sugestão que eu daria para melhorar era ter mais jogos para ajudar no nosso aprendizado*”.

Após as análises e discussões, percebemos o quão importante e proveitoso, se torna uma atividade diferenciada, com uso de recursos tecnológicos. Apesar de alguns alunos não terem obtido bom desempenho, evidenciaram em suas respostas que gostaram da atividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da vivência do jogo Sorteio na Caixa, constata-se que sua utilização auxiliou na aprendizagem do conceito de probabilidade, foi verificado ainda que em sua maioria os estudantes, por meio do jogo conseguiram identificar facilmente o espaço amostral e número de elementos de cada evento, surgindo alguns erros apenas no momento da realização do algoritmo da divisão.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Constatou-se também que o fato de sair da sala de aula e ir para o laboratório de informática estimulou os alunos no desenvolvimento da atividade. Assim verificou-se que a utilização do Jogo Sorteio na Caixa propiciou momentos de aprendizagem para o conteúdo de probabilidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 10 Setembro de 2018.

COSCARELLI, Carla Viana. (Org.). **Tecnologias para aprender**. São Paulo: Parábola Editorial, 2016. 192p.

GROENWALD, C. L. O.; SILVA, C. K. da; MORA, C. D. **Perspectivas em educação matemática**. *Actascientiae*, Canoas, v. 6, n. 1, p. 37 – 55, jan./jun. 2004.

SILVA, Carmen Kaiber. **Informática e Educação Matemática**. In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5, 2003, Chivilcoy. Anais Chivilcoy. Argentina 2003.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

A CONSTRUÇÃO DE POLIEDROS PLATÔNICOS NO ESTUDO DA GEOMETRIA ESPACIAL

Keylla Cristiane Barbosa de Aguiar
Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte
kelly-keylla@hotmail.com

Kelly Cristiane Barbosa de Aguiar
Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte
kelly-aguiar22@hotmail.com

Vânia de Moura Barbosa Duarte - Orientadora
Universidade de Pernambuco
vania.duarte@upe.br

RESUMO

O presente trabalho procurou facilitar o aprendizado de Poliedros de Platão dos alunos do 3º ano do Ensino Médio (EM) com a construção dos poliedros. A Geometria está presente em todos os lugares a nossa volta sendo observada tanto nas construções civis quanto nos elementos da natureza. Incluir objetos que tenham formas geométricas em sala de aula é uma forma de auxiliar no aprendizado dos conceitos de Geometria. Esse trabalho é qualitativo do tipo estudo de caso, constituindo uma aprendizagem agradável para os alunos do 3º ano do EM com a construção de poliedros de Platão feitos com materiais recicláveis. O projeto foi vivenciado em uma Escola Estadual de Bom Jardim – PE com uma turma de 24 alunos e foi separado em quatro etapas. Os alunos possuíam uma grande dificuldade de aprendizado dos conteúdos de Geometria Espacial, principalmente por não possuírem uma compreensão do Espaço, por meio nesse trabalho foi possível mostrar aos estudantes que a Geometria é uma área da Matemática que tem muita importância na vida deles. Além de trazer por meio de materiais recicláveis a oportunidade de manipulação de objetos concretos, tão complexo no campo da Matemática.

Palavras-Chaves: Geometria Espacial. Poliedros de Platão. Matemática. Percepção Espacial. Materiais Manipulativos.

INTRODUÇÃO

A Geometria é apresentada muitas vezes nas escolas como um conteúdo onde o aluno pode facilmente identificar seus elementos a partir da vivência com os objetos que representam as que são apresentadas no quadro e no livro didático, no entanto em algumas dessas vezes é visível que o aluno não consegue realizar essa percepção apenas por exemplos em sala de aula.

Como afirma os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio de Matemática (PCN+) de 2012:



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A abordagem tradicional, que se restringe à métrica do cálculo de áreas e volumes de alguns sólidos, não é suficiente para explicar a estrutura de moléculas e cristais em forma de cubos e outros sólidos, nem tampouco justifica a predominância de paralelepípedos e retângulos nas construções arquitetônicas ou a predileção dos artistas pelas linhas paralelas e perpendiculares nas pinturas e esculturas. Ensinar Geometria no ensino médio deve possibilitar que essas questões aflorem e possam ser discutidas e analisadas pelos alunos. (BRASIL, 2002, p. 119).

Os conteúdos de Geometria, segundo os Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco – PCPE (PERNAMBUCO, 2012) devem ser trabalhados de maneira a aprofundar a representação das diferentes figuras espaciais. No entanto, ao aplicar o projeto na Escola Estadual, Campo de Pesquisa, constatou que os alunos finais do Ensino Médio (EM), 3º ano, não construíra significativamente a noção, proporção e conceitos de figuras geométricas.

Tem-se uma necessidade de fazer com que estes alunos fixem mais as ideias dos conteúdos através de objetos que fazem parte do seu cotidiano, que eles possam fazer relação com os mesmos, porém sem ficar apenas na teoria, mas também na manipulação.

Na Geometria não existe objetos concretos, por isso a necessidade de apresentar a Geometria Espacial como modelo da realidade, Gonçalves et al. (2016) alerta que essa significação que se pretende dar ao conteúdo de Geometria deve ser trabalhada em sala de maneira que estejam atrelados ao objetivo didático.

Buscando trazer construções geométricas que facilitasse a percepção dos alunos, foi escolhido os Poliedros de Platão. Com isso, esse projeto teve por objetivo facilitar o aprendizado por parte dos alunos de Geometria Espacial de forma mais significativa, desenvolvendo formas de manipulação dos Poliedros de Platão, para que possam serem capazes de assimilar conceitos e procedimentos matemáticos para a resolução de problemas no cotidiano.

Pirola (2001) afirma que a Geometria, assim como outros Campos da Matemática, pode favorecer o desenvolvimento da criatividade na medida em que o professor estimula seus alunos a buscarem novos caminhos para a solução de problemas e cria condições para que os estudantes comuniquem suas ideias.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

O Ensino-aprendizagem da Geometria é muito importante para nossos alunos proporcionando benefícios favoráveis em relação à resolução de problemas, fazendo-os buscar novos caminhos para resolvê-los. Para Lorenzato (1995) Geometria é de extrema importância na formação dos estudantes, ao passo que por meio dela se tem uma visão mais completa do mundo, uma comunicação mais abrangente e uma visão mais equilibrada da Matemática. Embora, diversos alunos concluem o EM com pouca familiaridade com esse conteúdo.

Um dos esforços realizados por professores é desenhar no quadro ou implementação de objetos geométricos em sala, a fim de estabelecer um melhor aprendizado. Entendemos que essa interação propicia uma aula mais atrativa, motivadora e dinâmica. Por outro lado, além do conteúdo em si, cabe ao professor encontrar metodologias que auxiliem o estudante a compreender com clareza o conteúdo. Essas metodologias devem articular o conhecimento acadêmico com o conhecimento que eles trazem de suas vivências fora da escola.

Trabalhar com materiais concretos a fim de proporcionar uma aula diferente para os alunos não pode partir da ideia de que o material será sinônimo de garantia de aprendizado, antes se faz necessário que o estudante construa um significado. Os recursos didáticos devem servir como meio para aprofundar e ampliar a aprendizagem necessária do aluno (GONÇALVES et al, 2016).

O caráter dinâmico e refletido esperado com o uso do material pelo aluno não vem de uma única vez, mas é construído e modificado no decorrer das atividades de aprendizagem. Além disso, toda a complexa rede comunicativa que estabelece entre os participantes, alunos e professor, intervém no sentido que os alunos conseguem atribuir à tarefa proposta com um material didático. (GONÇALVES et al, 2016, p. 12).

Segundo os PCPE (PERNAMBUCO, 2012) os conteúdos de Geometria Espacial são trabalhados desde o Ensino Fundamental, porém vários alunos chegam ao Ensino Médio sem terem noções de Espaço e de Objetos Geométricos, partindo-se daí um bloqueio de aprendizado.

Gonçalves et al (2016) afirma que os objetos manipulativos, por estarem presentes no dia a dia dos alunos, algumas propostas curriculares incentivam que o uso de sólidos geométricos seja apresentado aos alunos antes mesmo das figuras planas. Independente de qual área da geometria o professor se proponha a trabalhar com objetos manipulativos, ele precisa ficar atento para que os alunos não enxerguem a atividade que seria trabalhada em sala apenas como passatempo e não como um veículo que favoreça seu aprendizado.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O conteúdo de Poliedros que é trabalhado em alguns livros didáticos é introduzido com a Relação de Euler, onde se verifica a relação entre o número de vértices, arestas e faces de um poliedro convexo. Isso já trata toda a conversão geométrica em uma relação algébrica, gerando por vezes uma desarticulação entre essas duas áreas.

Dentro do campo dos poliedros destacamos os Poliedros de Platão, que segundo Iezzi et al. (2002, p. 459) apresentam as seguintes condições: “Todas as faces têm o mesmo número n de arestas; Todos os ângulos Poliédricos têm o mesmo número m de arestas; Vale a relação de Euler”.

Apenas com essa explanação em sala de aula, não é suficiente para os estudantes formarem os conceitos desse campo inicial da Geometria Espacial. As atividades trabalhadas em sala devem partir de perguntas e questionamentos que levem os alunos a construir e atribuírem significados.

Diante disso, usar objetos já prontos em sala de aula seria um recurso muito mais fácil de trabalhar com uma turma, no entanto, foi observado que a manipulação e construção dos próprios sólidos geométricos, traria uma percepção mais profunda dos conceitos que seriam trabalhos dentro do conteúdo dos Poliedros de Platão.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é de cunho qualitativo do tipo estudo de caso, que requer uma análise reflexiva de todos esses registros e evidências de forma detalhada. A pesquisa envolveu 24 alunos de uma Escola Estadual, no Município de Bom Jardim – PE do turno matutino que estão cursando o 3º ano do Ensino Médio. A escola oferece ensino de 1º ao 3º ano do Ensino Médio (EM), funcionando nos horários de matutino, vespertino e noturno.

Essa pesquisa de cunho qualitativo foi realizada em quatro momentos, três aulas individuais e uma aula dupla, que procurou inicialmente compreender o que os alunos já compreendiam, mostra-lhes os conteúdos da Geometria Espacial, os diferentes tipos de Poliedros, além dos Poliedros de Platão e por fim, a aplicação por meio de criações espaciais com objetos recicláveis dos Poliedros de Platão, principalmente por possuírem um fácil acesso aos estudantes.

Esse projeto foi aplicado no primeiro semestre, pois partindo do PCPE (2012) o aluno teria que concluir o 2º ano do EM tendo conhecimento dessa área da Geometria Espacial. Com isso, inicialmente buscou-se investigar em um momento de conversa com os alunos, que foi



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

realizada no início da primeira aula, qual a noção dos conceitos geométricos das figuras espaciais. Para aplicação do projeto didático de matemática nesta turma, foram trabalhados os seguintes conteúdos: propriedades e perspectiva de figuras geométricas e Poliedros de Platão.

As quatro aulas (três individuais e uma dupla) tiveram como objetivo:

1º Aula (Conhecimentos Prévios) – Identificar conhecimentos prévios dos alunos e introduzir a noção de figuras geométricas do cotidiano.

2º Aula (Reconhecimento dos Poliedros) – Que os alunos fossem capazes de reconhecer e classificar os Poliedros, sem o auxílio da Relação de Euler.

3º Aula (Representação dos Poliedros por meio de desenhos) – Incentivar o desenho dos Poliedros de Platão, Poliedros Convexos, Poliedros não – Convexos e Poliedros Regulares, para a construção de noção/perspectiva Espacial.

4º e 5º Aula (Construção de Poliedros – Aplicação do Projeto) – Construção dos Poliedros de Platão com auxílio de objetos recicláveis, garrotes e palitos de churrasco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse projeto levou diversas aulas, pois não podíamos tomar muito tempo do professor, mas nós construímos com os alunos vistas espaciais, identificamos suas propriedades e resolvemos problemas envolvendo construções geométricas, com base na compreensão das posições e relações entre elementos geométricos no plano e no espaço.

Na primeira aula iniciamos com uma roda de conversa, onde percebemos que eles pouco conheciam o conteúdo, assim introduzimos as propriedades e perspectivas de figuras geométricas, com exemplos de sólidos geométricos e foi observado que os alunos sentiram muitas dificuldades quando o conteúdo foi iniciado, pois não possuíam domínio de perspectivas espaciais.

Na segunda aula o conteúdo apresentado anteriormente foi trabalhado de maneira oral com o auxílio do quadro. De modo a familiarizar aos estudantes as propriedades, reconhecer, classificar e identificar os poliedros, a fim de que eles construíssem a noção de diversos poliedros sem recorrer à relação de Euler. Com passar da aula os alunos foram se interessando e entendendo o conteúdo dado, com isso foram participando e tirando suas dúvidas do mesmo.

Em nossa terceira aula encaminhamos para o conteúdo específico do projeto, após duas aulas de introdução do conteúdo, onde foi trabalhado a noção de Poliedros; Poliedros Convexos, Poliedro não – Convexo e Poliedros Regulares, embora alguns alunos já estivessem



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

compreendendo o conteúdo trabalhado, outros ainda estavam distantes de apresentar algum interesse pelo tema tratado. Apresentamos exemplos e contraexemplos para que facilitasse a compreensão previa a fim de que fosse possível compreender os conceitos trabalhados no momento da construção,

Além disso, apresentamos questionamos tais como: Em quais Poliedros de Platão a soma dos ângulos da face vale 180° ? Qual o volume de um Poliedro de face quadrangular se a aresta dobra de tamanho? A construção por meio de desenhos por eles gerou diversos erros. Muitos construíram pirâmides e prismas.

Na última aula (4° e 5°) percebemos que embora os Poliedros sejam sólidos Geométricos que possuem características fáceis de serem identificadas com objetos do dia a dia, vários alunos não tinham lembrança dos nomes e formas de algumas figuras no início do projeto. Nessa aula eles se mostraram mais interessados e curiosos, pois foi o momento de apresentar alguns Poliedros já prontos para que eles tivessem noção de que maneira iriam iniciar a construção.

A final da última aula foi perguntado aos alunos sobre os conceitos fundamentais dos Poliedros, principalmente para o que apresentaram maior dificuldades no aprendizado do conteúdo e todos responderam corretamente as perguntas realizadas. Além disso, alguns afirmaram que o conteúdo matemático ficou muito mais fácil de entender e que com certeza não iriam esquecer aqueles conceitos.

Depois expomos os objetos recicláveis, garrotes e palitos de churrasco, para construir os poliedros de Platão, com objetivo de mostrar os alunos tudo o que foi estudado anteriormente através de atividades dinâmicas e participativas. Foi possível perceber que os mesmos construíram conceitos da Geometria Espacial e obtiveram uma melhor aprendizagem dos poliedros de Platão.

A construção, por parte dos alunos, fazendo uso de objetos recicláveis é uma maneira simples e barata de trabalhar uma aprendizagem mais significativa sem precisar recorrer a métodos mais complexos. Manipular objetos faz com que o aluno seja ativo e autônomo e que se sinta responsável pelo seu aprendizado. Aproximar o conteúdo abstrato, que já possuem muitas queixas de aprendizagem e de ensino, para o meio concreto e manipulável configura em uma aula prazerosa e de crescente aprendizado.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em grande parte dos momentos da aplicação do projeto os estudantes estavam participativos, adquirindo conhecimentos, levantando questionações que auxiliaram na compreensão de um conteúdo que inicialmente não possuíam domínio. Em alguns momentos tiveram alunos que iniciaram sem querer participar do diálogo em sala, porém a partir do momento que foi trazido para a sala de aula objetos manipulativos, foi possível perceber uma curiosidade.

Ao finalizar as atividades os alunos ficaram interessados pela Geometria, pois nenhum professor tinha abordado o assunto desta maneira, permitindo perceber que este conteúdo é realmente capaz de promover um bom projeto, nos quais eles participem e construam conceito com a aprendizagem.

Fazer uso de objetos manipulativos em sala de aula ainda é um recurso não muito explorado por professores do EM, onde normalmente os conteúdos e dificuldades são ampliados de modo que é observado que são trabalhados de maneira mecânica.

Faz-se necessário que o professor procure novos métodos de ensino que auxilie o aluno na compreensão dos conteúdos, particularmente o campo da matemática, onde muitos conteúdos são abstratos, fazendo com que a dificuldade seja extrema e que os alunos apresentem aversão a Matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2002.

GONÇALVES, F. A, et al. **Materiais manipulativos para o ensino de sólidos geométricos.** In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org). Porto Alegre: Penso, 2016. (Coleção Mathemoteca; v. 5).

IEZZI, G, et al. **Matemática.** São Paulo: Atual, 2002 LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Blumenau, 1995.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação de Matemática. **Parâmetro para a Educação Básica do Estado de Pernambuco (PCPE)**. Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio. UNDIMEPE, 2012.

PIROLA, Nelson Antônio. **Geometria e seu ensino**. In Geovano do Erfado de São Paulo. PEC – Formação universitária. São Paulo: USP/ UNESP/ PUC-SP/ SEE-SP, 2001. P. 1185.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

COMUNIQUE-SE NAS AULAS DE MATEMÁTICA: BARRAS DE CUISENAIRE

Thaysa Gabriella Cazuza Callou
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
thaysa.callou@hotmail.com

Ronaldo Rafael Costa da Silva
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
ronaldocosta.s@outlook.com

Daniele Rodrigues do Nascimento
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
daniele.rnascimento@hotmail.com

Érick Macêdo Carvalho
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
erick.carvalho@upe.br

RESUMO

A atividade do presente relato de experiência teve por objetivo estimular a comunicação escrita em Matemática, solicitando produções escritas a estudantes, decorrentes do minicurso vivenciado. O contexto da experiência se deu a partir de um minicurso intitulado “Comunique-se nas aulas de Matemática”, ofertado para comemorar o Dia da Matemática. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa e contou com a participação de 16 estudantes de uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Petrolina – PE. Os dados foram coletados a partir das observações dos diálogos, das resoluções de atividades e produções escritas durante o minicurso. As atividades foram divididas em 3 momentos: no primeiro momento, com a resolução de atividades sobre as Barras de Cuisenaire; no segundo momento, com a planificação de um cone; e no terceiro, com a solicitação de uma produção escrita sobre as atividades vivenciadas. Por resultados, no primeiro momento, obtivemos que a utilização do material manipulável contribuiu para uma melhor visualização e compreensão das atividades propostas. No segundo momento, os estudantes não conseguiram planificar o cone corretamente. Por fim, no terceiro momento, a produção escrita foi satisfatória, já que foi a primeira experiência desses estudantes com produção escrita nas aulas de Matemática.

Palavras-chave: Comunicação; Barras Cuisenaire; Planificação; Produções escritas.

INTRODUÇÃO

No tocante da escrita em aulas de Matemática, pesquisas evidenciam que todos os estudantes, independentes no nível de ensino que se encontrem, devem ser capazes de se comunicarem matematicamente, habilidade esta que deve ser estimulada pelo professor que ensina Matemática, ao fazer os estudantes questionarem, pensarem e expressarem suas ideias.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Para alcançar-se, assim, uma aprendizagem matemática a partir da escrita, a comunicação é o recurso principal. (CÂNDIDO, 2001).

Face ao exposto, a atividade relatada a seguir foi oriunda do minicurso intitulado *Comunique-se nas aulas de Matemática*, ofertado em comemoração ao Dia da Matemática, em maio de 2018, em um evento realizado pelo Colegiado de Matemática da UPE - Universidade de Pernambuco, *Campus Petrolina* e destinado tanto aos estudantes da Educação Básica, quanto aos estudantes do Ensino Superior. Tal minicurso, foi ofertado a dezesseis estudantes de uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental, de uma escola da Rede Estadual de ensino de Petrolina, estado de Pernambuco.

Nele, tivemos por objetivo estimular a comunicação escrita em Matemática de estudantes de uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental, de uma escola estadual do município de Petrolina, solicitando produções escritas decorrentes do minicurso vivenciado.

REFERENCIAL TEÓRICO

A produção escrita apresenta características que podem auxiliar na aquisição de conceitos e procedimentos presentes nas diversas áreas do conhecimento, dentre essas características, está o auxílio no resgate da memória e a possibilidade de comunicação independentemente do espaço e tempo. Então, solicitar que os estudantes elaborem textos em Matemática irá também proporcionar uma sofisticação do uso da língua materna, através da exploração dos diversos tipos textuais, como cartas ou bilhetes direcionados à algum colega ou à alguma outra classe (CÂNDIDO, 2001).

Nessa vertente, Smole (2001), evidencia a importância no processo de ensino-aprendizagem do uso da escrita nas aulas de Matemática, na qual, por um lado, os estudantes são postos a refletir sobre suas percepções, descobertas e abstrações dos conceitos matemáticos da aula vivenciada e, por outro, o professor realiza um diagnóstico da aprendizagem dos seus estudantes, o que oportuniza um guia à sua reflexão e posterior intervenção.

A produção escrita nas aulas de Matemática pode ser feita a partir da explanação de um conteúdo, da formulação e resolução de problemas, de uma atividade de campo ou da experiência com o uso de materiais didáticos manipuláveis, entre outros.

Na literatura da Educação Matemática é possível encontrar diferentes materiais didáticos manipuláveis, tais como, o Tangram, o material dourado, o Geoplano, as Barras de

Cuisenaire, a Torre de Hanói, os discos e régua de frações. Esses materiais, se forem bem planejados e executados podem contribuir de forma positiva para o ensino-aprendizagem de Matemática (LORENZATO, 2006).

MATERIAIS MANIPULÁVEIS: AS BARRAS DE CUISENAIRE⁷

Elas foram criadas pelo professor belga Cuisenaire Hottelot (1891 - 1980), na tentativa de sanar as dificuldades que seus estudantes possuíam em Matemática (Figura 1). Para tanto, ele cortou régua de madeira em tamanhos que variavam 1 a 10 unidades e pintou as peças com cores diferentes. Foram utilizadas as cores, branco, vermelho, verde-claro, rosa ou lilás, amarelo, verde-escuro, preto, marrom, azul e laranja para representar as peças de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 unidades, respectivamente, surgindo assim as Barras de Cuisenaire. (BOLDRIN, 2009)

Figura 1. Barras de Cuisenaire



Fonte: Site Portal do Professor

Somente após 23 anos de sua criação o material passou a ser divulgado, pelo professor egípcio Caleb Gattegno, e as Barras passaram a ser conhecidas em quase todas as escolas do mundo. A partir desse material se é possível trabalhar desde conceitos básicos da Matemática como, por exemplo: sucessor, antecessor, maior, menor, antes de, estar entre, depois de; até operações de multiplicação, divisão, potenciação e radiciação (BOLDRIN, 2009).

Os autores Breda et al. (2011) compreendem que os materiais manipuláveis podem ter um papel fundamental como mediadores na aprendizagem dos diversos temas de geometria. Embora o uso de tais materiais possa ser um importante aliado no ensino-aprendizagem de geometria, muitas vezes os professores, tendem a utilizar somente o livro didático como recurso à visualização dos entes geométricos. Tal prática reflete para que alguns estudantes, por

⁷ Também conhecidas como Escala de Cuisenaire.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

exemplo, mostrem certa dificuldade em planificar objetos geométricos tridimensionais num plano bidimensional.

Conseqüentemente, isso pode chegar a ocasionar certa dificuldade de interpretação, representação e, conseqüentemente, compreensão dos conceitos das figuras geométricas tridimensionais. Diante disso, percebe-se a importância da utilização de materiais manipuláveis no estudo de formas geométricas tridimensionais e sua respectiva planificação no processo de aprendizagem da Geometria pelos estudantes.

Além disso, a utilização de materiais manipuláveis estimula a ação do estudante na construção e compreensão de conceitos geométricos, em contrapartida ao modo que a geometria é usualmente ensinada na Educação Básica, como se observa na fala de Breda et al. (2011, p.7): “a geometria é normalmente deixada para os finais dos anos lectivos e tratada a partir das definições, dando pouco espaço à acção dos alunos na compreensão dos conceitos geométricos”.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse relato de experiência apresenta característica de uma abordagem qualitativa. Para Oliveira (2008, p. 41), a abordagem qualitativa está ligada a um processo de reflexão/discussão e análise dos dados, de modo a compreender em detalhes o objeto de estudo.

O minicurso foi planejado para abordar diferentes materiais manipuláveis e sólidos geométricos, sendo confeccionadas 4 caixas com atividades/desafios. Os 16 participantes foram divididos em 4 grupos, cada um ficou responsável por uma caixa.

Neste relato de experiência, serão apresentadas as descrições e análise dos resultados referentes a caixa número três, referentes as Barras de Cuisenaire e ao cone. O planejamento seguiu três momentos, o primeiro momento trata-se das atividades sobre as Barras de Cuisenaire, o segundo momento sobre a planificação do cone e por último, a produção de um texto.

Os instrumentos utilizados para a coleta dos dados foram: os diálogos dos participantes, a partir do uso de anotações realizadas no momento da intervenção e as produções das soluções das atividades realizadas pelo grupo.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

As três primeiras questões buscaram incentivar que, respectivamente, os estudantes utilizassem as habilidades de: organizar elementos de um conjunto (no caso, os dez tipos de barras coloridas presentes nas Barras Cuisenaire) em ordem crescente e, ainda, classificar objetos como *o menor* e *o maior*; entender, a partir de materiais concretos, a operação de divisão exata no conjunto dos números naturais; e, também a partir dessa decomposição de números, analisar, de forma intuitiva, todas as combinações possíveis na qual tal decomposição ocorre (trata-se da delimitação de um espaço amostral).

Dessa forma, a primeira questão solicitava que as Barras de Cuisenaire fossem colocadas em ordem crescente de tamanho. Em seguida, perguntava qual a cor da barra de menor tamanho e qual a cor da barra de maior tamanho. A segunda questão perguntava quantas barras cor de madeira clara são necessárias para obter um tamanho igual ao das demais barras, essa atividade ia do item “a” ao item “i”, em ordem crescente. Por fim, na terceira indagava, quais barras juntas formavam o equivalente a uma barra de cor preta, solicitando que fossem feitas as combinações possíveis com duas barras e com três barras.

Em seguida, no segundo momento, foi proposta a planificação de um cone. Tal atividade buscava compreender como os estudantes concebiam a planificação de figuras geométricas tridimensionais.

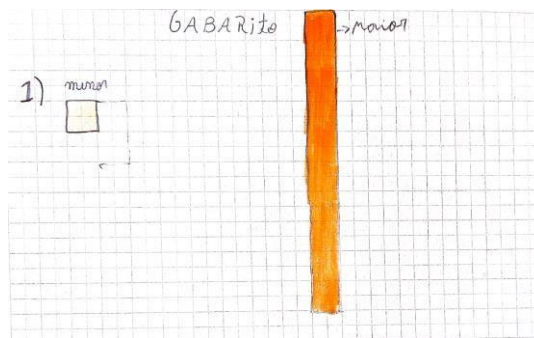
Por fim, no terceiro momento, foi proposta como atividade final uma produção escrita, em grupo, de um texto que relatasse a experiência vivenciada. Como incentivo, foi instruído que a produção escrita deveria ser voltada para à turma do 7º ano “A”, que não estava presente no minicurso. Tal produção escrita objetivava estimular a escrita em Matemática, como forma de comunicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro momento, o grupo respondeu corretamente às três questões. Na primeira questão, observou-se que cada um dos integrantes do grupo organizou as Barras Cuisenaire em ordem crescente, chegando a conclusão de que a barra de menor tamanho era cor de madeira clara e que a barra de maior tamanho era a laranja, como mostra a Figura 2.

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

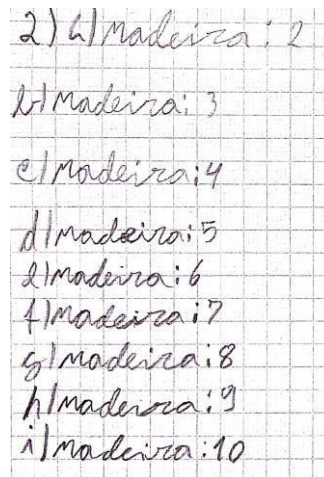
Figura 2. Resposta dada pelo grupo para a primeira questão.



Fonte: arquivos da pesquisa.

Na segunda questão, observou-se que o grupo manipulou as barras a fim de explorar quantas barras cor de madeira clara eram necessárias para formar cada uma das demais nove barras que compõem as Barras Cuisenaire. O grupo obteve sucesso, em suas observações, como mostra a Figura 3.

Figura 3. Resposta dada pelo grupo para a segunda questão.



2) 4 madeira: 2
 3) 4 madeira: 3
 4) 4 madeira: 4
 5) 4 madeira: 5
 6) 4 madeira: 6
 7) 4 madeira: 7
 8) 4 madeira: 8
 9) 4 madeira: 9
 10) 4 madeira: 10

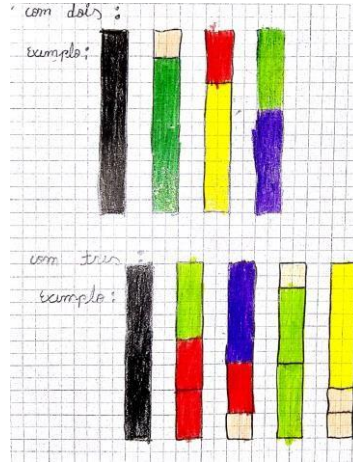
Fonte: arquivo da pesquisa.

Por fim ao primeiro momento, na terceira questão, eles observaram, inicialmente, as possibilidades de obter-se uma barra de cor preta a partir de outras duas barras e, em seguida, com três outras barras. Tal objetivo foi alcançado pelo grupo, como evidencia-se na Figura 4. Ainda, uma outra conclusão interessante foi observada a partir do diálogo entre os participantes: *a mudança na ordem das barras estabelecidas para formar uma barra de cor preta não cria uma nova possibilidade.*

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Figura 4. Resposta dada pelo grupo para a terceira questão.

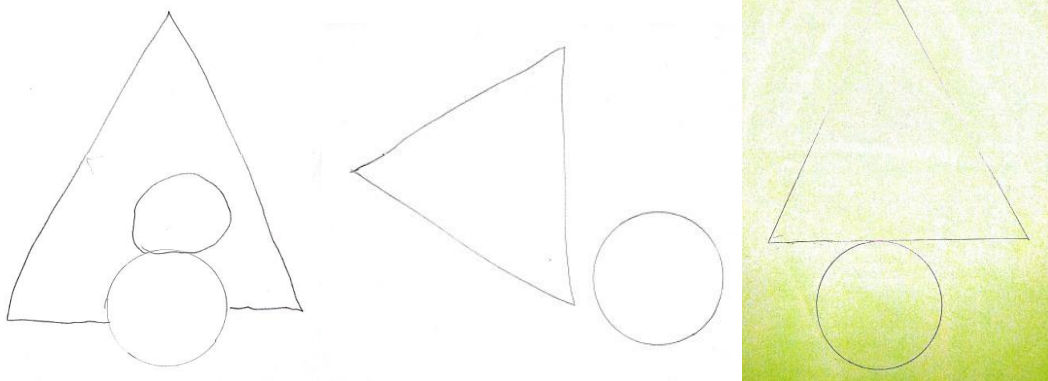
3) 3 chameis com duas pernas e 9 chameis com 3 pernas



Fonte: arquivo da pesquisa.

No segundo momento, na planificação do cone, o grupo a fez erroneamente, como observa-se na Figura 5, a posição da circunferência e do arco circunferência não está adequados.

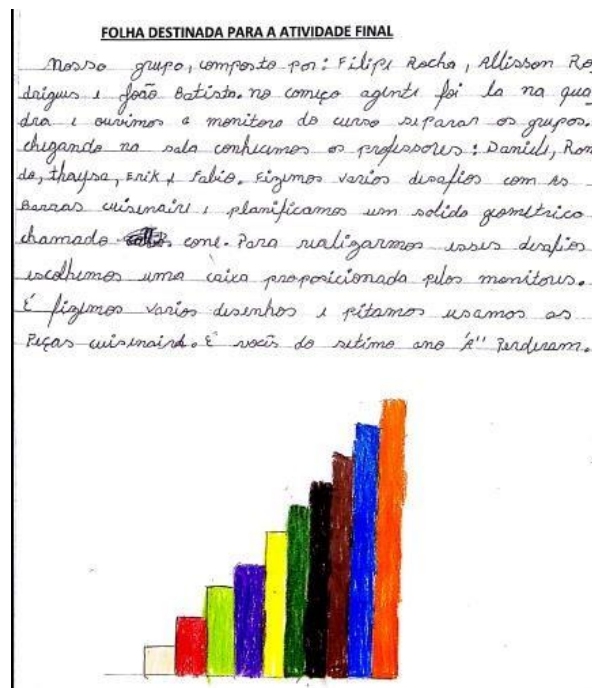
Figura 5. Planificação do Cone.



Fonte: arquivo da pesquisa.

No terceiro momento, a produção escrita do grupo voltou-se para a descrição da experiência de participar do evento Dia da Matemática como um todo, como interpreta-se na Figura 6. Também, observa-se que houve uma internalização de alguns termos matemáticos, a exemplo da frase: “Fizemos vários desafios com as Barras Cuisenaire, planificamos um sólido geométrico chamado cone.”

Figura 6. Produção escrita pelo Grupo 3 acerca do minicurso vivenciado.



Fonte: arquivo da pesquisa.

No final do minicurso, cada grupo leu a produção da escrita e explicou para a turma qual o material manipulável que utilizou e quais as atividades presentes na sua caixa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades planejadas, os materiais utilizados e os momentos realizados nesse minicurso, convergem para uma aula não tradicional no ensino de Matemática. O uso do material manipulável contribuiu para que o grupo visualizasse concretamente a situação proposta, assim como afirma Lorenzato (2006). Além disso, o trabalho em grupo ajudou no compartilhamento de informações das atividades que resultava nas soluções das questões.

A participação dos integrantes do grupo foi satisfatória. Todos leram, responderam e contribuíram para a realização das atividades. Ainda, houveram momentos de interação estudante/estudante/pesquisadores.

Durante o desenvolvimento do minicurso tivemos algumas dificuldades, dentre elas, o tempo de realização das atividades. Foram planejadas num total de 15 questões com o uso de papel milimetrado e lápis de cor. O grupo não conseguiu responder todas as questões planejadas, optamos por respeitar a sintonia, o ritmo do grupo e a construção dos conceitos em cada item.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Quanto a produção da escrita, acreditamos que essa atividade apresentou pontos positivos, levando os estudantes a escreverem sobre situações nas aulas de Matemática e as soluções das atividades, de acordo com os participantes, eles nunca produziram textos nesse segmento.

A produção de textos e imagens, podem ser caminhos para mostrar que a Matemática está além dos números e das letras x, y e z. E que o ensino dessa disciplina está diretamente relacionado com outras áreas do conhecimento, dentro e fora do ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

BOLDRIN, M. I. **Barrinhas de Cuisenaire**: Introdução à construção dos fatos fundamentais da adição. São Paulo, 2009. Disponível em: <https://pedagogiafmu.files.wordpress.com/2010/09/barrinhas-de-cuisenaireintroducao-aconstrucao-dos-fatos-fundamentais-da-adicao1.pdf>. Acesso em: 14 out 2018.

BREDA, A.; SERRAZINA, L.; MENEZES, L.; OLIVEIRA, P.; SOUSA, H. **Geometria e medida no ensino básico**. Direção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC), Maio de 2011. Disponível em: http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1150/4/070_Brochura_Geometria.pdf. Acesso em: 13 out 2018.

CÂNDIDO, P. T. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas**: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. Cap. I, p. 15-28.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer Pesquisa Qualitativa**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. 181 p.

SMOLE, K. C. S. Textos em Matemática: Por Que Não? In: SMOLE, Kátia S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas**: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. Cap. II, p. 29-68.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

ESCALA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO

Suzana Ferreira da Silva
Universidade de Pernambuco
suzanasilva.sf@gmail.com

José Edielson da Silva Melo
Universidade de Pernambuco
edielsonmelo.02@hotmail.com

Rebeca Honório Lemos da Silva
Universidade de Pernambuco
rebeca.marry@hotmail.com

RESUMO

Este estudo teve como objetivo elaborar e aplicar uma atividade, em turmas do ensino fundamental II, relacionada ao conteúdo escala matemática, evidenciando que o mesmo aparece no contexto de outras áreas como a geografia. As atividades realizadas durante este projeto foram baseadas na teoria da aprendizagem de Ausubel, na qual, nos propõe valorizar os conhecimentos prévios dos alunos. Aplicou-se uma avaliação diagnóstica, para analisar quais os subsunçores os alunos possuem em relação ao conteúdo de Escala. Com isso, foi elaborado um plano de aula para ser aplicado na turma do estudo e uma atividade-dinâmica para fixação do conteúdo. Pudemos observar que a proposta de relacionar um campo de estudo com o outro é importante para que o aluno consiga assimilar melhor os conteúdos abordados em sala de aula. Além de que, com os conhecimentos prévios desses estudantes, à medida que fomos aplicando as atividades pudemos desencadear outros assuntos, como as unidades de medidas, possibilitando justamente o que a teoria da aprendizagem de Ausubel (1982) nos diz sobre a construção de uma estrutura mental permitindo descobrir e redescobrir outros conhecimentos, fazendo, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz.

Palavras-chave: Contextualização matemática. Escala matemática. Subsunçores.

INTRODUÇÃO

D' Ambrósio (1991, p.1) afirma que “[...] há algo errado com a matemática que estamos ensinando. O conteúdo que tentamos passar adiante através dos sistemas escolares é obsoleto, desinteressante e inútil”. Assim, com essas palavras temos a evidência da necessidade de se libertar do tradicionalismo, ou seja, deixar de olhar para a matemática como uma disciplina que desperta ansiedade e medo em crianças, jovens e adultos, além de apresentar o maior índice de reprovação nas escolas. Logo, é evidente, a urgência de uma reflexão acerca de novas estratégias pedagógicas que contribuam para a facilitação do processo de ensino-aprendizagem



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

dessa disciplina, ao mesmo tempo que estimulem os alunos o pensamento independente, o que lhes permitirão a utilização de recursos e instrumentos úteis nos seus cotidianos.

São várias as formas de inovar em atividades tradicionais. Seja com o uso da tecnologia, de jogos matemáticos, da interdisciplinaridade ou de uma nova abordagem expositiva e avaliativa, é importante que o professor sempre observe sua turma e trabalhe com a atividade que melhor se adequa a turma em questão. “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnológica e digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” confirma Brasil (2018, p.265).

Além de variar no modo tradicional de aula a BNCC (2018) orienta que os professores, não só de matemática, mas de todas as áreas do conhecimento, façam uma interação da sua disciplina com as demais. Afinal, quando um conteúdo é abordado em vários contextos o aluno consegue visualizar o quão importante aquele assunto é e irá ter melhor êxito ao presenciar isso em alguma situação ao longo de sua vida. Assim, é fundamental que o professor de matemática mostre que essa disciplina está contida no dia a dia do aluno e que ela também está presente nas outras áreas, pois além do interesse do aluno aumentar perante as aulas, eles conseguem assimilar melhor o conteúdo estudado.

Por isso, esta pesquisa tem o objetivo de elaborar e aplicar uma atividade, em turmas do ensino fundamental II, relacionada ao conteúdo escala matemática, evidenciando que o mesmo aparece no contexto de outras áreas como a geografia.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

As atividades realizadas durante este projeto foram baseadas na teoria da aprendizagem de Ausubel, na qual, nos propõe valorizar os conhecimentos prévios dos alunos para que a partir desses conhecimentos possam ser construído estruturas mentais “utilizando, como meio, mapas conceituais que permitem descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz” (PELIZZARI; KRIEGL; BARON; FINCK; DOROCINSKI, 2002, p.1).

Acreditamos que a aprendizagem que valoriza os conhecimentos prévios, ou seja, os subsunçores dos alunos são mais eficazes para atividade como essas, pois buscamos trabalhar em cima daquilo que o aluno tem construindo em sua mente. Assim, a teoria da aprendizagem



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

significativa de Ausubel vem como um auxílio para as propostas realizadas e mais na frente poderemos analisar os resultados dessas atividades.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia adotada é do tipo Descritiva e quali-quantitativa, uma vez que tem como propósito aplicar questionários diagnósticos, aplicar técnicas estatísticas para obtenção de resultados e descrever o problema e a intervenção de possíveis variáveis.

Inicialmente, foi feita uma avaliação diagnóstica, com o intuito de avaliar quais os subsunçores os alunos possuem em relação ao conteúdo de Escala. Em seguida, foi elaborado um plano de aula para aplicar na turma. E, para finalizar, foi trabalhado uma atividade-dinâmica para fixação do conteúdo.

Quanto aos alunos que participaram das atividades aplicada, é uma turma do 9º ano de uma escola municipal, localizada na cidade de Bom Jardim – PE, composta por 25 alunos com faixa etária de 13 a 15 anos.

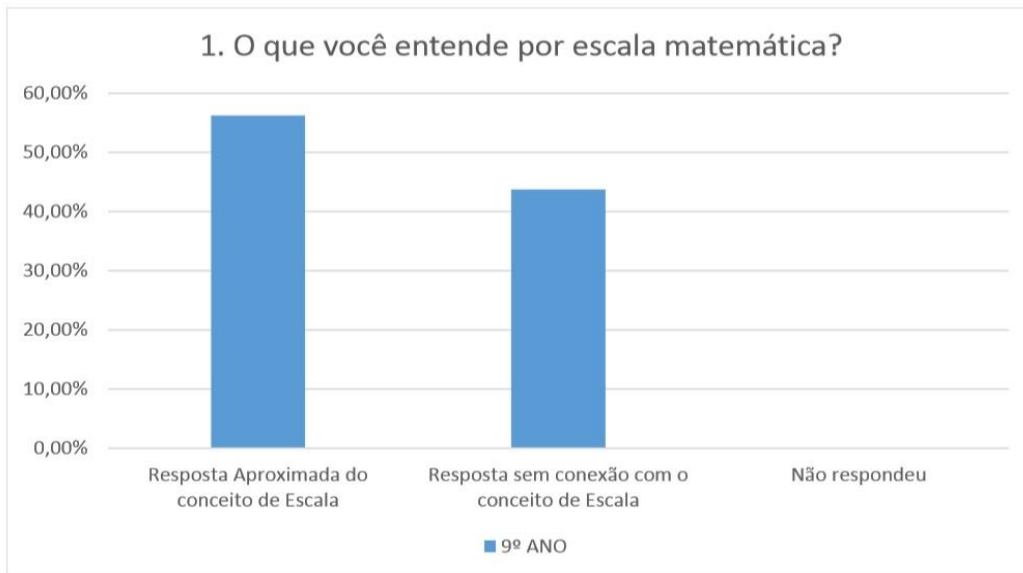
RESULTADOS E DISCURSSÃO Etapas do projeto

Tabela 1- Planejamento

ATIVIDADES	MATERIAL	OBJETIVO
Questionário Diagnóstico	Questionário	Avaliar quais os subsunçores que os alunos possuem para elaborar o plano de aula.
Aula Expositiva	Plano de Aula	Trabalhar os conteúdos de matemática individuais e no contexto geográfico.
Atividade/ Dinâmica	Régua, folha A4 e lápis	Proporcionar atividades lúdicas para os alunos, nas quais possibilite a aplicação do conteúdo de forma interdisciplinar.

Questionário diagnóstico

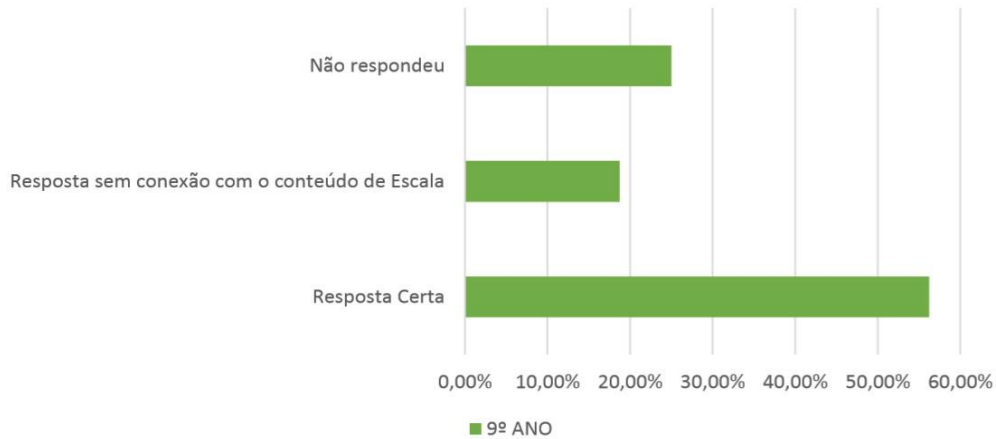
O questionário possui quatro perguntas, sendo duas perguntas fundamentais e duas interdisciplinares. Abaixo estão os gráficos elaborados pelos autores para mostrar as perguntas e os resultados das respostas dos alunos:



Percebemos com o resultado do gráfico acima que os alunos possuíam um breve conceito do que seria escala, porém, uma quantidade grande de alunos, 43,75%, ainda não tinha consciência do que se refere a escala. Geralmente, os alunos ao verem o nome 'escala' já fazem uma conexão com os mapas Mundi trabalhado na disciplina de Geografia.

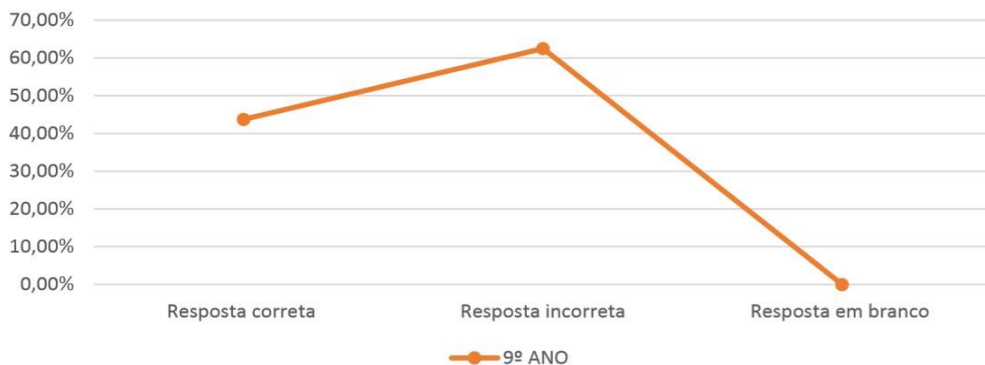
A noção de escala já é vista no fundamental I, assim é comum os alunos possuírem algum conceito formulado em sua mente. Mas, por serem alunos e 9º ano, eles poderiam ter um conceito mais bem elaborado sobre escala.

2. A planta baixa da casa de jainaina está na escala 1:75.
Explique o que isso quer dizer.



Nessa segunda questão podemos notar que a quantidade de alunos que não conseguem conceituar escala é quase a mesma da que também não a reconhece aplicada a uma situação.

3. Em um mapa, a distância entre dois pontos é de 4 cm (quatro centímetros) e a distância real é de 4 km (quatro quilômetros). Esse mapa está representado na seguinte escala numérica:



4. Uma cidade está localizada a 5cm de outra, medidos sobre um mapa de escala 1:200.000. Desprezando as distorções normais de uma projeção, marque a opção que indica a distância real (no terreno) entre as cidades.



■ Resposta correta ■ Resposta incorreta ■ Resposta em Branco

Essa terceira e quarta questão já foi envolvendo o contexto geográfico. Os alunos apresentaram dificuldade em compreender a escala, ou seja, interpretar o que ela quis dizer, aplicar no contexto e resolver a questão. Um outro ponto que eles apresentaram dificuldade foi em um assunto prévio de conversão de medidas.

Assim, com base nessas observações, foram planejadas a forma de trabalhar o assunto de escala na turma do campo de estágio, na qual iremos ver a seguir.

Aula expositiva

A aula abordou três formas o assunto: lembrar conversões de medidas, conceituar e entender o que é e como funciona a escala, e analisar como a escala pode aparecer em situações geográficas.

Tabela 2- Plano de Aula

PLANO DE AULA – 9º ano do ensino fundamental
TEMA: Escala matemática
DURAÇÃO DA AULA: 20h
OBJETIVOS
GERAL
Ensinar o que é escala e trabalhar sua aplicação na geografia.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ESPECÍFICOS

- Relembrar conversão de medidas comprimentos (Km, hm, dm, m, dm, cm e mm).
- Analisar o conceito de escala e entender a sua representação.
- Verificar como a escala pode ser aplicada na geografia.

METODOLOGIA

Inicialmente, será relembrando como fazer as conversões de medidas de comprimentos, com o intuito de conseguir melhorar essa lacuna dos alunos em relação ao tema proposto. Em seguida, será apresentado aos alunos o conceito de Escala e trabalhar com os mesmos o seu significado e representação. E, finalizando a aula, mostrar aos alunos como a escala pode ser aplicada na geografia, evidenciando a importância do assunto estudado.

RECURSOS DIDÁTICOS

Quadro branco e piloto; Instrumentos de medida; Mapas geográficos.

REFERÊNCIAS

- **Básica**

SÓ MATEMÁTICA. O que é escala?. Disponível em: <<https://www.somatematica.com.br/curiosidades/c117.php>>. Acesso em: 08 de maio de 2018

- **Complementar**

SÓ MATEMÁTICA. Medidas de Comprimento. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br/fundam/comprimento/comprimento.php>. Acesso em: 08 de maio de 2018.

A aula foi bastante proveitosa. Os alunos conseguiram entender o conteúdo trabalhado e tiraram suas dúvidas. Um dos pontos fortes foi o interesse deles na parte que mostrou a escala aplicada a geografia. Os alunos quando olharam a aplicação daquela linguagem abstrata da escala matemática aplicada a geografia, conseguiram associar os conceitos vistos e entender o porquê de estudar esse assunto. Assim, é evidente que associar a matemática com outras áreas do conhecimento ajuda o estudante a compreender melhor o conteúdo e despertar a sua curiosidade sobre o mesmo.

Atividade/ dinâmica

Depois de trabalhar a parte teórica, foi a vez de acontecer a parte prática. Para isso foi pedido aos alunos que fizessem uma planta da sala de aula a qual eles estudam.

Figura 1. Turma realizando a atividade



Fonte: autores

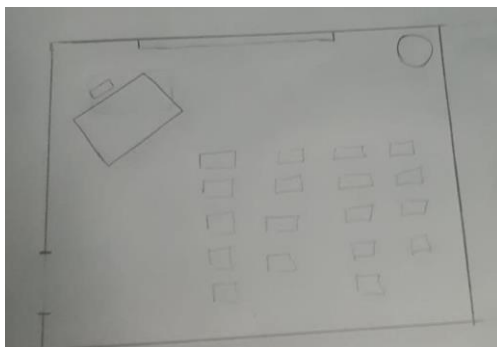
Para elaborar essa planta, os alunos mediram a sala de aula que estudam. Em seguida, determinaram uma escala e depois desenharam a planta na folha A4.

Figura 2. Aluno e professor medindo a sala



Fonte: autores

Figura 3. Planta da sala feita por um dos alunos envolvidos



Fonte: autores



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Com essa atividade é possível abordar o ponto prévio (conversão de medidas de comprimento) que eles estavam com dificuldade e fazer os alunos entenderem na prática o que é e como funciona a escala.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as atividades desenvolvidas notamos a importância de conhecer os subsunções dos alunos para que seja trabalhado em cima desse ponto e como é interessante relacionar o conteúdo matemático com outras áreas. Segundo Brasil (2002), uma das finalidades da matemática é levar o aluno a aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas. Assim, trabalhar o conteúdo matemático aplicado em outros contextos é importante para a aprendizagem do aluno.

Visando isso, o projeto propôs mostrar a matemática em um contexto geográfico através do conteúdo de escala, onde foi possível observar êxito, pois os alunos após a intervenção ficaram empolgados e estimulados a utilizar os conhecimentos recém adquiridos em outras situações de suas vidas. Além do que, com os conhecimentos prévios dos alunos, à medida que fomos aplicando as atividades pudemos desencadear outros assuntos como as unidades de medidas possibilitando justamente o que a teoria da aprendizagem significativa nos diz sobre a construção de uma estrutura mental permitindo descobrir e redescobrir outros conhecimentos, fazendo, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. 470 p. Brasília, 2018.

D'AMBRÓSIO, U. **Matemática, ensino e educação: uma proposta global**. Temas & Debates, São Paulo, 1991.

PELIZZARI; KRIEGL; BARON; FINCK; DOROCINSKI. **Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel**. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

INTERVENÇÃO DIDÁTICA NOS ANOS INICIAIS DA ESCOLARIZAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA COM O CAMPO CONCEITUAL ADITIVO

Ronaldo Rafael Costa da Silva
Universidade de Pernambuco-Campus Petrolina
ronaldocosta.s@outlook.com

Danielle Miki Ogata
Universidade de Pernambuco-Campus Petrolina
dani_ogata@hotmail.com

José Anderson da Cruz Amorim
Universidade de Pernambuco-Campus Petrolina
j053anderson@outlook.com

Maria Natália Coelho
Universidade de Pernambuco-Campus Petrolina
mnatalia717@gmail.com

Lemerton Matos Nogueira
Universidade de Pernambuco-Campus Petrolina
lemerton.nogueira@upe.br

RESUMO

Este trabalho objetiva relatar as experiências vivenciadas em uma ação intervencionista realizada com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de escola pública de Petrolina-PE, focando o campo conceitual aditivo. O contexto da experiência se deu a partir dos resultados de uma avaliação diagnóstica realizada em duas turmas de 4º ano desta escola, enquanto uma ação do projeto de extensão e inovação pedagógica Estudo Colaborativos em Educação Matemática, vinculado ao curso de Licenciatura em Matemática da UPE/Campus Petrolina. De posse desse diagnóstico, intervimos didaticamente nas duas turmas, focando as situações que envolvem adição e subtração, em um cenário que privilegiasse inicialmente a leitura e compreensão do texto matemático. A intervenção seguiu quatro momentos, culminado com a construção de novos problemas pelos estudantes. Os resultados verificados ratificam o que observamos no diagnóstico: os estudantes dos anos iniciais de escolarização demonstram grandes dificuldades na compreensão do texto matemático, por fatores cognitivos que envolvem as dificuldades na fluência leitora e o domínio conceitual e procedimental nas situações de adição e subtração. Contudo, a intervenção conseguiu minimizar estas dificuldades já que trouxe uma estrutura de aula que privilegiou momentos de integração entre os estudantes, comunicação e validação de resultados de forma individual e coletiva.

Palavras-chave: Intervenção. Campo conceitual aditivo. Aprendizagem. Anos iniciais. Texto matemático.

INTRODUÇÃO



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Este trabalho foi desenvolvido no contexto do projeto Estudos Colaborativos em Educação Matemática (ECEM), que é um projeto de extensão e inovação pedagógica desenvolvido nos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia da UPE/Campus Petrolina. Este projeto visa contribuir com o processo de desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática (em formação inicial e continuada) e desta forma também contribuir com a aprendizagem matemática dos estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental (4º e 5º ano) e estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) de escolas municipais de Petrolina.

Em 2018 o projeto objetivou contemplar ações formativas baseadas no diagnóstico e intervenções didáticas nas escolas parceiras. Contudo, relataremos aqui uma experiência pontual sobre o processo de intervenção didática na escola Municipal Jeconias José dos Santos, com duas turmas de estudantes do 4º ano. Esta intervenção se pautou no ensino e aprendizagem de Adição e Subtração (Campo conceitual aditivo), já que nestas turmas o diagnóstico revelou dificuldades de aprendizagens pelos estudantes em termos de interpretação dos problemas e domínio conceitual nestas operações.

Julgamos importante a escrita deste relato, por trazermos resultados e reflexões relativos à aprendizagem matemática que se dá nos anos iniciais, no tocante a estrutura aditiva. Os estudos de Santana e Magina (2011), Santana (2010) e Vergnaud (1996) nos respaldam quanto a necessidade de melhor investigar a aprendizagem matemática nos anos iniciais da escolarização (principalmente o 4º e 5º ano) com ênfase nas operações de adição e subtração, tendo como lente teórica os pressupostos da Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud, por ser uma teoria que preza pelo processo de conceitualização para um melhor desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Mais especificamente, o diagnóstico apresentado por Ferreira, Santos e Santos (2011) deixa claro a necessidade de planejar aulas no campo conceitual aditivo que contemplem a interpretação dos problemas e não apenas a realização dos cálculos. Segundo Fonseca e Cardoso (2009, p. 64) é muito comum o relato de professores de matemática que “os alunos não sabem interpretar o que o problema pede”. Nas palavras de Smole e Diniz (2001), falta um trabalho mais incisivo com o texto do problema, já que termos específicos da matemática que os estudantes ainda não conhecem ou que não fazem parte do seu cotidiano, pode se constituir em um obstáculo para a compreensão do problema.

Pensando nisso, este trabalho objetiva relatar as experiências vivenciadas em uma ação intervencionista realizada com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de escola pública



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

de Petrolina-PE, focando o Campo conceitual aditivo e tomando por base a necessidade de se privilegiar momentos de leitura e interpretação de textos matemáticos.

REFERÊNCIAL TEÓRICO

A participação em grupos colaborativos tem se revelado como uma estratégia que pode contribuir efetivamente para o processo de desenvolvimento profissional docente (IBIAPINA, 2008), no tocante aos professores que ensinam matemática (FIORENTINI, 2006). A participação nestes grupos permite construção da autonomia dos professores, além de auxiliar em reflexões individuais e coletivas e, por fim, contribui para uma mudança na sala de aula de Matemática, como focalizaremos neste trabalho.

A aprendizagem matemática é vista em muitos casos como algo complexo e difícil, pois em certas situações o professor que ensina matemática não adquiriu uma formação acadêmica que o favoreceu carga teórica e metodológica para realizar tal tarefa. Esse despreparo acaba refletindo nos resultados da aprendizagem matemática dos estudantes.

Neste cenário, torna-se necessário apresentar para o professor que ensina matemática novas formas de potencializar a aprendizagem dos estudantes nos diversos conteúdos matemáticos, com especial atenção para as operações aritméticas. Compreendemos que o conhecimento docente acerca da Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud é essencial neste contexto, visto que esta teoria possui uma base cognitivista preocupada em diagnosticar o fenômeno da aprendizagem a partir do desenvolvimento de competências complexas em estudantes (VERGNAUD, 1996).

Vergnaud (1996) lançou um olhar aprofundado para o Campo Conceitual das Estruturas Aditivas, a qual representa um conjunto de situações cujo tratamento implica uma ou várias adições e subtrações, e o conjunto de conceitos e teoremas que permitem analisar essas situações como tarefas matemáticas. Com efeito, vários estudos se prestam a investigar essas operações, revelando resultados que mostram as deficiências dos estudantes nas diversas categorias presentes nesta estrutura, quais sejam: composição, transformação, comparação, composição de várias transformações, transformação de uma relação e comparação de relações.

Contudo, daremos enfoque neste trabalho apenas à categoria de Transformação, já que a ação intervencionista procurou melhorar a aprendizagem dos estudantes de 4º ano nas situações aditivas em que se tem um estado inicial, uma transformação e um estado final como definido por Magina e Santana (2011). Os resultados do diagnóstico de Ferreira, Santos e Santos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

(2011) revelaram resultados pouco expressivos dos estudantes nesta categoria, deixando como sugestões que os professores destes anos escolares planejem suas aulas de maneira a mediar a interpretação e não apenas a realização dos cálculos.

Do mesmo modo, nosso diagnóstico também revelou dificuldades dos estudantes na interpretação e resolução das questões relacionadas a esta categoria, e deste modo buscamos intervir neste cenário, contemplado uma estrutura de aula que buscou minimizar essas dificuldades como preconizado por Ferreira, Santos e Santos (2011).

MATERIAL E MÉTODO

A experiência que relataremos foi realizada no Laboratório de Informática da Escola Municipal Jeconias José dos Santos, localizada em Petrolina – PE. Participaram 23 estudantes da turma do 4º ano A e 26 do 4º ano B, nos turnos matutino e vespertino, respectivamente.

Como já mencionamos na seção anterior, realizamos uma ação intervencionista nesta escola, sendo que inicialmente aplicamos um questionário diagnóstico para averiguar o nível de conhecimento dos estudantes no campo conceitual aditivo, segundo as categorias da estrutura aditiva descritas por Santana e Magina (2011). Este questionário foi elaborado colaborativamente nos encontros de desenvolvimento profissional do projeto ECEM, o qual apresentou 18 problemas, sendo 11 problemas específicos da estrutura aditiva.

Após a análise minuciosa do diagnóstico, percebemos que as principais dificuldades foram semelhantes para ambas às turmas, com destaque para a categoria de Transformação. A intervenção aconteceu em quatro momentos, focando principalmente esta categoria, como discutiremos na próxima seção.

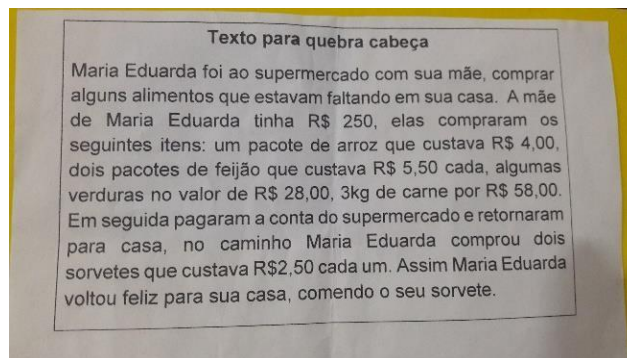
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como dissemos na seção anterior, a atividade de intervenção na Escola Jeconias José dos Santos aconteceu nas turmas do 4º ano A e B, seguindo quatro etapas, a saber: Montagem em grupos de um quebra-cabeça de um texto contendo uma situação-problema envolvendo a estrutura aditiva; Resolução da situação-problema individualmente nos grupos; Socialização das respostas no quadro; Construção de novos problemas pelos estudantes no computador. A seguir traremos as reflexões das vivências em cada momento:

1º momento: Montagem do quebra-cabeça

Esta atividade configurou-se como atividade disparadora da ação intervencionista. Inicialmente os alunos nas duas turmas foram dispostos em grupos no Laboratório de informática da escola, sendo entregues um texto impresso para que fizessem a leitura e interpretação (Figura 1).

Figura 1: Texto matemático



Fonte: Registro da intervenção

Este texto envolveu a estrutura aditiva, que segundo Santana e Magina (2011) e Vergnaud (1996) representam situações em que envolve somente a adição, somente a subtração ou mesmo as duas operações juntas. Após a leitura do texto, cada um dos grupos recebeu um quebra-cabeças (Figura 2) do texto, para que montassem e reforçassem ainda mais a compreensão do texto.

Figura 2: Estudantes montando o quebra-cabeça do texto



Fonte: Registro da intervenção

Foi notório a agilidade e entusiasmo dos grupos na montagem do quebra-cabeça, muito provavelmente porque conseguiram interpretar as ideias do texto e pela proposta da atividade se adotar uma dimensão lúdica do ensino e da aprendizagem matemática. Refletimos nesta vivência que a proficiência na Língua Portuguesa, mais especificamente nas habilidades de leitura, escrita e interpretação é essencial para o sucesso na resolução de problemas matemáticos como destaca Ferreira, Santos e Santos (2011), Fonseca e Cardoso (2009) e Smole e Diniz (2001).

2º momento: Resolução do problema nos grupos

Neste segundo momento, os grupos continuaram reunidos, mas individualmente cada estudante teriam que responder a seis problemas baseadas no texto do quebra-cabeças e mais uma questão aberta (Questão 7), onde deveriam escrever sobre as principais dificuldades encontradas durante a resolução das questões. Durante as resoluções, fomos mediando e acompanhando os raciocínios e as estratégias adotadas pelos estudantes (Figura 3).

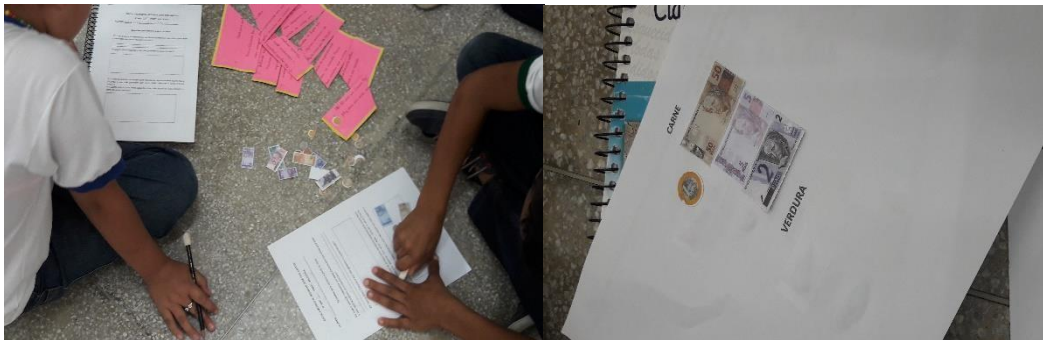
Figura 3: Estudantes resolvendo os problemas baseados no texto



Fonte: Registro da intervenção

Conseguimos perceber que os estudantes apresentaram dificuldades na resolução de algumas questões, principalmente naquelas que necessitam do algoritmo da adição e da subtração. Como o texto apresentou números decimais, decidimos utilizar os fundamentos do sistema monetário, a partir da utilização de cédulas de dinheiro no problema 3 (Figura 4).

Figura 4: Resolução do problema 3 utilizando as cédulas de dinheiro



Fonte: Registros da intervenção

Nesta questão eles teriam que representar separadamente quanto as personagens Maria Eduarda e sua mãe gastaram com arroz, feijão, verduras e carne. Percebemos uma destreza das duas turmas na realização desta tarefa, muito provavelmente por ser um contexto real de aprendizagem, já que lidar com dinheiro é algo familiar a todos. Avaliamos que esta tarefa produziu mais significado às aprendizagens, principalmente quando se envolve números decimais.

3º momento: Socialização das respostas no quadro

Ao terminarem de resolver as questões, abrimos espaço para que um integrante de cada grupo fosse ao quadro registrar alguma resposta (Figura 5).

Figura 5: Estudante socializando as respostas no quadro



Fonte: Registros da intervenção

Neste caso, caso grupo respondeu uma questão. Julgamos que este representou um importante momento de socialização de conhecimentos, pois coletivamente percebemos como cada grupo pensou suas respostas. Isso permitiu a (re)significação das aprendizagens e a minimização de algumas dúvidas. De maneira geral, também contribuiu para que fosse

retomado a discussão do texto, destacando-se na fala de muitos que houve compreensão textual. Esta fase também foi importante pois conseguimos aferir e desenvolver as habilidades comunicativas de alguns alunos, atrelado aos esquemas de resolução registrados no quadro.

4º momento: Construção de novos problemas pelos estudantes no computador

Este momento foi essencial para a intervenção, pois conseguimos protagonizar a participação e envolvimento dos estudantes, oportunizando-os a construírem outros problemas no computador (Figura 6).

Figura 6: Estudantes utilizando o computador para construírem novos problemas



Fonte: Registro da intervenção

Deixamos livres para que construísem problemas do campo aditivo, tendo como hipótese que eles construiriam problema da categoria de Transformação, por serem aqueles mais explorados nas questões que responderam. Contudo surgiram problemas de diversas ordens, inclusive envolvendo a operação de multiplicação (soma de fatores iguais). Mas, a grande maioria explorou situações simples de adição, envolvendo principalmente a categoria de Composição, que são aquelas situações que apresentam partes e um todo, a exemplo de “Lia tem duas caixas de bombons. Na primeira caixa, há 6 bombons de chocolate e, na segunda, ela tem 4 bombons de morango. Quantos bombons Lia tem ao todo?”.

Eles foram bastante ágeis, muito provavelmente por estarem utilizando o computador. Destacamos aqui que desde a fase do diagnóstico em que eles responderam um Quiz com 18 problemas (sendo 11 da estrutura aditiva), vimos neles um gosto, empenho e interesse pelo uso de tecnologias.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Encerramos a aula, discutindo sobre a Questão 7. Percebemos um acanhamento de muitos em se pronunciar. Ao lermos as respostas do protocolo, percebemos que expressões tais como “eu não sei ler”, “as contas e as perguntas”, “as contas de menos” foram denunciadoras das dificuldades relativas à interpretação do texto, associado às dificuldades com as operações de adição e subtração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta experiência revelou a importância de se melhor investigar a aprendizagem matemática nos anos iniciais de escolarização. Com efeito, a partir de um diagnóstico de dificuldades de aprendizagem das operações de adição e subtração de estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, buscamos construir uma proposta de intervenção didática que minimizasse essas dificuldades.

Buscamos atender a um quadro de dificuldades apontadas por várias pesquisas, que assim como nosso diagnóstico, mostram que as dificuldades na resolução de problemas matemáticos, perpassam inicialmente pela compreensão do texto do problema, asseverando a necessidade de se criar um contexto próximo da realidade do estudante e que se explore uma gama de situações que articulem devidamente práticas de leitura e atividade matemática e que permitam à mobilização de diferentes esquemas de resolução pelos estudantes.

De maneira geral percebemos que a intervenção permitiu que a grande maioria dos estudantes das duas turmas ressignificassem alguns conceitos, propriedades e algoritmos envolvidos na estrutura aditiva. As quatro etapas que vivenciamos permitiram que evoluíssem em muitos aspectos, desde a correta interpretação do problema (texto matemático) até a construção de novos problemas aditivos, mesmo restritos à categoria de Composição.

Contudo, esbarramos em problemas que transcendem a eficiência de uma intervenção didática, tais como, dificuldades na leitura e escrita e questões sociais que envolvem a estrutura familiar das crianças. Mesmo diante deste cenário desafiador, acreditamos que vale a pena investir na formação e desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática (professores de matemática e pedagogos) em contextos colaborativos, pois é necessário que estes profissionais detenham o conhecimento especializado necessário em suas práticas letivas para avançarmos no melhor desempenho dos estudantes.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

REFERÊNCIAS

FERREIRA, W; SANTOS, E; SANTOS, E. A pesquisa na Bahia. In: SANTANA, E; CORREIA, D. S (Orgs.). **Ensinando adição e subtração: experiências de professores do 4º ano.** Itabuna, BA: Via Literarum, 2011.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C; ARAÚJO, J. L (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

FONSECA, M. C. F. R. CARDOSO, C. A. Educação Matemática e letramento: textos para ensinar Matemática, Matemática para ler o texto. In: NACARATO, A. M; LOPES, C. E (Orgs.). **Escritas e leituras na Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

IBIAPINA, I. M. L. de M. **Pesquisa Colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimento.** Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

SANTANA, E. **Estruturas Aditivas: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante?** Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2010.

SANTANA, E; MAGINA, S. A Teoria dos Campos Conceituais. In: SANTANA, E; CORREIA, D. S (Orgs.). **Ensinando adição e subtração: experiências de professores do 4º ano.** Itabuna, BA: Via Literarum, 2011.

SMOLE, K. C. S. Textos em matemática: por que não? In: SMOLE, K. C. S; DINIZ, M. I (Orgs.). In: **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos Conceituais. In: BTUN, J. **Didáctica das Matemáticas.** Tradução por Maria José Figueiredo: Instituto Piaget, 1996.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

JOGO UNIX: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA A COMPREENSÃO DAS PROPRIEDADES E OPERAÇÕES DAS MATRIZES

Brendow de Souza Ferreira Figueiredo
UPE – Campus Petrolina
brendow-ferreira123@hotmail.com

Thomas José de Nascimento Souza
UPE – Campus Petrolina
thomasprof.mat@gmail.com

Nancy Costa
UPE – Campus Petrolina
nancy.costa@upe.br

RESUMO

Neste presente artigo faremos o relato sobre a realização do minicurso Jogo UNIX: Uma proposta didática para a compreensão das propriedades e operações das Matrizes, o qual foi realizado durante o evento Dia da Matemática, ocorrido na Universidade de Pernambuco, *Campus* Petrolina. O minicurso foi ofertado para 21 alunos matriculados no curso de Licenciatura em Matemática. Consistiu na apresentação e aplicação do Jogo UNIX, optou-se por utilizar o Jogo, pois, esta não é uma ferramenta comumente utilizada no Ensino Superior, principalmente em disciplinas que prezam tanto pela abstração como a Álgebra Linear. O minicurso teve duração de 3 horas, e ao final 20 dos participantes mostraram satisfação, mostrando que essa proposta proporcionou uma fixação melhor dos tipos e operações de Matrizes.

Palavras-chave: Educação Matemática. Matrizes. Jogo UNIX.

INTRODUÇÃO

No curso de licenciatura em Matemática, a disciplina Álgebra Linear é obrigatória conforme as Diretrizes para os cursos de Licenciatura em Matemática, no curso ofertado pela Universidade de Pernambuco, *Campus* Petrolina, constam na malha curricular duas disciplinas de Álgebra Linear, a saber, Álgebra Linear I e Álgebra Linear II, dentre os conteúdos presentes na primeira delas, encontramos o de Matrizes.

De acordo com a ementa da disciplina presente no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), o aluno deve realizar operações entre matrizes e identificar os principais tipos de matrizes. A motivação por divulgar uma alternativa para a aprendizagem de Matriz se deu pela observação das dificuldades apresentadas por alguns alunos que cursaram a disciplina, em particular na dificuldade em distinguir os tipos de Matrizes. Com o intuito de amenizar essa dificuldade,



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Damacena (2017), em seu trabalho de conclusão de curso, criou JOGO UNIX (adaptação do Jogo UNO). Após a leitura do trabalho, notou-se que a mesma não havia realizado a aplicação do jogo, consideramos relevante darmos continuidade a proposta e verificar se o jogo atingiria os objetivos proposto pela autora, a saber, o principal objetivo é propor o jogo Unix na perspectiva de uma nova metodologia de aprendizagem de Matrizes. Para isso foi feita observações durante a aplicação do jogo e aplicado um questionário para avaliar a eficácia do mesmo, acerca da realização das operações entre Matrizes e compreensão de alguns seus tipos.

1. A UTILIZAÇÃO DE JOGOS MATEMÁTICOS EM ÁLGEBRA LINEAR

O estudo da Álgebra Linear não é importante apenas para a Matemática, mas também para diversas áreas do conhecimento, como por exemplo, Nutrição, Engenharias, Física, dentre outras. Apesar da sua relevância, Moro (2016) apud Dorier (2000) afirmam que, o ensino da Álgebra Linear é considerado difícil, tanto por professores quanto por alunos, pois, tem um caráter abstrato e sua formalidade e simbologias dificultam a compreensão de alguns conteúdos da disciplina. No entanto, Moro (2016) apud Jarowski (2015), ressalta que existem poucas pesquisas relacionadas à disciplina com o intuito de fornecer novas estratégias que facilitem o aprendizado desta disciplina.

No que tange o ensino de Matemática no nível da educação básica, encontramos diversos estudos que defendem o uso das Tendências em Educação Matemática, a saber, a Etnomatemática, a História da Matemática, a Modelagem Matemática, Resoluções de Problemas e Jogos Matemáticos. Então, porque não fazer o uso delas como estratégias também no ensino superior. Em particular, a utilização dos Jogos Matemáticos.

Breneli (1996) defende a utilização do jogo no âmbito educacional, pois favorece a interação do aluno e torna a aula mais dinâmica. Além disso, Macêdo (1997) defende a utilização dos jogos que são compostos de regras, pois, favorece a interação do aluno fazendo com que o mesmo trabalhe sua linha de raciocínio a fim de descobrir diferentes formas com o intuito de solucionar o problema proposto. E, Kraemer (2007) acrescenta que a forma lúdica possibilita a aprendizagem e faz com que o aluno explore e desenvolva o conhecimento.

No entanto, não podemos generalizar falando que os jogos sempre serão eficazes, Grandó (2000) destaca que o professor deve analisar qual será o comportamento dos alunos diante da utilização dos jogos, pois quando o professor não o aplica de forma planejada

articulada com os conteúdos abordados, os alunos podem confundir a atividade apenas como uma competição.

Quando vamos nos referir a utilização de jogos voltados para o ensino-aprendizagem da Álgebra Linear encontramos poucas pesquisas. Dentre elas podemos elencar a de Damacena (2017), Fanti e Suleiman (2012) e Polachini, Marchetto e Denise (2015). Em Fanti e Suleiman (2012) encontramos o jogo Matix, do tipo tabuleiro baseado no jogo de Xadrez, tendo como objetivo explorar as expressões com números inteiros. E no de Polachini, Marchetto e Denise (2015), temos o Dominó de Matrizes, com o objetivo de ajudar na compreensão das propriedades e conceitos das Matrizes. No entanto o jogo presente neste trabalho é do tipo cartas, encontrado no trabalho de conclusão de curso de Damacena (2017).

2. O JOGO UNIX

O Jogo Unix, foi desenvolvido a partir de uma adaptação do UNO, envolve o conteúdo de Matrizes tendo como principal objetivo, fazer com que o aluno compreenda os tipos e operações de Matrizes.

O Jogo Unix (Figura 1) é composto por Matrizes de cinco tipos, são elas: Triangular inferior, Triangular superior, Nula, Simétrica e Antissimétrica, operações de soma e produto entre matrizes e também definições matemáticas de cada tipo de matriz. O jogo contém oito cartas para cada tipo de matriz, dentre elas estão às operações, definições e exemplos Matrizes. Além dessas cartas, o baralho possui cinco cartas especiais que produzem diferentes alterações durante o jogo, são elas: oito cartas +2 (sendo duas cartas de cada cor), 4 cartas +4 (uma de cada cor), oito cartas inversão (duas de cada cor), quatro cartas bloqueio (uma de cada cor) e quatro cartas coringa. As cores utilizadas foram as mesmas do Uno, amarelo, azul, verde e vermelho.

Figura 1: Cartas Jogo UNIX



Fonte: Imagem gerada pelos autores



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

2.1 COMO JOGAR

Organização da sala: grupos de até seis pessoas

- 1- Cada jogador recebe sete cartas;
- 2- Inicia-se o jogo retirando uma carta de um monte auxiliar;
- 3- O jogador deverá observar qual o tipo de Matriz que aparece no monte de descartes e então joga uma carta do mesmo tipo ou da mesma cor;
- 4- Os jogadores podem optar por jogar as cartas auxiliares: bloqueio, inverter, +2, +4 ou a coringa;
- 5- Quando o jogador ficar apenas com uma carta na mão deverá falar em voz alta o nome do jogo;
- 6- Caso o componente esqueça, o outro jogador poderá entregá-lo aos demais e ele deverá pegar mais duas cartas;
- 7- Ganha o jogo a pessoa que conseguir jogar todas as cartas da mão;

Informações complementares:

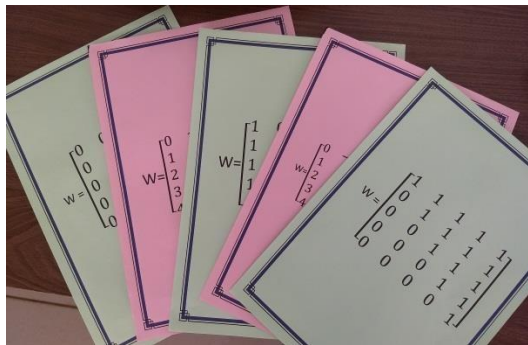
- 1- **Inversão:** O sentido do jogo inverte-se;
- 2- **Bloqueio:** O próximo jogador perde a vez;
- 3- **+2:** O próximo jogador tem que pegar duas cartas e passa sua vez ao jogador seguinte;
- 4- **Curinga:** Essa carta pode ser jogada a qualquer momento do jogo, independentemente da carta que se encontra no topo de descartes. Quem jogar essa carta escolhe a próxima cor do jogo;
- 5- **Curinga +4:** O próximo jogador é obrigado a apanhar quatro cartas do baralho e passar a vez, assim como o curinga normal, quem jogar essa carta escolhe a próxima cor do jogo;

3. O MINICURSO

No dia 06 de Maio de 2018, aconteceu na Universidade de Pernambuco, *Campus Petrolina*, o evento do Dia da Matemática. Nesse dia, sob a orientação da professora responsável pela disciplina Álgebra Linear realizamos o minicurso Jogo UNIX: Uma proposta didática para a compreensão das propriedades e operações das Matrizes. Participaram dessa atividade 21 alunos sendo oito do Primeiro, três do Terceiro, quatro do Quinto e seis do Sétimo período.

Como alguns inscritos no minicurso, ainda não haviam cursado a disciplina Álgebra Linear I, fizemos uma abordagem acerca dos tipos e operações de Matrizes que compõe o jogo. Ao final dessa apresentação, foram elaboradas algumas placas com os cinco tipos de Matrizes presentes no jogo (Figura 2), no entanto observamos que houve um questionamento para esclarecer se a Matriz nula é simétrica e triangular.

Figura 2: Placas com os cinco tipos de Matrizes



Fonte: Imagem gerada pelos autores.

Após isso, apresentamos as regras do jogo e, em seguida, organizamos os participantes em grupos com seis integrantes. Os grupos estavam dispostos com integrantes que cursavam períodos diferentes, e os mesmos eram compostos por componentes que conheciam o jogo base, o UNO, e outros não haviam jogado. Ao iniciar a aplicação do jogo, foi observado que alguns participantes, mais especificamente, os que não tiveram contato com o jogo UNO estavam tendo dificuldades com as regras e outros em identificar os tipos de matrizes presentes no jogo.

À medida que distribuía as cartas alguns participantes tiveram dificuldades para identificar alguns tipos de matrizes, principalmente a diagonal superior e inferior, os alunos priorizaram jogar cartas com a mesma matriz do que na mesma cor, visando maior aproveitamento do jogo, no momento que não tinham do mesmo tipo jogavam da mesma cor, os alunos tiveram algumas outras dificuldades durante o jogo em relação às operações e identificar algumas matrizes que não estavam explícitas, as dúvidas sempre eram tiradas de forma que os alunos viessem a perceber qual era o tipo de matriz que tinha na carta.

Após algumas jogadas os mesmos começaram a entender o propósito do jogo e com isso tiveram mais facilidade para identificar os tipos e as operações de matrizes contidas no jogo.

Já que restava pouco tempo para encerrar o minicurso, aplicamos um questionário para avaliar a satisfação (Figura 3). Com o objetivo de saber a partir das respostas dos participantes

o quanto foi relativo para a aprendizagem dos tipos e operações de Matrizes com a utilização do jogo UNIX. Ao analisar o questionário, foi observado que no tópico “1” 4,8 % achou que ajudou parcialmente e 95,2 % acharam que foi suficiente.

Figura 3: Ficha de Avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO				
JOGO UNIX				
ITENS	QUESTÕES	RESPOSTAS		
		SIM	PARCIAL	NÃO
1	O JOGO AUXILIOU A COMPREENSÃO DOS TIPOS DE MATRIZES			
2	O JOGO AUXILIOU A COMPREENSÃO DAS OPERAÇÕES ENTRE MATRIZES			
3	A CARGA HORÁRIA FOI BEM DISTRIBUÍDA			
5		INSUFICIENTE	SUFICIENTE	ÓTIMO
6	VOCÊ DIRIA QUE SEU APROVEITAMENTO NESTE CURSO FOI			

Fonte: Imagem gerada pelos autores.

No tópico “2”, 28,6 % informou que ajudou parcialmente e 71,4 % mostraram satisfação. O tópico “3”, 9,52 % relataram que foi parcial e 90,42 % mostrou satisfação com o horário. Já no tópico “6”, 4,76% dos participantes acharam que seu aproveitamento foi insuficiente, 52,39% informaram que foi suficiente e 42,85% mostraram que seu aproveitamento foi ótimo. Ressaltando que os dados foram computados a partir do total de 21 questionários.

4. CONCLUSÃO

Com a realização do minicurso a utilização do jogo UNIX para o ensino de Matrizes percebeu que o jogo cumpre o seu objetivo, que é auxiliar na fixação das propriedades e dos tipos de Matriz presentes no mesmo. Ressaltamos que essa experiência foi de extrema importância para o desenvolvimento do jogo, não apenas por constatar a viabilidade e eficácia do jogo UNIX, mas principalmente por notar que as vantagens obtidas com a utilização dos jogos Matemáticos na Educação Básica também podem ser percebidas como seu uso no ensino superior. Deixamos como sugestão para trabalho a criação de outros jogos e a investigação das contribuições do seu uso em disciplinas voltadas para o ensino superior.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

REFERÊNCIAS

BRASIL, **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura.** Parecer CNE/CES 1.302/2001. Brasília, 6 de novembro de 2001.

DAMACENA, Lizandra Islla, **Jogo UNIX: Uma proposta Didática para a Compreensão das Propriedades e Operações das Matrizes.** Universidade de Pernambuco, 2017.

FLEMMING, D. M., LUZ, E. F. MELO, A. C. C. **Tendências em educação matemática.** 2. Editora - Palhoça: Unisul Virtual, 2005.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** Campinas, SP, 2000.

MACCARINI, Justina Motter, **Fundamentos e Metodologia do Ensino de Matemática,** – Curitiba: Editora Fael, 2010.

MORO, G, VISEU, F.A.V, SIPLE, I.Z, **Ensino de álgebra linear: traços de uma pesquisa, II COLBEDUCA - Colóquio Luso-Brasileiro de Educação,** Joinville, SC, 2016.

PERNAMBUCO, **Projeto Político-pedagógico do curso Licenciatura em Matemática.** Universidade de Pernambuco, campus Petrolina, Unidade de ensino de ciências exatas (2011).

POLACHINI, V. MARCHETTO, R. DENISE, S. **Domino de Matrizes.** 2º semept. Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Rio Grande do Sul. Bento Gonçalves. 2015.

SOUZA, Mariany Layne, **Álgebra Linear: Um olhar a respeito das opiniões de estudantes de ciência da computação.** VII Congresso Internacional de Ensino de Matemática, Rio Grande do Sul, RS, 2017.

SULEIMAN, A. Rahif. **Jogos Matix e Senha:** motivando conteúdos da 2ª série do Ensino Médio. Depto de Matemática, IBILCE, UNESP. São José do Rio Preto, SP. 2012.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O SOFTWARE QUIZFABER NO ESTUDO DAS FRAÇÕES: UM RELATO DA DISCIPLINA DE INFORMÁTICA APLICADA A MATEMÁTICA

Danielle de Sousa Alves
Universidade de Pernambuco - UPE
daniellesous@hotmail.com

Uanderson Jurandir da Silva
Universidade de Pernambuco - UPE
uandersonjurandir2014@hotmail.com

RESUMO

Este artigo apresenta um relato de experiência da disciplina de Informática Aplicada a Educação Matemática do curso de Licenciatura em Matemática da universidade de Pernambuco do município de Petrolina/PE. A disciplina, que foi cursada pelos autores deste trabalho no período 2018.1, tinha como objetivos apresentar as fases das tecnologias digitais, explorar as novas tecnologias, identificar recursos digitais para o favorecimento da aprendizagem em Matemática e desenvolver propostas de atividades com o auxílio dessas tecnologias. Após vários momentos de estudos da turma, cada grupo elaborou uma atividade de intervenção que contemplasse algum recurso digital pesquisado e aplicou em uma determinada turma da Educação Básica, na intenção de discutir as potencialidades dessas tecnologias. Aplicamos a nossa atividade para uma turma do 6º do ensino fundamental, ao qual utilizou o software QuizFaber e abordou o conteúdo de frações. Assim, o objetivo deste artigo é apresentar essa experiência vivida na disciplina e analisar as contribuições do software QuizFaber como facilitador da aprendizagem em Matemática por meio da observação dos alunos no dia da culminância da atividade e dos materiais coletados, como as folhas de rascunhos dos alunos. Percebemos que esses momentos foram muitos importantes para a nossa formação inicial docente.

Palavras-chave: Tecnologias digitais. QuizFaber. Ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

No curso de graduação em Licenciatura em Matemática da universidade de Pernambuco - UPE, localizada no município de Petrolina/PE, possui na matriz curricular a disciplina Informática Aplicada a Educação Matemática, que foi cursada pelos autores deste trabalho no período 2018.1. Inicialmente, vivenciamos os estudos sobre as fases das tecnologias digitais e identificação das novas tecnologias. Logo após, foi realizado uma busca por seqüências didáticas, trabalhos e outros materiais, que estivessem voltados para a utilização de recursos tecnológicos no ensino de Matemática. Em seguida, os alunos da disciplina formaram grupos, em que cada grupo tinha o compromisso de elaborar uma atividade de intervenção que contemplasse algum dos recursos tecnológicos pesquisados, visando, assim,



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

trabalhar alguns conteúdos programáticos, dos eixos temáticos, presentes nos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012), e cada grupo ficou responsável por um eixo temático.

Assim sendo, este trabalho se justifica pela busca que se há por novas metodologias de ensino, que instiguem a participação dos alunos e facilite a aprendizagem de conceitos matemáticos. Nesta perspectiva, vemos nos jogos digitais, a possibilidade de promover um ensino significativo e atrativo, pois, de acordo com Filho Souza (2014), os jogos digitais despertam o interesse dos educandos e contribui para que os alunos desenvolvam novos moldes para a resolução de problemas.

Dessa forma, este artigo tem por finalidade, apresentar uma experiência vivida na disciplina, em respeito a uma atividade de intervenção que foi aplicada por nosso grupo numa turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual, localizada também no município de Petrolina/PE, e avaliar as contribuições do software QuizFaber (um software que permite elaborar um quiz, que é um jogo de perguntas e respostas e tem como objetivo avaliar os conhecimentos prévios sobre determinado conteúdo), como facilitador da aprendizagem em Matemática, especificamente, no estudo das frações.

A metodologia empregada nesta pesquisa foi de natureza qualitativa, de forma que nos proporcionou uma avaliação crítica sobre algumas habilidades dos alunos na realização da atividade utilizando o jogo digital, QuizFaber.

TECNOLOGIAS DIGITAIS: UM RECURSO PEDAGÓGICO PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

É evidente o avanço e a multiplicação das tecnologias de informação e comunicação nos dias atuais, em que a maioria das pessoas tem acesso a elas, devido a crescente disponibilidade de computadores, telefones celulares, tablets, dentre outros. Neste sentido, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC – (BRASIL, 2017), os estudantes estão dinamicamente inseridos nessa cultura e, assim, as tecnologias merecem destaque na educação.

Nesse sentido, os professores precisam adotar novas metodologias de ensino e também novos recursos didáticos, que atenda aos anseios da sociedade atual e, nessa perspectiva, a utilização das tecnologias digitais apresentam-se como um valioso recurso para a aprendizagem dos educandos, pois, as tecnologias podem proporcionar atividades pedagógicas prazerosas e eficientes para a aprendizagem. Além disso, para Claudio e Cunha (2001), a utilização das



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

tecnologias no ensino de Matemática desperta o interesse dos educandos, mesmo aqueles alunos que tem uma “antipatia” pela Matemática, com a inserção das tecnologias, se sentem mais estimulados.

Para Silva, Lopes e Penatieri (2016), o papel do professor é de suma relevância para a escolha e correta utilização das tecnologias no ensino de Matemática, e também para auxiliar o aluno a resolver problemas e a realizar tarefas que exijam raciocínio e reflexão. Além disso, o professor estabelece as interações e o dinamismo no ambiente escolar, que são fatores fundamentais, para a ativa participação dos alunos e uma aprendizagem mais consistente.

Vale ressaltar que tanto Silva, Lopes e Penatieri (2016), como Borba e Penteadó (2017), chamam a atenção quanto aos desafios para o docente na inserção das tecnologias no ensino de Matemática, em que na concepção desses autores, o educador precisa se apropriar das novas ferramentas tecnológicas. Borba e Penteadó (2017), ressaltam que é necessário que o professor, esteja ciente, que utilizar as tecnologias no ensino, é uma tarefa desafiadora que exige, um bom planejamento e pode apresentar situações de imprevisibilidades, tais como: laboratório de informática que não comportem toda a classe, problemas técnicos nos computadores durante a realização da atividade, os alunos “descubra funções” no software que o professor desconheça.

Segundo Maziviero (2014), o desenvolvimento das competências e habilidades dos alunos no estudo de Matemática, com os recursos tecnológicos, estão diretamente relacionados ao trabalho do professor, o qual na perspectiva desse autor, deve preparar-se para entender os diferentes processos de uso dos equipamentos digitais e não apenas manuseá-los como mais um canal para distribuição de informações desconexas sobre os conteúdos curriculares.

JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A utilização dos jogos, como um recurso auxiliar para o ensino de Matemática, vem sendo discutido por muitos educadores e pesquisadores, dos quais citamos, Grandó (2000), Moura (2006), Smole et al. (2008), que tem defendido que a utilização adequada dos jogos no ensino da Matemática, facilita a aprendizagem dos estudantes, promovendo muitos benefícios, tais como: ajuda no desenvolvimento do raciocínio lógico, na resolução de problemas e na interação social.

Todavia, neste trabalho queremos chamar a atenção a um “novo” tipo de jogo, (os jogos digitais), que de acordo com Cintra (2013), vem sendo interesse de muitos professores nos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

últimos anos, e está havendo um grande movimento, com relação ao uso de jogos digitais educacionais, como ferramenta de ensino.

Alves (2008, p. 03), utiliza o termo jogos digitais para se referir aos “elementos tecnológicos que são utilizados nos PCs que apresentam narrativas, interatividade, interface, qualidade e realismo das imagens de forma diferenciada dos primeiros, isto é, mais simples, mais elementar”.

Utilizar jogos durante o processo de ensino e aprendizagem proporciona a oportunidade da construção do conhecimento, por meio de uma experiência prazerosa, facilitando a aquisição dos conteúdos escolares e o desenvolvimento de aptidões e competências para a aprendizagem. Em se tratando de jogos digitais, Filho Souza (2014), diz que a intervenção utilizando jogos digitais, promove respeito ao ritmo diferenciado de aprendizagem de cada educando, autonomia nas escolhas e também oportuniza a estruturação de novos moldes para a resolução de uma situação problema.

Mattar, Souza e Beduschi (2017), define os objetivos dos jogos digitais em duas perspectivas, uma como sendo algo que tem como finalidade ensinar, enquanto a outra, busca avaliar os conhecimentos prévios dos alunos. Contudo, para os autores, é possível fazer uma combinação desses objetivos, ou seja, um jogo que ao mesmo tempo ensine e avalie conhecimentos e habilidades dos alunos.

Neste trabalho utilizamos o jogo digital com o objetivo de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos, já que todos os conteúdos abordados, haviam sido estudados e, com isso, o nosso propósito foi “organizar jogabilidade e mecânica para avaliar aquilo que o aluno já deveria saber”. (MATTAR; SOUZA; BEDUSCHI. 2017, p. 12). De acordo com Cintra (2013), atualmente existe um grande interesse em todas as partes do Mundo, pelo uso dos jogos digitais, como uma ferramenta de ensino e de avaliação.

Dentre diversos jogos digitais, optamos por utilizar o QuizFaber que é um jogo fácil de manuseio, com uma tela interativa e com uma simples interface para visualização das questões. Há a possibilidade de adicionar imagens as questões, no sentido de torná-las visualmente interessantes. Além disso, as questões precisam ter alternativas, porque o software se assemelha ao jogo do quiz, ou seja, um jogo de perguntas e respostas.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

METODOLOGIA

Esta pesquisa relata momentos ocorridos durante o desenvolvimento da disciplina de Informática Aplicada a Educação Matemática do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco – UPE/Campus Petrolina, no semestre 2018. 1. Relata também a culminância de uma atividade de intervenção, desenvolvida no laboratório de informática de uma escola pública da cidade de Petrolina-PE, no qual havia 17 computadores funcionando. A atividade foi realizada durante duas aulas para 36 estudantes, os quais formaram, quinze duplas e dois trios.

Esta pesquisa teve caráter qualitativo, uma vez que se preocupou “com a compreensão, com a interpretação do fenômeno, considerando o significado que os outros dão às suas práticas, o que impõe ao pesquisador uma abordagem hermenêutica”. (GONSALVES, 2001, p. 68).

O desenvolvimento da disciplina de Informática Aplicada a Educação Matemática dividiu-se nos seguintes momentos:

1º momento: a professora regente promoveu uma discussão sobre as fases das tecnologias digitais no ensino de Matemática, possibilitando a reflexão sobre os impactos provocados com a inserção das novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, especialmente, na Educação Matemática.

Além disso, foram formados quatro grupos, para que cada um pesquisasse os seguintes eixos temáticos dos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012): Geometria, Estatística e probabilidade, Álgebra e funções, Grandezas e medidas, Números e operações. Assim, cada grupo deveria pesquisar por trabalhos desenvolvidos (em seu referido eixo temático) tais como: sequências didáticas, artigos, monografias, dissertações, teses, livros, entre outros, desde que abordassem o uso de algum recurso tecnológico no ensino dos conteúdos do eixo temático. O nosso grupo ficou responsável pelo estudo do eixo temático: Grandezas e medidas.

2º momento: após as pesquisas, elaboramos uma atividade de intervenção utilizando o software QuizFaber para uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, com base nos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012), contemplando os descritores do currículo de Matemática do 2º bimestre (pois, já haviam visto os conteúdos) no conteúdo de frações, em relação aos significados de uma fração, as frações equivalentes, a fração imprópria e ao número misto. Apresentamos a nossa atividade para a turma da disciplina, antes de aplicar para os alunos da Educação Básica, com o intuito de promover um diálogo e



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

discussão sobre nossa proposta, o que possibilitaria o surgimento de sugestões para possíveis melhorias. Ocorreu também com os demais grupos uma discussão sobre as atividades elaboradas.

3º momento: a aplicação da atividade para os alunos de uma escola estadual da cidade de Petrolina-PE, com duração de duas aulas, ocorrida no período do 4º bimestre escolar.

Na culminância da atividade, os alunos se dividiram em duplas e trios para acessarem o QuizFaber nos computadores e, logo após, foi explicado qual seria o objetivo da atividade, que consistia em fazer um diagnóstico de alguns conceitos de frações. A partir da utilização do software, propomos uma dinâmica visando estimular os alunos por meio de uma “competição” entre as equipes, tal que a vencedora ganharia um prêmio. Os alunos tiveram 1 hora e 40 minutos disponível para responder 14 perguntas - elaboradas contemplando os descritores do currículo sobre frações, dos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012), que foram inseridas no software QuizFaber, pois este software se assemelha ao jogo do Quiz (jogo de perguntas e respostas).

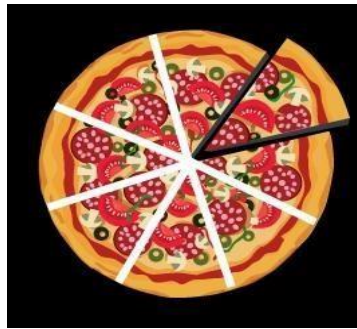
Ganhou a equipe que respondeu as 14 perguntas e em menos tempo, além disso, tinham que apresentarem os respectivos cálculos (foi entregue folhas para resolução das questões) para comprovação das respostas e confirmação da vitória da equipe. A partir das folhas de resolução das questões, realizada pelos alunos, foi possível analisá-los verificando a situação dos mesmos em relação a aprendizagem do conteúdo, já que propomos utilizar o software como diagnose.

4º momento: Apresentação dos resultados e discussão das atividades elaboradas pelos grupos, no Laboratório de Informática da UPE, para promover a reflexão sobre a utilização desses recursos tecnológicos para o Ensino de Matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

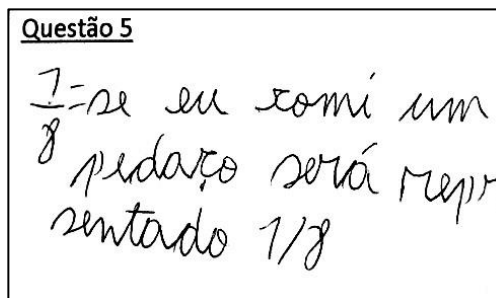
Com base na análise das resoluções dos alunos, percebemos que algumas questões, por não estarem suficientemente elaboradas, induziram alguns estudantes ao erro. Na questão 5, por exemplo, era solicitado aos alunos, que respondessem qual seria a fração equivalente que representasse dois pedaços de uma pizza que estava dividida em 8 fatias iguais, isto é, $\frac{1}{4}$ (resposta). Contudo, havia uma imagem ilustrativa no problema (figura 1), que induziu alguns alunos ao erro; como podemos observar a seguir (figura 2).

Figura 1. Imagem da questão 5.



Fonte: imagem do Google.

Figura 2. Resposta do aluno.



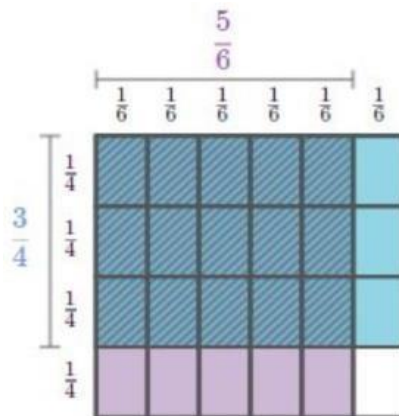
Fonte: dados do questionário.

Assim, com base nesta resolução do estudante (figura 2), percebemos que o erro pode ter ocorrido, em função, do aluno não ter dado atenção ao enunciado e analisado apenas a fatia de pizza, que estava “deslocada” (figura 1), marcando justamente, uma das alternativas de resposta ($\frac{1}{8}$). E com isso, entendemos que o erro cometido pelo aluno, não ocorreu por que o mesmo, desconhecia o conceito de frações equivalente, mas, devido ao erro de interpretação.

Na questão 12, era solicitado que determinasse o valor da área do retângulo hachurado (figura 3), sabendo que a área da figura toda, era igual a 1 unidade quadrada. Assim, os alunos precisavam, primeiro, saber o significado de área hachurada, para poderem realizar os cálculos.

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

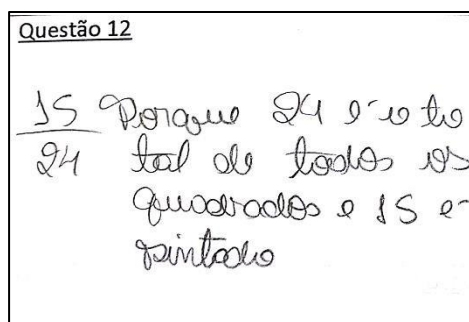
Figura 3. Imagem da questão 12.



Fonte: imagem do Google.

Uma resposta de um aluno (figura 4) chamou bastante atenção, pela forma como foi resolvida essa questão. O mesmo resolveu de uma forma inusitada e bem mais simples do que a maneira que era esperada (que seria multiplicando as frações correspondentes de cada lado da área hachurada). Ele apenas contou os quadrados totais e os quadrados da área hachurada e escreveu a fração da representação da parte hachurada pela parte total.

Figura 4. Resposta de um aluno.



Fonte: dados do questionário.

Com posse desses resultados, acreditamos que o docente que tem por finalidade utilizar essa tecnologia digital (software QuizFaber) como recurso para o favorecimento da aprendizagem dos alunos, precisa definir previamente quais objetivos pretende atingir, sendo a avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos, uma das possibilidades, como discutimos nesse trabalho.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há a necessidade de trazer para a sala de aula tecnologias digitais para o ensino de Matemática que facilitem o aprendizado. Embora o QuizFaber não seja um software de aprendizagem para construir conceitos, ele pode ser utilizado para fazer uma diagnose acerca de algum conteúdo já abordado e a partir dos resultados o docente saberá se deve voltar para rever e analisar as dificuldades dos alunos, pois, de nada adiantaria prosseguir com os conteúdos se a turma manter a dificuldade em certos conceitos, estes que poderão ser base para a aprendizagem de novos conceitos.

Esta experiência nos agregou mais bagagem de conhecimento, de tal forma, que nos permitiu avaliar os alunos com outro olhar e refletir sobre as questões que foram elaboradas para a atividade. Além do mais, tivemos um momento ao final da disciplina para diálogo com os demais estudantes para se discutir as estratégias que deram certo e as dificuldades enfrentadas, tornando esse momento em um aprendizado para nossas práticas docentes, pois, é também a partir das experiências dos outros que podemos conhecer os melhores caminhos a se percorrer.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. **Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso.** In: Educação, Formação e Tecnologias, vol. 1. p. 3-9, 2017. [Online]. Disponível em: <<http://eft.educom.pt>>. Acesso em: 19 out. 2018
- BORBA, M. de C; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática.** 5ª ed. 3ª reimp. - Belo Horizonte: Autêntica, 2017.
- BRASIL, Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 14 out. 2018.
- CINTRA, M. A. de U. Aprendizagem de Matemática Utilizando Jogos Digitais e **Avaliação Formativa.** 2013. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Caraguatatuba, 2013.
- CLAUDIO, D. M.; CUNHA, M. L. da. **As novas tecnologias na formação de professores de Matemática.** In: CURY, Helena Noronha (org.). Formação de professores de Matemática: uma visão multifacetada. 1. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.
- FILHO SOUZA, V. **Jogos Digitais no Contexto Psicopedagógico.** 2014. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática). Faculdade de Ciências da Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2014.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2001.

GRANDO, R. C. **O Conhecimento Matemático e o Uso dos Jogos na Sala de Aula**. 2000. 224 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 2000.

MATTAR, J; SOUZA, A. L. M; BEDUSCHI, J. **Jogos para o ensino de metodologia científica**: revisão de literatura e boas práticas. In: Educação, Formação e Tecnologias, vol. 1. p. 3-19, 2017. [Online]. Disponível em: <http://eft.educom.pt>. Acesso em: 19 out. 2018.

MAZIVIERO, H. F. G. **Jogos digitais no ensino de matemática** – o desenvolvimento de um instrumento de apoio ao diagnóstico das concepções dos alunos sobre diferentes representações dos números. 2014. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2014.

MOURA, M. O. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação** In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.) São Paulo: Cortez, 2006.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. **Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio**. Recife: SEE, 2012.

SILVA, F. D. de O; LOPES, F. L. R; PENATIERI, G. R. **O professor frente as novas tecnologias e as implicações no trabalho docente**. In: Anais do III Congresso Nacional de Educação., 3., 2016. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. 2016. Disponível em:
<http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA19_ID4989_19082016035853.pdf>. Acesso em: 20 out. 2018.

SMOLE, K. S. et al. **Cadernos do Mathema**: jogos de matemática de 1º a 3º ano. Porto Alegre: Artmed, 2008.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

O USO DO SOFTWARE WPECES NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

Simone Rafaella Ramos Barboza
Universidade de Pernambuco - UPE
simonerafaella@yahoo.com.br

Tayná de Souza Alencar
Universidade de Pernambuco - UPE
tayn-2011@hotmail.com

Juciely Taís Silva de Santana
Universidade de Pernambuco - UPE
juciellysilva96@hotmail.com

RESUMO

Nosso objetivo com a proposta de usar o software WPeces (Tangram), utilizando conceitos da Geometria Plana, nas séries iniciais do ensino fundamental foi trabalhar a modelagem Matemática não apenas em projetos extracurriculares de contra turno, mas também em sala de aula tornando-a mais atrativa e dinâmica. Ou seja, por meio do software WPeces trabalhamos os conceitos da Geometria Plana com vista em um modo de ensino que tem a tecnologia como perspectiva. O Jogo Tangram (Software WPeces), proporciona a confecção de mais de sete mil possibilidades de formatação, incluindo a sua forma original, que foi trabalhada na aplicação deste relato de experiência, o quadrado, triângulo e a figura de torre, utilizando figuras conhecidas como por exemplo retângulo, triângulo, trapézio, paralelogramo, que foram utilizados para desenvolver o raciocínio lógico dos estudantes, além de aplicar conceitos e possibilidades vistos na sala de aula entre professores e alunos, para construir a sua prática. Concluímos a ideia de que com a aplicação da proposta tivemos uma visão bastante positiva, pois além de uma interação harmoniosa com a turma, eles também puderam perceber que podem aprender por meio de ferramentas tecnológicas.

Palavras-chave: Softwares. Tangram. Educação. Ensino Fundamental.

INTRODUÇÃO

Atualmente, tamanha dinamicidade da evolução tecnológica já nos remete a um novo estágio da modernidade, no qual presenciamos a virtualização do lúdico. Apesar das mudanças em relação à mídia e às Tic's, os brinquedos e brincadeiras antigas não perderam o seu valor, em face das transformações econômicas, sociais e culturais.

O Tangram é um jogo propício para construções em geometria plana, pois proporciona a modelagem de mais de um mil e setecentas figuras planas, com as sete peças que o compõem



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

segundo a enciclopédia do Tangram, incluindo a própria formação original, o quadrado, também algumas das figuras muito estudadas como *retângulo, triângulo, trapézio, paralelogramo, pentágono, hexágono*, além de trabalhar o raciocínio lógico fundamental para obter sucesso em trabalhos que envolva aplicação matemática e desenvolver a atenção cognitiva. Aplicar diversas possibilidades de trabalho lúdico em sala de aula é fundamental para que professor e aluno construam a sua prática.

Quando utilizamos o software como uma ferramenta tecnológica e lúdica, estamos apostando numa abordagem que não coaduna com a maneira tradicional de ensino. “O uso do Tangram para aprendizagem de Geometria Plana”, tendo como objetivo principal trabalhar a modelagem matemática não apenas em projetos extracurriculares de contra turno (não que esses projetos não sejam importantes), mas também em sala de aula tornando-a mais atrativa e dinâmica. Assim, podemos proporcionar aos alunos não somente a solução de problemas matemáticos, mas a criação e meios diversos para se chegar às soluções de tais problemas, possibilitando a interdisciplinaridade com a disciplina de Artes.

Segundo Romanowski (2008), a essência da dinâmica em sala de aula é viabilizada pela ação tanto do professor, como dos alunos, e que ensinar e aprender são perspectivas com o mesmo objetivo, o conhecimento, pois ambos abraçam a cognição e a relação entre os sujeitos, e é justamente no desenvolvimento da dinâmica, que o saber da prática profissional é construído e reconstruído.

Diante desse viés, abordamos uma nova vertente dinâmica de ensino e aprendizagem por meio da tecnologia, e com isso, iremos mostrar o desenvolvimento e sua experimentação em sala de aula de um sistema computacional para o apoio ao ensino da geometria plana em turmas do sexto ano, com o uso do Software WPeces (Tangram). Para tanto, vamos apresentar autores que defendem o uso de softwares no processo de ensino e aprendizagem, iremos abordar todo o processo metodológico que implementamos durante a aplicação do Software WPeces nas duas turmas de 6^a ano de um escola municipal de Petrolina, e ao final iremos apresentar os resultados positivos da aplicação.

REFERENCIAL TEÓRICO

Quando o computador é usado para passar a informação ao aluno, o computador assume o papel de máquina de ensinar, e a abordagem pedagógica é a instrução auxiliada pelo computador (VALENTE, 2003). Geralmente os softwares que implementam essa abordagem



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

são os tutoriais, os softwares de exercício-e-prática e os jogos. Os tutoriais enfatizam a apresentação das lições ou a explicitação da informação. No exercício-e-prática a ênfase está no processo de ensino baseado na realização de exercícios com grau de dificuldade variado.

Nos jogos educacionais a abordagem pedagógica utilizada é a exploração livre e o lúdico ao invés da instrução explícita e direta (Valente, 2003).

De acordo com Borba e Villarreal (2005), os ambientes computacionais condicionam as ações quando se tem que resolver uma atividade ou um problema matemático. No que se refere ao uso dos softwares, diferentes estratégias são utilizadas em complemento ao uso do lápis e papel. Os softwares educacionais têm a capacidade de realçar o componente visual da matemática atribuindo um papel importante à visualização na educação matemática, pois ela alcança uma nova dimensão se for considerado o ambiente de aprendizagem com computadores como um particular coletivo pensante (LÉVY, 1993).

Segundo Valente (1993b), ao ensinar o computador a realizar uma tarefa, o aluno deve utilizar de seu raciocínio e conhecimento, ao ponto de somente por este meio, conseguir realizar a tarefa junto ao computador. É neste jogo de conteúdos e estratégias que o aluno realiza uma série de atividades que são de extrema importância na absorção de novos conhecimentos.

Pacheco e Barros (2013, p.6) também defendem o uso de softwares ao afirmarem que tal perspectiva pode

[...] se constituir em uma importante ferramenta pedagógica para o processo de ensino-aprendizagem. Os usos destes recursos evidenciam uma forma de dinamização no ensino e motivação pela aprendizagem da matemática, ao passo em que seus conceitos são construídos a partir da informática e que está presente na realidade social de cada aluno.

Esses softwares também podem ser incrementados com características de inteligência como os "intelligent tutorial systems", capazes de identificar os erros mais frequentes e ajudar os alunos a superá-los (como o sistema Buggy), auxiliar a resolução de problemas específicos (como os sistemas especialistas), ou software para auxiliar o professor a planejar suas aulas ou a monitorar o desempenho dos alunos (WENGER, 1987).

As tecnologias digitais são ferramentas pedagógicas, que ajudam no processo de ensino e aprendizagem em matemática, ou seja, serve para o professor com uma ferramenta que ajuda durante a explicação e para o aluno uma compreensão melhor diante de alguns conteúdos. Dentro das tecnologias digitais, temos o software WPeces, que faz uso do Tangram, na concepção de Geometria Plana, na qual utilizamos neste trabalho.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

METODOLOGIA

A partir dos conteúdos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática - PCN, no qual o campo da Geometria Plana para o 6º ano do ensino fundamental deve abordar os conteúdos indicados no Anexo 1, conseguimos realizar parte de nossa estratégia, para a construção dessa pesquisa e sua aplicação.

Para tanto, Essa pesquisa é de caráter qualitativo, pois analisamos a concepção do aluno diante das atividades propostas, como afirmam Silveira e Córdova (2009, p.31), que “a pesquisa qualitativa não se preocupa com a representatividade numérica, mas, sim com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização”.

A proposta da atividade partiu de um trabalho realizado na disciplina de Informática Aplicada a Educação Matemática no 7ª período de Licenciatura em Matemática, e o objetivo era verificar a possibilidade de utilizar o software na sala de aula. O Software Wpeces (Tangram) com os alunos do 6ª ano do ensino fundamental de uma Escola pública, localizado no município de Petrolina. A aplicação ocorreu em dois momentos, o primeiro a turma “A” do sexto ano e o outro momento, com a turma “B”, também do sexto ano, divididos em duplas ou trios.

No primeiro momento, começamos a explicar para eles como funcionava o software, suas principais ferramentas, como as peças do TANGRAM podiam ser movidas até a construção da figura escolhida e o que de mais interessante o software tinha para oferecer. Foi elaborada uma competição no software, na qual eles tinham que construir três figuras com as sete peças clássicas do TANGRAM. A competição foi montada no próprio software em que selecionava as figuras. Em seguida selecionamos as figuras um quadrado, um triângulo e uma torre. Na própria competição tinham um tempo determinado de 10 minutos para se resolver, ou seja, para montar o Tangram com as figuras que foram selecionadas anteriormente.

No segundo momento, os alunos iniciaram essa competição. Na atividade, tinham três figuras, um quadrado, um triângulo e uma torre (Anexo 3). A competição funcionava da seguinte maneira: primeiro deixamos eles tentarem montar a figura com as peças de Tangram sozinhos, em seguida mostramos a figuras com as peças do Tangram marcadas (Anexo 3) durante uns trinta segundos, destacamos que este procedimento foi utilizado, porque alguns alunos não estavam conseguindo montar as figuras; repetimos esse processo para todas as figuras.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

No terceiro momento foi aplicado um questionário (Anexo 3). Esse questionário continha três questões envolvendo triângulos para classificar quanto aos lados; classificar os polígonos; e compreender a composição do Tangram, relacionando as peças que compõem o Tangram.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação da metodologia e da realização da atividade com os alunos do sexto ano do ensino fundamental, pôde-se comprovar que o uso do Tangram (Software WPeces) no trabalho docente pode envolver teoria e prática em sala de aula. Percebemos isso com o envolvimento dos alunos no desenvolvimento da atividade.

No desenvolvimento das atividades vivenciadas no Laboratório de Informática da Universidade de Pernambuco *Campus* Petrolina, os alunos interagiram de forma construtiva e dinâmica, dispostos em duplas e trios. O Ensino da Geometria Plana é de suma importância para os alunos, e o para o professor, tentar incorporar novas possibilidades didáticas para que as aulas se tornem mais atrativas, fazendo com que os alunos menos interessados, sintam-se envolvidos e participem da disciplina. Assim, observamos que é possível utilizar a tecnologia em sala de aula como ferramenta, de forma que auxilie no processo de ensino e aprendizagem. Para isso é necessário que o professor ao planejar uma atividade desse formato entenda qual o objetivo que ele deseja alcançar.

No questionário fizemos uso do conteúdo de Geometria Plana, voltada ao sexto ano do ensino fundamental, fizemos correção conjunta com os alunos, oralmente, e verificamos que todos tinham conhecimento do conteúdo, o que foi satisfatório, já que era uma atividade de ordem indireta.

Parte do questionário respondido, utilizado na aplicação da atividade:

Figura 1. Resposta do aluno A1

3. Quais figuras vocês viram no tangram?

1 quadrado, 5 triângulos e 1 trapézio.

1 quadrado, 1 triângulo médio, 4 triângulos pequenos e 1 paralelogramo.

1 quadrado, 1 triângulo médio, 2 triângulos pequenos, 2 triângulos grande e 1 paralelogramo.

Fonte: Dados do questionário

Percebemos a partir do questionário proposto aos alunos, que a questão de número 3, foi a de maior índice de erro, a composição das figuras vistas no tangram, não foram visualizadas corretamente pelos alunos, mesmo assim, um percentual considerável acertou e conseguiu montar as figuras corretamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente o ensino de Matemática tem se tornado uma perspectiva bastante dinâmica diante do âmbito escolar básico e superior. Esta tendência coaduna ainda mais a Matemática com a realidade. Um dos maiores causadores deste resultado positivo é o uso da tecnologia como forma de ensino e aprendizagem, pois pudemos perceber com o uso do software WPeces que os alunos interagiram muito mais com a proposta que viabilizou a tecnologia como uma maneira de aprendizagem de Geometria Plana.

Acreditamos diante deste viés, que o professor de Matemática tenha em mente que o ensino de Matemática vive em transformações, pois estamos em constantes perspectivas diferentes. É justamente diante disto que o uso da tecnologia como forma de ensino, que antes não era cogitado, atualmente vem ganhando muita relevância no que tange um ensino eficaz, e os softwares direcionados ao ensino de Matemática merecem um enfoque mais significativo, uma vez que, estes, além de causarem um olhar mais atrativo por parte dos alunos, podem exercer um papel fundamental no processo educacional.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking:** information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. v. 39, New York: Springer, 2005.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** 3. ed. Brasília, MEC – DF, 2001

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

PACHECO, J. A. D.; BARROS, J. V. O Uso de Softwares Educativos no Ensino de Matemática. **Diálogos - Revista de Estudos Culturais e da Contemporaneidade** - Garanhuns - PE N.º 8 – Fev./Março – 2013 - ISSN: 2236-1499. UPE/Faceteg – Brasil.

ROMANOWSKI, Joana P.; MARTINS, Pura Lúcia O. **As disciplinas pedagógicas nos cursos de licenciatura:** tensões e prioridades. Relatório de Pesquisa, Curitiba, 2009

SILVEIRA, D. T., CÓRDOVA, F. P. **A pesquisa científica. Série Educação a Distância:** métodos de pesquisa. Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

VALENTE, J.A. (1993a). **Diferentes Usos do Computador na Educação. Em J.A. Valente (Org.), Computadores e Conhecimento:** repensando a educação (pp.1-23). Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP.

WENGER, E. **Artificial Intelligence and Tutoring System:** Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge. California: Morgan Kaufmann Publishers, 1987.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

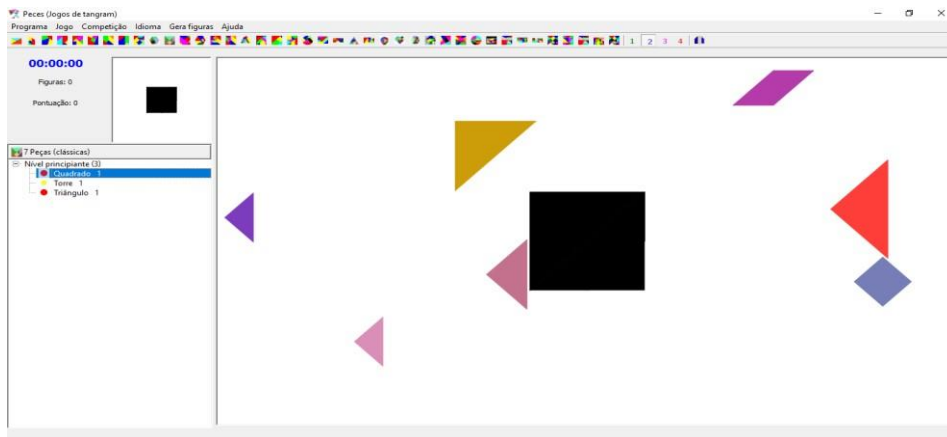
ANEXOS

Anexo 1: Quadro de conteúdo do 2º bimestre do 6º ano do estado de Pernambuco

6º ANO		
CAMPOS OU EIXOS	CONTEUDOS	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM - 2º BIMESTRE
GEOMETRIA	Classificação dos triângulos quanto à medida dos lados e dos ângulos	Classificar triângulos quanto às medidas dos lados (escaleno, equilátero e isósceles) e dos ângulos (acutângulo, retângulo e obtusângulo)
	Classificação dos quadriláteros quanto às suas propriedades específicas	Conhecer as propriedades dos quadriláteros e utilizá-las para classificá-los.
	Ampliação e redução de figuras planas	Reconhecer em situações de ampliação e redução, a conservação dos ângulos e proporcionalidade entre os lados de figuras planas.

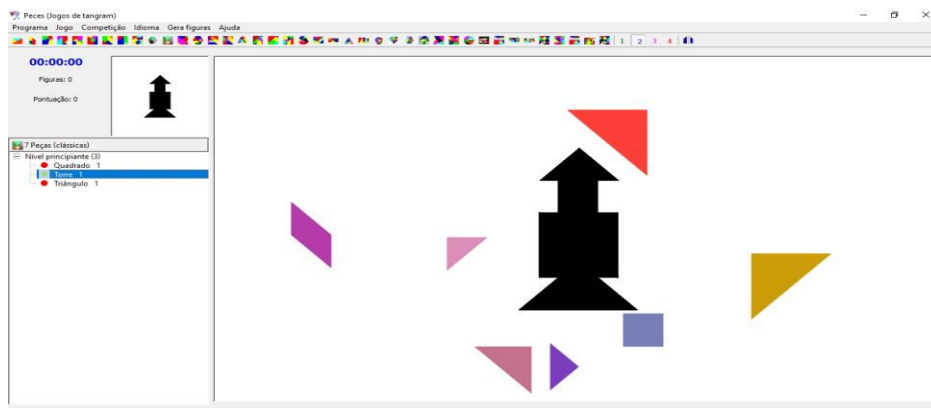
Fonte: Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática

Anexo 2: Competição no software WPeces - Tangram



Fonte: Software WPeces

Anexo 3: Competição no software WPeces – Tangram



Fonte: Software WPeces



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

As figuras sugeridas para que formassem utilizando as peças do Tangram foram: Quadrado, torre e triângulo.

Anexo 4: Questionário utilizado na aplicação da atividade

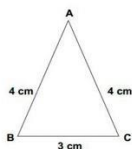


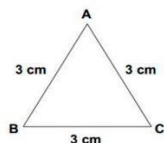
Informática Aplicada a Matemática – Semestre 2018.1 – Licenciatura em Matemática
Docente: Carla Saturnina
Discentes: Simone Barboza, Tayná Alencar, Juciely Santana e Raquel Soares

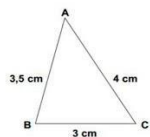
Alunos: _____

QUESTIONÁRIO ESPAÇO E FORMA

1. Qual nome dos triângulos quanto aos lados?







2. Qual o nome da figura?







3. Quais figuras vocês viram no tangram?

() 1 quadrado, 5 triângulos e 1 trapézio.

() 1 quadrado, 1 triângulo médio, 4 triângulos pequenos e 1 paralelogramo.

() 1 quadrado, 1 triângulo médio, 2 triângulos pequenos, 2 triângulos grande e 1 paralelogramo.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

PESQUISA E SALA DE AULA: USOS E FUNÇÕES DE VÍDEOS EDUCATIVOS

Ramon Ranyere Salustriano da Silva
Universidade de Pernambuco UPE campus Petrolina
ramon.ranyere@gmail.com

Iracema Campos Cusati (Orientadora)
Universidade de Pernambuco UPE campus Petrolina
iracema.cusati@upe.br

RESUMO

Nos últimos anos o mundo passou a conviver com um processo de expressivas mudanças sociais, culturais e econômicas pois deparou-se com uma nova forma de ver o tempo, o poder, o trabalho, a comunicação, a informação e a aprendizagem, foco da reflexão neste texto. O presente trabalho, de cunho exploratório-descritivo, aborda, a partir da constatação das exigências de mudança na atualidade decorrentes do quadro complexo em que se dá a educação escolar hoje, a necessidade de pensar em novos rumos para a formação do professor. O vídeo é uma das tecnologias que tem se destacado nos últimos anos por propiciar práticas educacionais que contribuam com a inclusão digital e a formação cidadã. São apresentadas análises e resultados da investigação desenvolvida considerando as possibilidades de criação e do uso dos vídeos para disseminar informação e auxiliar a prática docente em sala de aula. Este relato de experiência descreve e analisa a criação bem como a utilização dos vídeos como instrumentos de mediação pedagógica no processo de ensino e aprendizagem. Os vídeos foram planejados e editados pelos graduandos do curso de Licenciatura em Matemática da UPE *campus* Petrolina que participam do GEPHESF (Grupo de Estudos e Pesquisa em História da Educação no Sertão do São Francisco). Por meio dos dados obtidos, pode-se inferir que o vídeo como instrumento didático educativo oferece possibilidades de utilização e motivação, apontando para a possibilidade de que tal recurso venha a ser utilizado para ampliar as oportunidades de aprendizagem.

Palavras-chave: Educação matemática. Documentos escolares. Vídeo educativo. Formação de Professores.

INTRODUÇÃO

A preservação de livros didáticos e de documentos escolares é de suma importância para investigadores acadêmicos de diversas áreas que buscam fontes de pesquisa ou que visam entender como se deu o desenvolvimento do ensino nas instituições escolares. No GEPHESF (Grupo de Estudo e Pesquisa em História da Educação no Sertão do São Francisco), seus membros, alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UPE *campus* Petrolina que participam da linha de investigação em História da Educação Matemática: pedagogias, práticas e artefatos, desenvolvem projetos com enfoque nos métodos de conservação e preservação de artefatos escolares para a construção de um acervo digital.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

No entanto, muitos desses artefatos encontram-se deteriorados, em condições inadequadas de conservação e preservação, o que tem demandado aos pesquisadores em geral um trabalho de restauração ou apenas pequenos reparos. No GEPHESF não tem sido diferente. Encontramos vários livros e documentos em suporte papel em péssimo estado de conservação pelo uso e pelos agentes agressores: poluição, umidade, temperatura, agentes biológicos e, lamentavelmente, o próprio homem.

Diante da constatação de avançada degradação, começamos a focar na restauração dos artefatos identificados em escolas na região do Submédio São Francisco ao mesmo tempo que se explicitava uma demanda das escolas para capacitação do corpo docente e discente referente à conscientização da importância da preservação e também das etapas de restauração para os arquivos que eram considerados de relevância histórica.

Oficinas foram planejadas junto ao GEPHESF na UPE *campus* Petrolina e desenvolvidas *in loco* com o objetivo de mobilizar os atores escolares para focarem na conservação e na preservação de materiais em suporte papel com a intenção de conscientizar a comunidade escolar sobre a importância da conservação e da preservação para que não chegue a um estágio de restauração do acervo escolar. Ainda, diante dos acervos deteriorados e do desenvolvimento das oficinas, sentimos a necessidade de também criar um manual de ensino e um vídeo educativo nos quais as etapas de um processo de restauração estivessem bem detalhadas e exemplificadas.

A restauração conta com um conjunto de procedimentos que, respeitando as características originais dos documentos, minimizam ou solucionam os problemas de degradação dos mesmos, causados pela ação do tempo e do homem, devolvendo a integridade estética ou deixando os arquivos mais próximos do estado original.

Assim, após a experiência com as oficinas desenvolvidas e da criação de um manual de conservação e restauração de documentos escolares, já publicado, buscamos agora produzir um vídeo educativo que demonstre as etapas e os equipamentos necessários para restauração de livro e documentos em suporte papel.

Objetivamos com esse projeto ampliar o alcance desse conhecimento a todos de forma didática e visual, demonstrando assim uma forma adequada de se conduzir um processo de restauração.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS TEÓRICAS

Em tempos de novas mídias digitais, o uso de vídeos em sala de aula não chega a ser recebido pelos alunos com a mesma expectativa que provocava em turmas das décadas passadas. Porém, situação comum na rede pública de ensino, quando há falta de um professor, a opção de levar os estudantes para a sala de vídeo é com frequência uma das primeiras a ser levantada. Como a disposição dos alunos que, mesmo acostumados com os vídeos, veem o momento do filme como algo diferente na rotina escolar e com frequência dedicam até mais atenção ao que se passa na tela do que às aulas comuns, vimos uma oportunidade ímpar a criação de vídeos direcionados a conservação, preservação e restauração de acervos.

José Manuel Moran (2002, 2003) em seus estudo sobre os usos de Vídeo na Sala de Aula, destaca que essa opção metodológica tem conotação de *sensibilização* (que introduz um novo assunto para despertar curiosidade), de *ilustração* (ajuda a mostrar o que se fala em aula, apresentando cenários desconhecidos dos alunos), de *simulação* (simula experiências, por exemplo, de Química que seriam perigosas em laboratório ou exigiriam muito tempo e recursos) e também pode ser usado como *conteúdo de ensino* (apresenta um tema específico e orienta a sua interpretação, com dados e explicações como, por exemplo, documentários).

Para Moran (2003), vídeos são poderosos apoios de aprendizagem, mesmo que os alunos já tenham assistido ao conteúdo em suas casas ou na internet, porque o contexto escolar favorece a expectativa de um debate ou a tarefa de produzir uma resenha. Além disso, há temas em que recursos audiovisuais permitem a ativação de sentidos que as explicações orais tradicionais não fornecem (FERRÉS, 1996).

Com as novas tecnologias, foram introduzidos, pelos governos estaduais e pelo governo federal, projetos na educação brasileira que visam embasar o professor no uso dos vídeos educativos em suas práticas pedagógicas. O foco era promover a leitura das narrativas escritas e as múltiplas leituras dos vários tipos de recursos audiovisuais para a capacitação de professores e utilização desses nas práticas pedagógicas.

Nos dias atuais, o professor, ocasionalmente em sua prática pedagógica, utiliza vídeos educativos. Estes, por sinal, são produzidos por instituições brasileiras que atuam na produção de vídeos didáticos. Uma reflexão sobre a mudança de significado do vídeo na escola permite definir o que são velhas e novas tecnologias, como qualificamos as tecnologias, a partir de referências, de sujeitos e de contextos” (COSCARRELLI, 2006, p.44).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Em torno desse relativismo que ocorre ao identificarmos uma tecnologia como nova ou velha, afirma Coscarelli (2006, p.44):

Uma velha tecnologia dos centros urbanos, como o rádio pode ser uma inovação em determinados contextos sociais e uma nova tecnologia pode ser considerada velha porque não modifica as relações dos sujeitos envolvidos como ocorre, muitas vezes, na sala de aula. O atributo de velho ou novo, não está no produto, no artefato, em si mesmo ou na cronologia das invenções, mas depende da significação do humano, do uso que fazemos dele (COSCARELLI, p.44).

Uma (re) significação, um novo significado, um sentido educativo para o vídeo no cotidiano escolar poderá acontecer quando mudanças profundas ocorrerem na escola, em especial na sala de aula, pois, nela é realizada a atividade afim da educação – a aprendizagem.

Portanto, o uso do vídeo para uma documentação do cotidiano leva à multiplicidade de possibilidades e formas de organização e seleção do material a ser utilizado possibilitando atingir os objetivos que propomos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As inúmeras possibilidades educativas e didáticas de um meio tecnológico, o vídeo, revela-se como instrumento de produção, de gravação e de difusão. É possível preparar textos e ações porque a liberdade de criação resgata a função lúdica à baila. O aluno aprende ensaiando diferentes formas de resolução e avaliação, por meio da interação, do compromisso educativo com a narratividade, com o conflito e com as emoções.

Segundo Moran (2002) a televisão alimenta e atualiza o universo sensorial, afetivo e ético, tanto das crianças, jovens e adultos em geral, repassando essa visão para as salas de aulas. Em pleno século XXI, os alunos vivenciam um mundo completamente diferente de algum tempo atrás, no qual as maiores informações adivinham dos livros. Essa nova geração midiática já chega à escola com sede de aprender algo que lhe seja atraente, significativo, pois já estão conectados no celular, nos videogames, na internet e são telespectadores desde a infância.

Este trabalho intenta apresentar a criação de vídeos evidenciando a importância de se fazer uso de uma metodologia que além de se preocupar com a qualidade técnica e pedagógica, se preocupa também com a comunicação e interação da equipe de pesquisa, partindo-se da concepção proposta por Wiley (2002) de que os recursos digitais podem ser utilizados como meio de apoio à aprendizagem.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A adoção de uma metodologia adequada para a construção dos vídeos é fundamental para que bons resultados, tanto do ponto de vista técnico quanto pedagógico, sejam alcançados com o material elaborado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho colaborativo demanda tempo e requer uma postura aberta ao diálogo e por vezes paciente, desafio frequente a toda a equipe¹. Os acervos escolares danificados foram submetidos a todas as etapas da restauração: desinfestação, higienização e desacidificação. Muito mais do que o cumprimento de tarefas, o trabalho colaborativo constitui-se num rico processo de aprendizagem, que demanda tempo, mas se realiza de maneira efetiva e aprofundada. Obstáculos fizeram com que surgissem problemas diversos, como roteiros e vídeos mal produzidos que precisaram ser refeitos e, conseqüentemente, atrasos no cumprimento dos prazos previstos inicialmente. A reflexão sobre o processo foi fundamental para a superação e concretização da tarefa. Prática corrente dos membros do grupo de pesquisa a avaliação constante, pautada na reflexão e no diálogo. Foram eles, a reflexão e o diálogo, que possibilitaram o enfrentamento das dificuldades e dos desafios e a conseqüente finalização, com êxito, da tarefa inicial, além da concretização de um rico processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mundo atual foi marcado pelas invenções tecnológicas nos meios de informação e comunicação. Num contexto de mudanças, a escola lentamente acompanha o que ocorre fora dela, na sociedade contemporânea. O vídeo é uma tecnologia que dentro da escola deve ter significado educativo e não apenas utilizado como mero recurso audiovisual e instrumental, na prática pedagógica.

O processo de desenvolvimento de vídeos é tarefa complexa, que requer definição de objetivos claros, organização do trabalho e mobilização de profissionais com diferentes perfis. A definição de uma metodologia para o desenvolvimento de vídeos, que seja um referencial marcante, que organize e estruture o trabalho, tendo como objetivo final garantir o maior número de características técnicas e pedagógicas que imprimam qualidade ao vídeo educativo é fundamental.

Portanto, com tanta importância quanto o livro didático que valorizamos recuperar, a sala de aula deve propiciar a democratização do conhecimento e da cultura alargando o



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

potencial de leituras e interpretações dos alunos diante do mundo e da realidade que chega até eles. O professor tem um papel imprescindível nesse processo de construção de conhecimento, uma vez que, pode usar essa tecnologia para desenvolver a autonomia, a criticidade e a cidadania dos alunos.

REFERÊNCIAS

COSCARELLI, C. V. (Org.). **Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, p. 41-44. 2006.

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação**. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas (atualmente Artmed), 1996. Paginação.

MORAN, J. M.; MASETTO, M.; BEHRENS, M. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 7ª ed. Campinas: Papirus, 2003. Paginação.

MORAN, J. M. **Desafios da televisão e o vídeo na escola**. Texto de apoio ao programa salto para o futuro da TV escola no módulo TV na escola e os desafios de hoje no dia 25/06/2002. Disponível em:

<<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/tedh/tedhtxt2b.htm2>>. Acesso em: 11 out. 2018.

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy. In: WILEY, D. A. (Ed.). **The instructional use of learning objects**: Online Version. 2002.

Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: 10 out. 2018.

ⁱ A equipe do GEPHESF participante na elaboração de vídeos educativos é composta pelos graduandos de Licenciatura em Matemática - os bolsistas PIBIC/CNPq: Bianca Magalhães de Miranda e Cícero Barbosa de Sousa; e os bolsistas voluntários: Débora Barbosa dos Santos, Erivânia Silvana da Silva, Fernanda Alves da Silva, Jeimisson Carlos Belo dos Santos, João Mateus Umbilino Barbosa, José Anderson da Cruz Amorim, Julierme Castro dos Santos, Kaiomarcos Luciano Santos Ferreira, Manoela Pereira Magalhães, Matheus Maciel Caldas, Paula Caroline dos Anjos Rodrigues, Ronildo da Silva e Sahara Vieira de Alencar.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

PRODUÇÃO DE VÍDEOAULAS COMO METODOLOGIA ALTERNATIVA NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Joelma Queiroz de Oliveira
Colégio Municipal Professora Alice Lopes Maia
joelma_q@hotmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho é relatar uma experiência com a produção de vídeoaulas como metodologia alternativa na aprendizagem de matemática no município de Filadélfia/Bahia. Os sujeitos deste relato de experiência foram vinte estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. Como resultado, foi observado que através do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) o ensino de matemática passa a agregar novas metodologias alternativas que facilite a compreensão da linguagem matemática a argumentação e a narração vieram a contribuir para o aprendizado dos nossos alunos. As inserções de práticas inovadoras e criativas são importantes ferramentas para essa área do conhecimento.

Palavras-chave: Metodologia alternativa. Produção de vídeoaula. Tecnologias da Informação e Comunicação.

INTRODUÇÃO

O ambiente educacional com o uso de tecnologias são pontos de partida para o estudo de alternativas metodológicas que facilitem a aprendizagem em matemática. A comunicação dos conceitos matemáticos abstratos depende da linguagem que surgem na organização e estrutura do discurso matemático.

De modo geral, a matemática é apresentada aos estudantes da forma expositiva, com enfoque no rigor matemático predominando a memorização, com quase nenhuma aplicação de ordem prática dos conceitos. A diversificação de estratégias a fim de possibilitar uma aprendizagem significativa é de fundamental importância para o desenvolvimento dos estudantes.

As metodologias alternativas passaram a contribuir com processo de ensino e aprendizado de matemática abrindo espaço para o aluno ser o protagonista de sua aprendizagem, sai do ensino tradicional e “entram nos formatos que privilegiam a autoeducação, a transversalidade, integrando disciplinas, e dando ao aluno liberdade e autonomia” Albino, 2015.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O uso das tecnologias da informação e comunicação - TIC vem ganhando espaço em nosso sistema educacional por vivermos na Sociedade da Informação e por se apresentar como recurso pedagógico para desenvolver as habilidades e competências proporcionando a formação de ambientes virtuais abundante em possibilidades de aprendizagem.

Takahashi (2000) aponta a educação como elemento chave da sociedade atual, e destaca que pensar a educação na Sociedade da Informação exige considerar diversos aspectos relativos às TIC.

Com o intuito de socializar as experiências na elaboração e produção de vídeoaulas com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental no município de Filadélfia/BA, cujos conteúdos geométricos demonstram alguns obstáculos por se apresentarem em caráter abstratos, em que os estudantes foram possibilitados a desenvolverem alternativas de estudos para compreender os conceitos matemáticos.

Foi inserida como proposta da I unidade a produção de vídeoaulas para que os estudantes pudessem ser autônomos para estudar e pesquisar os temas voltados à geometria, priorizando a comunicação e a argumentação dos estudantes do 8º ano, por meio da produção de vídeoaulas.

Para que o discurso do professor saísse de cena e os estudantes procurassem diferentes formas de representação dos temas, construindo assim, uma rede de significados para o diálogo entre os atores da aprendizagem.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Matemática é uma área do saber que possui uma linguagem própria, na medida em que se constitui por códigos específicos. Perpassa e estrutura outras ciências. Essa linguagem tem registros orais, escritos e apresenta diversos níveis de elaboração, conforme a competência dos interlocutores que a utilizam (MENEZES, 1999).

A linguagem matemática dispõe de muitos símbolos próprios que necessitam de regras para serem decodificados, e é a partir da comunicação que construiremos significados para esta ciência tão importante.

A linguagem descreve e comunica pensamentos matemáticos atribuindo significados de forma oral e escrita. De acordo com SCHEFFER (2003, p.55)

Uma narrativa conta o acontecido, apresenta um pensamento, descreve ações em consequência temporal, expressa e comunica vivências, relata diálogos explicativos, proporciona a expressão do entendimento, dos significados e das construções relacionadas a um tema em estudo ou experienciado pelos estudantes, representa uma forma de busca e descrição de uma maneira de conhecer e de pensar.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Nessa visão, as narrativas se constituem como importante mecanismo de comunicação que os estudantes têm para se manifestar a respeito de determinado tema, se comunicar através de diálogo explicativo, trocar experiências e vivências para que venha contribuir com a aquisição de habilidades de pensamentos lógicos dedutivos da Matemática.

Boeri e Vione (2009) chamam a atenção para uma educação inovadora ao dizer que

Se quisermos uma educação inovadora, precisamos conceber a matemática em sala de aula como um processo de construção, em que o aluno percorre um caminho por meios próprios, com tentativas e erros e com uma orientação sem dogmatismos. Um ensino em que esta disciplina é vista relacionada ao mundo real, com aplicações em situações do cotidiano, não como algo abstrato e sem utilidade. (BOERI; VIONE, 2009)

As metodologias alternativas são estratégias pedagógicas utilizadas pelos professores para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo, interessante e significativo para os estudantes. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) passam a assumir um novo espaço na escola, possibilitando e fazendo parte das estratégias das metodologias alternativas para melhorar o ensino e a aprendizagem.

Segundo Silva (2016), o uso de metodologia alternativa pode ser apontado, dentre outras ferramentas, como um caminho para a realização do processo de ensino-aprendizagem de forma mais prazerosa proporcionando uma aprendizagem significativa. Essas metodologias facilitam que novas informações ancorem-se em pré-existentes na estrutura cognitiva do aluno.

Aprendizagem significativa segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), “é definida como a aprendizagem que ocorre quando as idéias novas estão ligadas a informações ou conceitos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo”.

Desta maneira a aprendizagem significativa ocorrerá quando uma nova informação relaciona-se a um aspecto da base de formação conceitual do educando. Ao tecer uma rede entre os conhecimentos âncoras existente na estrutura cognitiva e uso das TIC, o estudante atribuirá maiores significados ao aprendizado.

A comunicação dos conceitos abstratos é dependente da linguagem que os constrói e as TIC vêm colaborar com a linguagem matemática, pois, é um novo veículo de comunicação e pode ser muito utilizado para aprender e ensinar a distância.

As TIC podem contribuir para uma educação mais adequada à nossa sociedade: i) colaborando para a aprendizagem de diversos conteúdos; ii) possibilitando a criação de espaços de interação e comunicação; iii) permitindo novas formas de expressão criativa, de realização de projeto e de reflexão crítica (PONTE, 2000).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O uso das TIC são ferramentas importantes para a construção do conhecimento, possibilitando a formação de indivíduos criativos e reflexivos. Cujas Tecnologias da Informação Comunicação medeiam o processo de aprendizado e torna os estudantes autônomos para a edificação do conhecimento.

METODOLOGIA

A proposta de inserção da produção de vídeoaulas foi realizada em uma escola de Filadélfia/Bahia, em uma turma de 8º ano, composta por 20 estudantes. Dos quais foram divididos em cinco equipes cada uma com quatro integrantes. Os próprios estudantes escolheram os membros das equipes e os temas foram distribuídos por sorteio.

Os temas para a produção das vídeoaulas foram: elementos da geometria primitiva e posição relativa das retas, formas geométricas planas e espaciais, ângulos, poliedros e corpos redondos e polígonos.

As aulas destinadas à proposta de realização das vídeoaulas foram realizadas as segundas-feiras, no 3º horário, em que ocorreu o processo de mediação, produção e apresentação das vídeoaulas. Os primeiros encontros foram destinados a apresentação da proposta e as possibilidades de gravar e editar as vídeoaulas, bem como tirar dúvidas das equipes quanto aos questionamentos que surgiam após os estudos dos temas.

Foram apresentadas três possibilidades de gravação dos vídeos. A primeira estratégia era o uso do slide com o software *A Tube Catcher* instalado em um computador; a segunda estratégia foi o programa *Vivavídeo*, disponível em aparelhos android com slide salvo no celular e a terceira estratégia era a utilização do quadro e a câmera do celular.

RESULTADOS

Segundo Scheffer (2003) “o principal objetivo da linguagem na escola é o desenvolvimento da competência discursiva dos sujeitos”. O processo de produção de vídeoaulas proporcionou diferentes situações comunicativas com os integrantes das equipes.

Neste relato a linguagem apresenta-se como elemento fundamental no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. A experiência descrita foi com uma turma do 8º ano, em que os estudantes foram possibilitados de estabelecer relações entre a Matemática formal e a Matemática de suas vivências, com o uso de tecnologias já utilizadas pela turma.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

As vídeoaulas foram apresentadas pelas equipes e surpreenderam pela qualidade das edições, a linguagem matemática utilizada e a facilidade de utilização da tecnologia. A comunicação e argumentação que eles utilizaram entre si foram de fundamental importância para os estudantes compreenderem os temas de geométricos propostos.

Ao inserir as TIC estamos proporcionados um ambiente educativo exploratório em que a tecnologia facilite a inovação e a verificação de resultados, contribuindo para sua aprendizagem e na proposta das produções das vídeoaulas os estudantes pesquisaram os temas, estudaram, gravaram e editaram os vídeos. Gadotti (2000) se manifesta alertando-nos que

Na sociedade da informação, a escola deve servir de bússola para navegar nesse mar do conhecimento, superando a visão utilitarista de oferecer informações “úteis” à competitividade, para obter resultados. Deve oferecer uma formação geral na direção de uma educação integral. (GADOTTI, 2000, p. 250)

Como resultado das produções apresentadas, foram duas vídeoaulas gravadas e editadas no programa Kinemaster, uma no Vivavídeo, uma no A Tube Catcher e uma aula expositiva no quadro com o uso da câmera do celular.

Todos os alunos tiveram participação nas gravações das vídeoaulas; os alunos tímidos se expressaram muito bem. Os estudantes se apropriaram da linguagem matemática com a argumentação e a narração para desenvolverem suas falas, sendo os protagonistas de suas aprendizagens e proporcionando aprendizagem para os demais colegas.

As aprendizagens nas produções de vídeoaulas tornaram significativas ao ponto de aliar o domínio com o uso de tecnologia e saberes geométricos existentes em suas estruturas cognitivas com novos saberes através do processo de comunicação e da estratégia metodológica utilizada as TIC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relato refletimos que a Matemática possui sua linguagem própria e que a comunicação e a argumentação contribuem para o processo de significação e raciocínio lógico dedutivo. Que através do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) o ensino de Matemática passa a agregar novas metodologias alternativas que venham a contribuir para o aprendizado dos nossos alunos.

Foi muito proveitoso a produção de vídeoaulas, pois, alguns estudantes tímidos gravaram sem nenhum problema. Ressaltando que a inserção das tecnologias como



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

metodologia alternativa potencializa o ensino de matemática e desperta a curiosidade de operacionalizar o novo.

Por estamos na era digital usar as ferramentas tecnológicas em sala de aula e no cotidiano pode ser uma possibilidade para atrair a atenção desses estudantes, estimulando-os a ter participação direta no seu aprendizado e facilitar a compreensão de conteúdos matemáticos de caráter abstratos.

O processo de ensino e aprendizagem de matemática está passando por mudança nos métodos de ensino. A partir da incorporação dos novos recursos tecnológicos, podem contribuir a aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

ALBINO, T. S. de L. A Prática Docente e o Uso de Metodologias Alternativas no Ensino de Matemática: Um olhar para as escolas que adotam propostas pedagógicas diferenciadas. In: EBRAPEM. Juiz de Fora, MG, **Anais...** Juiz de Fora, MG, 2015. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd7_thais_albino.pdf>. Acessado em: 12 de outubro de 2018.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda. 1980.

BOERI, C. N.; VIONE, M. T. **Abordagens em educação matemática**, 2009. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ea000661.pdf>>. Acessado em: 12 de outubro de 2018.

GADOTTI, M. **Perspectivas Atuais da Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

MENEZES, L. Matemática, linguagem e comunicação. In: Encontro nacional de professores de Matemática - PROFMAT 99, Portimão, Portugal, 1999. **Actas**, 1990.

PONTE, J. P. Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação de Professores: Que Desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, nº 24, setembro a dezembro de 2000.

SCHEFFER, N. F. As narrativas matemáticas e o estudo da representação gráfica de movimentos corporais realizados com o auxílio de tecnologias. **Revista Perspectiva**. Erechim, RS, n.98, p. 55, junho 2003.

SILVA, M. A.G.M.; SILVA, L.S.; BERTINI, L. M.; ALVES, L. A. Metodologias alternativas no ensino de ciências da natureza e matemática: perspectiva docente. In: III CONEDU - Congresso Nacional de Educação. V.1. Natal, RN, **Anais...** Natal, RN, 2016. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA18_ID9431_10082016190218.pdf>. Acessado em: 12 de outubro de 2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

TAKAHASHI, T. **Sociedade da Informação no Brasil: livro Verde**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. Disponível em: <<https://www.governodigital.gov.br/documentose-arquivos/livroverde.pdf>>. Acessado em: 05 de setembro de 2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

FAZER MATEMÁTICA: CONSTRUÇÃO NECESSÁRIA NA ERA DIGITAL

Silvano Pereira Novaes
silvanorecife@gmail.com

RESUMO

O presente relato de experiência multidisciplinar visa contribuir com o aprendizado matemático perpassando as disciplinas curriculares. Aconteceu em vários encontros em sala de aula com 23 alunos do ensino fundamental I da Escola Municipal da cidade de Jaboatão dos Guararapes- PE. Essa ação ajudou a promover a pesquisa e construção do conhecimento com base em robótica educacional pedagógica de forma prática e criativa protagonizando o aluno como sendo construtor do próprio conhecimento. Contempla a proposta apresentada pela Base Nacional Curricular do ano de 2010 que sugere desenvolver habilidades matemáticas nas áreas geométrica, localização e movimentação.

Palavras-chave: Robótica educacional pedagógica; Forma prática e criativa; Base Nacional Curricular.

1. INTRODUÇÃO

Segundo D’Ambrósio (1996) “O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos”, e isso é essencialmente o que justifica a pesquisa. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta um relato de experiência aplicado a alunos do ensino fundamental I da Escola Municipal Ana Farias de Souza, localizada na cidade de Jaboatão dos Guararapes, região metropolitana do Recife – PE. O trabalho consiste em atividade prática e construtiva da Robótica Criativa Pedagógica tendo foco principal a disciplina de matemática onde o aluno, auxiliado e orientado pelo professor mediador vão descobrindo os conceitos básicos e históricos desse método educacional além de criar artefatos robóticos alternativos, estimulando o aprendizado. Essa perspectiva dialoga teoria e pensamento da filósofa e professora Mosé (2018) onde afirma que “lidar com um estudante digital é um dos principais desafios da nossa escola, ainda vivenciando numa lógica tradicional e desconectada desse novo contexto de conexão em rede.”

Perpassando as disciplinas curriculares e aplicado em sala de aula com 23 alunos realiza ações a promover a pesquisa e construção do conhecimento com base em robótica educacional pedagógica de forma prática e criativa protagonizando o aluno como sendo construtor do



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

próprio conhecimento. A proposta apresentada pela Base Nacional Curricular do ano de 2010 sugere desenvolver habilidades matemáticas nas áreas de: i) Geometria, localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência (EF03MA12); ii) Descrever e representar, por meio de esboços de trajetos ou utilizando croquis e maquetes, a movimentação de pessoas ou de objetos no espaço, incluindo mudanças de direção e sentido, com base em diferentes pontos de referência. (Figuras geométricas espaciais, cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera); iii) E nessa formação dos alunos, buscar que tenham um caráter mais geral, possibilitando-lhes o desenvolvimento de capacidades que os habilitem a utilizar recursos diversos e economicamente acessíveis inserindo tecnologia, incentivando a pesquisa e priorizar a proposta metodológica de investigação, para que o aluno possa exercitar sua capacidade de buscar informações, analisá-las e motivar a criatividade de forma significativa, deixando de lado o hábito da memorização. Para atingir estes objetivos o Parâmetro Nacional Curricular traz uma ideia de interdisciplinaridade, com isso justifica-se a reorganização curricular em áreas de conhecimento, com o objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização a fim de conhecer, pesquisar e construir. Tal experiência surgiu em demanda a feira de conhecimento promovida pela Secretaria de Educação do Município de Jaboatão dos Guararapes, mês de agosto de 2018, sendo eleito como melhor projeto da unidade escolar realizado por alunos e alunas do 5º ano.

2. JUSTIFICATIVA

Faz-se percebido pelo professor uma expectativa do aluno pelas práticas educativas nas quais ele mesmo a constrói. Trabalhar o reconhecimento de mundo a partir das formas geométricas que o cerca mostrando que a matemática contribui significativamente no entorno e auxilia em várias atividades e relações do cotidiano. Aponta Lorenzato e Fiorentini (2009) que “Há anos o ensino de matemática em nossas escolas vem recebendo o mesmo tipo de crítica: o conteúdo aprendido não tem utilidade, é baseado na “decoreba” e manejo de fórmulas, o único recurso do professor consiste, praticamente, em “saliva e giz”.” A proposta rompe com esse modelo de ensinar matemática e dialoga com os diversos saberes curriculares.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Esta experiência tem como objetivo a divulgação, prática e construção da Robótica Criativa nos ambientes escolares atuais. Com isso vamos introduzir os conceitos básicos e históricos desta ciência além de criar artefatos Robóticos alternativos, algo que certamente estimulará o aprendizado.

3.2 Específico

- Descrever e representar, por meio de esboços de trajetos ou utilizando croquis e maquetes, a movimentação de pessoas ou de objetos no espaço, incluindo mudanças de direção e sentido, com base em diferentes pontos de referência (EF03MA12);
- Reconhecer, análise de características e planificações;
- Desenvolver habilidades de associar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera) a objetos do mundo físico e nomear essas figuras. Nos alunos um olhar para preservação do meio ambiente de forma prática, utilizando tecnologia e os conteúdos curriculares para reaproveitamento de material utilizado no cotidiano (EF03MA13);
- Reconhecer o aumento de lixo tecnológico na cidade de Jaboatão dos Guararapes e as ações de reaproveitamento na robótica para minimizar tal impacto.

4. REFERÊNCIA TEÓRICA

Há anos o ensino de matemática em nossas escolas vem recebendo o mesmo tipo de crítica: o conteúdo aprendido não tem utilidade, é baseado na decoreba e manejo de fórmulas, o único recurso do professor consiste, praticamente, em “saliva e giz” (LORENZATO; FIORENTINI, 2009). Segundo D’Ambrósio (1998a, p.80): “o novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos, e isso é essencialmente o que justifica a pesquisa”. Para a filósofa Mosé (2018), “Os alunos precisam é ser instruídos a selecionarem e filtrarem os conteúdos que já estão disponíveis na internet. As escolas precisam se dar conta desse contexto e trabalhar dentro de uma lógica de atividades que foquem nos interesses dos alunos”. Obviamente, tais conteúdos trabalhados estão na proposta dos parâmetros curriculares.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Aula expositiva.

Momento 01 - Aula utilizando recursos áudio visual mostrando dados sobre a produção relacionada à robótica, com materiais reaproveitáveis questionando o nosso papel como protagonista nesse cenário;

Momento 02 – Aula expositiva sobre geometria e suas formas básicas buscando identificar os tipos de forma que compõe os projetos apresentados e suas características;

Momento 03 - Apresentação escolha de projetos relacionados ao tema postados no youtube;

Momento 04 – Divisão de grupos de 4 alunos para confecção dos protótipos de robóticas;

Momento 05 - Promover roda de conversa e produções textuais. Criar alternativa com modelos originais dos alunos da Escola Municipal Ana Farias de Souza; **Momento 06** - Construção do projeto.

Ao final da aula o professor deve fazer uma avaliação do que visualizou durante a construção dos alunos:

- Pontuar as dúvidas dos alunos, anotar os imprevistos, analisar se o proposto foi alcançado e adaptar para melhorias;
- Realizar registro fotográfico para apresentação na sala de aula em momentos futuro afim que o aluno perceba sua evolução nessa prática;
- Promover por meio de roda de conversa o debate sobre a autocrítica e sua resiliência quanto aos projetos idealizados e limitados na prática.

O facilitador deve fazer uma avaliação do que visualizou durante a construção dos alunos sob um olhar individualizado no sentido de potencializar alunos que mostra interesse e motivar os mais dispersos.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como crianças sendo alunos do 5º ano do ensino fundamental, idade entre 10 á 11 anos percebe a importância da educação em suas vidas? Segundo Wallon, nessa fase a criança encontra-se no estágio categorial. Começa a ocorrer uma estabilidade relativa nos processos

regulares da evolução mental. Nesse período, a criança continua a se desenvolver, tanto no plano motor como no afetivo, mas as características do comportamento são determinadas principalmente pelo desenvolvimento intelectual. A prática de construir seus robôs, sua formas por meio de figuras geométricas adicionadas a movimentos e características tornando o aprendizado visivelmente prazeroso. Tendo como matriz matemática é possível trabalhar disciplinas como: ciências, português, arte e história.

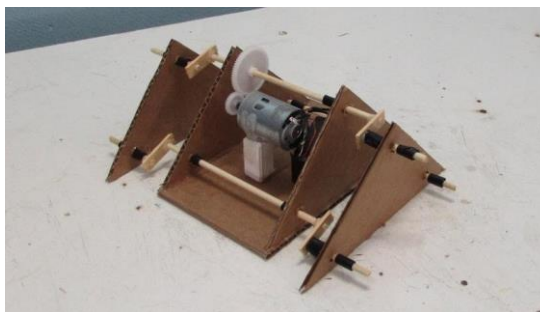
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ocorrendo muitas transformações em um curto espaço de tempo, aponta para uma escola que precisa acompanhar essas mudanças. Recursos tecnológicos, as contribuições da neurociência e teorias pedagógicas que produzem resultados no processo de ensino e aprendizagem, dentre outras formas de fazer educação, estão disponíveis em diferentes espaços nesse mundo conectado, basta sentirmos desafiados a romper barreiras já existentes. Vivenciar a construção de saberes sendo realizados pelos próprios alunos de forma empolgante, mostrando que matemática pode ir além de decorar conceitos e formulas é ruptura em paradigmas que a educação insistir em manter.

8. SESSÃO DE IMAGENS

Registros das experiências:

Figura 1: Apresentação do protótipo a ser construído, elencando material para confecção e detalhes do sistema de tração, fixação movimento e fonte de alimentação. Modelo de robô a ser criado a partir das formas geométricas, trazendo conceitos de ângulos, área, raio e diâmetro:



Fonte: Pesquisador.

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Figura 2: Passo-a-passo no sistema de transmissão de movimento de redução no engrenamento, impacto nos pontos de distanciamento entre eixos fixos e rotativos, liberdade quanto à característica da criação. Protótipo 2 - robô a ser criado a partir das formas geométricas trazendo conceitos de ângulos, medidas, raio, diâmetro e rotação:



Fonte: Pesquisador.

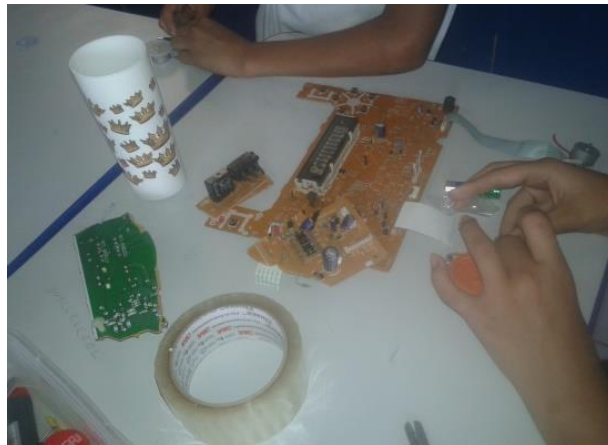
Figura 3: Retirada de componentes eletrônicos de placa sucateada enfatizando: função, modelo, característica e aplicação no circuito elétrico. Utilização de ferramentas específicas e ênfase aos critérios de segurança:



Fonte: Pesquisador.

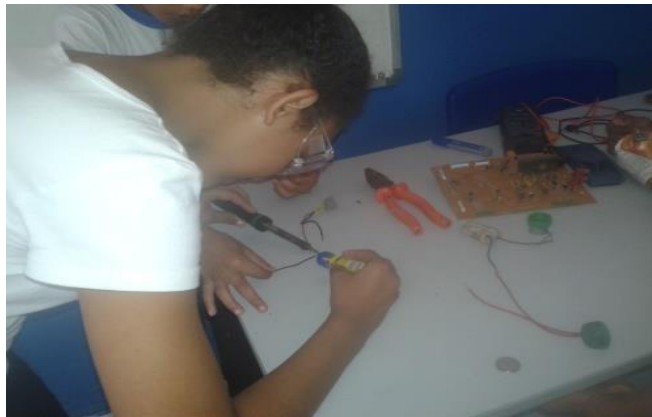
TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Figura 4: Apresentar os componentes e sua aplicação oriundos de sucata eletrônica:



Fonte: Pesquisador.

Figura 5: Confeção de chave liga-desliga com tampa de garra pet. Amostragem dos tipos de condutor a serem utilizados. Contato direto com ferramental e seu manuseio:



Fonte: Pesquisador.

9. REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** – Brasília: MEC/SEF, 1997.

CASTILHO, Sandra. **Etnomatemática; Reflexões sobre a prática pedagógica da matemática.** Disponível em: <[https:// http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br](https://http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br)> Acesso em: 17 de outubro de 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática.** Coleção Perspectivas em Educação Matemática - Campinas, SP: Papyrus, 1996.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

FIorentini, Dario; Lorenzato, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: Percursos Teóricos e Metodológicos**. 3ª Ed. Autores Associados, 2009.

MANUAL DO MUNDO. 2018. Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=> Acesso em: 14 setembro de 2018.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. 2ª versão. Brasília, DF, 2018.

MOSÉ, Viviane. **Nossos alunos precisam saber criar conhecimento**. Disponível em: <http://porvir.org/nossos-alunos-precisam-saber-criar-conhecimento>. Acesso em 05 de outubro de 2018.

TAILLE, Yves De LA; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. Piaget, Vigotsky, Wallon. **Teorias Psicogenéticas em Discussão**. São Paulo: Summus, 1992.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU UTILIZANDO RPG

*Isabelly Claudino da Silva de Moura
Universidade de Pernambuco
isabellymoura14@hotmail.com*

*Eliabe Lourenço Alves de Barros Padilha
Universidade de Pernambuco
eliabe.tecnico@gmail.com*

RESUMO

O presente trabalho fundamenta-se no relato de experiência acerca da oficina no Dia da Matemática em uma Escola de Referência em Ensino Médio de Aliança - PE, partindo do preconceito acerca das aulas de matemática ao estilo mecânico, o que muitas vezes é visto como uma trava ao ensino da disciplina, tendo em vista a dificuldade geral dos alunos no que diz respeito à aprendizagem. A proposta trazida aqui é a de romper com a mecanicidade no ensino, tendo em vista sua importância, mas levando em consideração que se adicionarmos o lúdico às aulas, poderemos ter um melhor resultado nos alunos. Neste trabalho, o lúdico é expresso na forma do jogo de RPG que estimula os alunos a pensarem, fazendo com que os mesmos estejam sempre enfrentando situações-problema e construindo seu conhecimento a partir desses mesmos problemas. A base teórica subsidia-se nas concepções de Piaget, Vygotsky e Schmit, que apoiam o uso do lúdico como forma de ensino. Com isto, esse trabalho constitui-se como uma estratégia prática e viável para o ensino de equação do 1º grau com estudantes de turmas mescladas do ensino médio, utilizando o RPG como recurso.

Palavras-chaves: RPG; ensino; matemática; ludicidade; equação.

1. INTRODUÇÃO

O trabalho em questão se baseia em um relato de experiência acerca da oficina “Uma estratégia para o ensino de equação do 1º grau utilizando RPG”, mostrando a importância do RPG como instrumento de ensino-aprendizagem de matemática, cuja visão dada para sua criação adveio de teóricos que se pautam em áreas sócio e psicomotricidades, como Piaget ou Vygotsky, mas que podem ser traduzidas a favor do uso da ludicidade no processo de ensino-aprendizagem, estabelecendo que estes facilitam o processo, e Schmit, cujo trabalho já envolve o próprio RPG e formas de utilizá-lo em sala de aula.

A oficina focou no ensino de equações de 1º grau para os alunos do ensino médio, tendo em vista a grande defasagem que se faz presente em alguns alunos, trazendo formas de auxiliar



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

professores e alunos no que diz respeito ao processo de ensino aprendizagem, unindo diversão e aprendizagem.

2. ROLE PLAYING GAME

2.1. A importância do jogo

Um dos grandes objetivos da Educação Matemática como ciência é o de buscar formas que facilitam o processo de ensino aprendizagem, e uma corrente que vem crescendo dentro desde campo de pesquisa é o da utilização de jogos, já que com o passar do tempo os jogos vem se mostrando uma formidável ferramenta no ensino.

Nas palavras de Piaget:

Os jogos tornam-se mais significativos na medida em que a criança se desenvolve, pois, a partir da livre manipulação de materiais variados, ela passa a reconstruir objetos, reinventar as coisas, o que já exige uma adaptação mais completa. (1994 apud GIOCA, 2001, p.15).

Quando o aluno entra em contato com aprendizagem por meio de jogos, elas começam a construir novos conhecimentos e trabalhar os que já possuíam, ou, como defende Vygotsky:

O lúdico influencia enormemente o desenvolvimento da criança. É através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração (1989 apud MORATORI, 2003).

Com o uso dos jogos em sala de aula, os alunos interagem entre si aprendendo a lidar com diferentes situações e diferentes problemas, usando a criatividade e seus conhecimentos para conseguir terminar o desafio.

A diferença de escolher utilizar o RPG entre outros jogos em sala de aula é que em jogos as opções já são pré-definidas, já no RPG os alunos vão interpretar papéis, usar a imaginação e a criatividade para vencer os desafios do jogo.

Um das funções psicológicas superiores que podem ser desenvolvida com o RPG é a imaginação, pois no RPG o jogador utiliza ativamente da sua capacidade de memória criadora, reorganizando suas experiências prévias para criar, junto com seus companheiros, novas experiências de jogo. (SCHIMIT, 2008, p.72)



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O RPG utiliza de muita imaginação tanto do professor que terá que criar as histórias, quanto dos alunos que vão criar seus personagens e na forma de jogá-lo.

Existe várias maneiras de se jogar RPG, entre elas, Schmit classifica cinco tipos, são eles: o RPG de mesa, live-action*, aventuras solo, RPG eletrônico solo e os massive multiplayer online role playing game (MMORPG). O presente trabalho terá como base as concepções do RPG de mesa, pois este não precisa de muitos materiais, podendo utilizar papel, caneta, data Show (caso tenha disponível), um mapa caso seja necessário, uma música (não obrigatório) e os dados.

O RPG de mesa tem entre três a cinco jogadores, com um mestre, ele fará o papel de mediador e narra a história enquanto os jogadores escutam atentamente. Cada jogador terá que seus próprios personagens baseados na ambientação do cenário.

O jogo acontecerá em uma mesa ou em um círculo; Todos os participantes, incluindo os mestres, têm que teatralizar para que a experiência se torne mais realista possível.

Em cada grupo será escolhido o próprio Mestre, sendo o professor “O mestre dos mestres”, cuja função é orientar os membros e analisar os grupos, então formaria grupos e cada grupo de 6 pessoas onde o professor escolherá um aluno para ser o mestre.

2.1. História.

Um grande mago chamado Euclides se irritou com a falta de sabedoria do reino e como forma de punição, certa noite usando de todo seu poder e sabedoria enfeitiçou todos no castelo e sequestrou a princesa aprisionando-a no andar mais alto de sua torre, onde ninguém nunca havia conseguido escapar, e como condição para libertar a princesa ele exigiu um desafio de conhecimentos e de força da população, o rei sabendo disso e temendo pela sua filha aprisionada naquele quarto da torre, ordenou que seus guardas escolhessem as pessoas mais sábias, fortes e aptas para enfrentar esse desafio e após alguns dias de busca os soldados voltaram com um grupo um tanto peculiar. Esse grupo consistia em um mago, um guerreiro, um clérigo e um ladrão. Após a escolha dos membros da equipe o rei prometeu um grande tesouro se eles conseguissem resgatar sua amada filha das mãos do terrível mago. Agora com o grupo formado eles partem para salvar a princesa.



2.2. Torre de desafios

Aqui se passará toda história e ambientação do jogo, aonde os jogadores irão a cada andar enfrentar um desafio, um monstro chefe do andar e uma pergunta feita pelo mesmo referente ao assunto que aqui se trata de equação do primeiro grau, a cada andar vencido, a dificuldade do desafio só aumenta, serão 5 andares no total, totalizando 5 monstros e 5 perguntas e no final do ultimo andar eles alcançarão o objetivo de salvar a princesa. Caso os jogadores respondam corretamente Euclides irá abrir a porta que leva ao próximo andar, caso errem eles serão penalizados com um *de-buff* (técnica que enfraquece os heróis), e os manda para o próximo andar mesmo assim, caso errem três perguntas Euclides consideram que os jogadores estão inaptos a concluírem o desafio e decreta sua derrota.

2.3. Os andares

O primeiro andar, não tem armadilha nenhuma e é apenas uma grande sala circular que no centro dela está o chefe do andar, um aterrorador Ogro.

O segundo andar se constitui em um enorme labirinto, nele os heróis além de enfrentarem o quebra-cabeça que é o próprio labirinto, eles terão que enfrentar um terrível Minotauro.

No terceiro andar os heróis são levados à abóbada de uma grande catedral, e lá do ponto mais alto da torre mais alta da catedral sai uma medonha gárgula .

No quarto andar os heróis são levados para um cemitério, onde reside um horrendo Necromante, que invoca seu exercito de zumbis e esqueletos.

No quinto andar, Euclides que os recepciona, ao seu lado está a princesa, presa em uma jaula, e para libertá-la os heróis tem que responder a ultima e mais difícil pergunta que é feita pelo próprio Euclides.

Após vencerem todos os desafios Euclides entrega a princesa aos heróis e cria um portal para sair do reino jurando nunca mais voltar. Quando finalmente os heróis retornam com a princesa, os mesmos recebem a recompensa que lhes foi prometida.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

2.4. Personagem (Heróis e Monstros)

2.4.1. Heróis:

- Mago: Portador de habilidades arcanas inatas que o permite controlar os 4 elementos, e usá-los para destruir seus inimigos. Sua maior qualidade ofensiva se dá no ataque a distância e ataques que atinjam uma grande área.
- Guerreiro: Aquele que treinou seu corpo para o combate. É dotado de grande força e constituição, que lhe permitem lutar e resistir durante muito tempo no campo de batalha, sua maior qualidade consiste em sua resistência que o possibilita levar mais ataques que seus companheiros assim os protegendo.
- Clérigo: Uma pessoa iluminada por Deus, seu treinamento se deu na igreja. É dotado de grande sabedoria e constituição, sua maior qualidade está em seus dons de cura e em sua resistência, que o tornam um bom combatente.
- Ladrão: Desde muito cedo tento que contar com sua astúcia para conseguir sobreviver, roubando coisas aqui e ali, enganando, entrando e saindo de lugares sem ser visto. É dotado de grande inteligência, que o faz ideal para descobrir e desarmar armadilhas.

2.4.2. Monstros:

- Ogro: Um grande monstro verde, não é muito inteligente, mas compensa em força para derrotar seus inimigos, possui como arma um grande machado.
- Minotauro: Metade homem, metade touro, esse monstro possui uma força e constituição muito grandes, possuem a habilidade: grito do minotauro, esse grito é capaz de atordoar por um momento seus inimigos, usa como arma um grande martelo.
- Gárgula: Um monstro feito de pedra, tendo aparência de um demônio, com grandes chifres uma carranca, grandes garras e sua maior arma um par de asas que usa para ficar fora do alcance dos inimigos e lhes atacar com sua habilidade de lançar sopros de fogo que queimam até a morte seus inimigos.
- Necromante: Um mago que se dedica a estudar a morte, ganhando controle sobre a mesma, é capaz de invocar um exercito de zumbis e esqueletos e de controla-los



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

para derrotar seus oponentes, além de usar maldições para enfraquecer seus oponentes.

- Euclides: O grande mago Euclides, ele estudou as artes arcanas a tal ponto que possui um total controle sobre todos os elementos, além de ter estudado todas as outras artes mágicas, tais como a necromancia e o clericalato, não possui muita força nem constituição, mas compensa em sabedoria, inteligência e magias.

2.5. Habilidades dos heróis:

- Esgrima: Esta é a habilidade em se usar uma espada leve, como a rapieira, sabre ou wakizashi, de forma maestral. Pode ser considerado esgrimista um ninja, samurai, monge, cavaleiro ou qualquer outro que use uma espada do tipo leve. +2 (mais dois) no ataque usando espadas leves.
- Escudo: Habilidade no uso de um escudo durante o combate. Um lutador que não saiba como equilibrar o seu corpo com o uso de um escudo terá dificuldades em usar um. + 2 na defesa usando escudos.
- Espadas: Contempla o uso de gládios, espadas bastardas, claymore, montantes, katanas e outras espadas similares. +2 usando espadas pesadas.
- Armas Duplas: Algumas armas são pequenas e especializadas para uso em duas mãos, como machados, espadas e adagas duplas. Estas armas exigem um treinamento extra em ambidestria oferecido por esta habilidade. Pode atacar 2 vezes, uma por arma.
- Primeiros Socorros: Esta é a habilidade para estabilizar um personagem que esteja em situação de risco. Um sucesso significa que o personagem estará estabilizado. Cura 2 de vida seu ou de um aliado, ou um status negativo.
- Percepção: Percepção mede numericamente o quanto o personagem capta daquilo que acontece ao seu redor. Pode ser usada para perceber inimigos que estariam escondidos, além de armadilhas pelo caminho e itens escondidos. +2 em qualquer teste de habilidades de percepção.
- Furto: Habilidade icônica do ladrão. O furto permite pegar ou colocar itens em alguém. Como exemplo temos pegar um saco de moedas, uma espada, colocar uma moeda para incriminar alguém e coisas do gênero. + 2 em testes de furto.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

- **Furtividade:** É a capacidade do jogador se mover silenciosamente. Não se aplica ao campo de visão. Se o personagem estiver no campo de visão ele será visto. Um sucesso em furtividade significa que o oponente não ouviu você chegando. O tipo de armadura ou piso barulhento pode implicar em penalidades. A cada ponto em furtividade você pode dar um passo a mais escondido. +2 em testes de furtividade.
- **Magia de Fogo:** A escola de fogo é capaz de convocar os espíritos do fogo e do metal, você poderá aprender magias de fogo e lança-las. Dado de ataque integral mais +2 A cada dois pontos de dano e deixa o inimigo queimado, sofrendo 2 de tano por turno.
- **Magia de Gelo:** A escola de gelo está relacionado tanto a pureza quanto a dureza dos espíritos da água, você poderá aprender magias de gelo e lança-las. Dado integral mais dois de dano, além de deixar o adversário congelado por um turno.
- **Milagre de Cura:** Os milagres de cura estão relacionados ao cuidado e proteção dos seres vivos, sem transgredir os limites dos mortos. Cura dado integral +2 de vida.

2.6.Habilidades dos Monstros

- **Ogro:**

Maestria em machado +2 com ataques do machado.

Soltar e golpear: Uma investida com um salto e um poderoso golpe que vem de cima para baixo, +2 no ataque.

Berserk: O ogro entra em um estado furioso ganhando +2 no ataque +2 de vida, e após 2 turnos perde o buff (é técnica que lhe fortalece) e fica cansado por 2 (dois) turnos (não, pode atacar).

- **Minotauro:**

Maestria em machado +2 com ataques do machado.

Grito do minoutaro: Um grito horrendo que força os jogadores que estiverem perto a fazerem um teste de resistência, jogar o dado ser de 2 ou menos eles reprovam caso reprovem perdem o turno por terem ficado assustados.

- **Gárgula:**

Ataque com armas naturais: +2 com ataques com armas naturais (garras, asas, mordida).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Voar: Graças as asas ele pode voar caso receba um ataque precisa fazer uma teste de resistência, jogar o dado ser de 4 (quatro) ou menos ele reprova, caso reprove ele cai.

Lança chamas: Solta um jato de fogo em cone e quem levar sofre um dano de fogo (jogar o dado), o dano pode ser reduzido caso os jogadores tenham resistência a fogo.

- Necromante:

Invocar mortos vivos: O necromante invoca os mortos vivos (joga $1d6^8$ e o resultado determina a quantidade de mortos vivos invocada), cada um possui 5 (cinco) pontos de vida e causam (jogar os dados) de dano. Esta habilidade só pode ser usada até 4 vezes.

Explodir mortos vivos: O necromante explode todos os mortos vivos em campo, e causa dano aos pontos próximos a explosão ($1d6$ de dano) por cada morto vivo explodido.

Magia negra/ maldição: Fica a escolha do mestre se ele quer uma magia negra, um ataque que causa ($1d6$ de dano), ou uma maldição um de-buff, que dificulta um teste, a escolha do mestre, do jogador alvo.

- Euclides:

Controle Elemental: Após dominar completamente todas as magias elementares Euclides é capaz de controlar livremente os 4 elementos, podendo atacar quanto defender com um laço chamas ou parede de terras cada ataque causa ($1d6$ de dano) + 2 de danos, e a resistência das magias de defesa também são de ($1d6$ de dano) +2.

3. METODOLOGIA

A pesquisa realizada durante a oficina aconteceu em uma Escola de Referência em Ensino Médio de Aliança Pernambuco no dia 23 de maio de 2018, durante o evento do “Dia da Matemática”, acontecendo toda ela em um único dia, das 8 às 12 horas. Participou um total de 30 (trinta) pessoas nesta oficina, todos que participaram da oficina eram alunos da escola e estavam matriculados entre o primeiro e terceiro ano do ensino médio.

A coleta de dados foi realizada ao decorrer de toda a oficina por meio de questionários onde abordamos os métodos de resolução do problema, toda vez que os jogadores derrotassem um mestre de andar eles deveriam responder a uma pergunta para então prosseguir para o andar superior, pergunta essa que foi uma questão problema sobre o que os alunos estavam vivenciando durante o jogo, essas questões foram postas em forma de desafios, com o objetivo

⁸ Dado de 6 lados



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

de aumentar o interesse dos alunos em respondê-las. No mesmo momento era observado se as respostas estavam corretas, só então o jogo continuava.

Em um jogo onde a matemática se faz presente todo o tempo, esta pesquisa se apresenta como uma pesquisa qualitativa observando a percepção dos alunos ao associar à matemática escolar a matemática utilizada no jogo.

3.1.Dia único:

Inicia-se com a apresentação breve dos estudantes para com os ministrantes da oficina, então separam-se em 6 (seis) grupos, cada um deles contendo 5 (cinco) estudantes, em seguida, a escolha do Mestre.

O próximo passo foi a introdução ao que é RPG, visto que muitos deles não sabiam do que se tratava a sigla RPG, foi nesse momento que foi explicada a função do mestre para eles e perguntado se eles gostariam ou não de trocar entre eles quem iria ficar nessa posição mas nenhum deles quis trocar. Logo mais foi apresentado a eles a história do jogo e os personagens e suas habilidades, neste ponto foram feitas as escolhas por parte dos alunos sobre qual herói iriam representar.

Cabe a eles montar o personagem, dar nome, características físicas, características psicológicas, construir uma historia para esse personagem contendo sua origem, motivação e objetivo e por fim definir suas habilidades em jogo.

Perante a ficha montada, deu-se início ao jogo. Os jogadores começam a aventura de subir a torre enquanto o mestre representa os chefes dos níveis e alguns desafios que por ventura pudessem existir durante a aventura, tais como armadilhas, no primeiro andar tem como o chefe um ogro, no qual tanto os jogadores quanto os mestres não estavam acostumados com o sistema de batalha desse RPG. As batalhas são divididas em rodadas e cada rodada tem um número de turnos iguais ao número de jogadores somado aos monstros presentes na batalha. Para começar a batalha, os jogadores fazem um teste para decidir quem irá atacar primeiro, por meio dos dados, é jogado 1d6 e se observa o maior resultado, sendo de forma decrescente a ordem de ataque e em caso de empate é novamente rolando 1d6 para decidir.

Visto quem começava vamos direto para os ataques e defesas, para atacar o jogador atacante deve rolar 1d6 e o jogador que está defendendo deve rolar também 1d6 e se subtraem os resultados, atacante menos defensor, e o resultado caso positivo e tirado em dano no



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

defensor, subtraindo essa diferença da vida dele. Caso o resultado seja nulo ou negativo o defensor consegue defender.

Ao usar de alguma habilidade os jogadores podem ter alguma vantagem com relação ao ataque ou a defesa como, por exemplo: ao atacar o jogador usa a habilidade esgrima que lhe acrescenta no ataque +2, ficando $1d6+2$ de ataque para subtrair da jogada de defesa do monstro para causar dano ou ser bloqueado a depender dos dados.

Ao subir os andares os jogadores se deparam com alguns desafios que o mestre impõe aos jogadores, coisas como fome, terreno irregular, armadilhas, alguma possível doença que eles venham a contrair durante a jornada, e essas coisas alteram a história e a deixam mais interessante de ser jogada.

Ao derrotar o mestre do andar Euclides aparece e faz uma pergunta e se eles acertarem eles tem o direito de passar para o próximo andar, a pergunta é referente à equação do primeiro grau como, por exemplo: o guerreiro tirou 4 no dado de ataque e estava utilizando sua habilidade de esgrima tendo em vista que o ogro tirou 5 no dado de defesa, quanto de dano o ogro levou? Represente em uma equação.

Em uma batalha, o resultado é determinado ao somar os dados a habilidade usada subtraindo da defesa oponente, então utilizando do exemplo acima, um jogador é um guerreiro e possui a habilidade esgrima e foi atacar o ogro, tendo tirado 4 no dado e o ogro 5 na defesa, tendo como resultado que o ogro levou 1 (um) de dano.

$$2 + 4 - 5 = 1$$

Ao transformar em equação ficamos com:

$$x = 2 + 4 - 5$$

Ao pedir para os alunos representar o que eles já estavam fazendo naturalmente em forma de equação eles percebem que estavam calculando e fazendo equações o tempo todo enquanto jogavam, dando significado às equações que eles aprendem na sala de aula tornando mais simples que eles assimilem o assunto de equação.

E esse processo de vencerem um mestre de andar e Euclides aparecer para fazer pergunta se repete durante os 5 andares e no final eles tem seu prêmio ao resgatarem a princesa os personagens ganham ouro do rei e os jogadores ganham uma recompensa do professor, então, no fim do dia, a turma é liberada.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

4. CONCLUSÃO

Ao término da oficina pode-se perceber desenvolvimento na concepção dos alunos quanto à percepção acerca da equação e a desmistificação da matemática como um “bicho de sete cabeças”, dando significado ao que foi realizado, construindo assim um conhecimento matemático que se baseia nas experiências tidas durante o jogo.

Com a aplicação dessa oficina podemos perceber que o RPG é uma ótima ferramenta para auxiliar no aprendizado de função de 1º grau, ajudando a criar um senso crítico nos alunos.

Podemos, então, usar o jogo de RPG para dar significado e romper com a visão equivocada sobre o aprendizado de matemática, bem como o curso das aulas, a fim de inspirar no aluno conceitos como criticidade por meio da construção do conhecimento, ainda, é notável o aumento na inclusão dentro da sala de aula, evitando a segregação, uma vez que no jogo não existe distinção de raça, gênero ou cor.

5. REFERÊNCIAS

GIOCA, M. I. O jogo e a aprendizagem na criança de 0 a 6 anos. 2001. Disponível em < http://www.saosebastiao.sp.gov.br/ef/pages/cultura/jogos_e_brincadeiras/brincadeiras_populares/Leitura/o%20jogo%20e%20a%20aprendizagem.pdf > Acessado em: 8 março 2018.

MORATORI, P. B. POR QUE UTILIZAR JOGOS EDUCATIVOS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM? 2003. Disponível em < http://www.virtual.ufc.br/solar/aula_link/lquim/I_a_P/Psicologia_educacao_II/aula_037754/imagens/02/Jogos.pdf > Acessado em: 8 de março 2018.

Schimit, W. L. RPG E EDUCAÇÃO: Alguns apontamentos teóricos. 2008. Disponível em: < <http://www.uel.br/pos/mestrededu/images/stories/downloads/dissertacoes/2008/2008%20-%20SCHMIT,%20Wagner%20Luiz.pdf> > Acessado em: 30 março. 2018



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O CONHECIMENTO DE FRACTAIS ENTRE OS LICENCIANDOS DE NAZARÉ DA MATA

*Camila Thamyris de Holanda Silva
Universidade de Pernambuco
camillaholanda64@gmail.com*

*Amanda de Moura Santos
Universidade de Pernambuco
a.msantos16.adm@gmail.com*

*Willam Carlos de Freitas
Universidade de Pernambuco
wcfreitas2013@gmail.com*

*Erlany Josefa de Arruda
Universidade de Pernambuco
erlanyarruda@hotmail.com*

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados obtidos por ações elaboradas na oficina Fractais: de monstros matemáticos à Geometria, realizada na Semana da Matemática na Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte, nos dias 07 a 09 de maio de 2018. Essa atividade foi resultado de um estudo teórico (obtido a partir de pesquisas bibliográficas) sobre os Fractais, uma área da matemática ainda pouco explorada e suas aplicações desconhecidas por muitos discentes. Nela foi realizada a explanação do contexto histórico da Geometria Fractal através de tópicos específicos: i) a teoria do triângulo de Sierpinski; ii) a teoria da curva de Koch; iii) a teoria da esponja de Menger; iv) o conjunto de Mandelbrot. Também foram realizadas atividades práticas, para estabelecer uma relação entre o conceito de Fractal e suas aplicações no mundo real e trazer a compreensão maior dos discentes sobre as propriedades dos fractais. Desta forma, as ações desenvolvidas contribuíram para a promoção de um conhecimento prévio dessa rama matemática e, a curiosidade do discente sobre essa nova Geometria, possibilitando o interesse por futuras pesquisas investigativas.

Palavras-chave: Fractais. Geometria. História. Aplicações.

INTRODUÇÃO

A geometria em si tem suas particularidades, das quais estudamos uma pouco conhecida, a qual é denominada de Geometria Fractal. Tal Geometria trata de figuras que tem como característica principal a autossimilaridade. Como disse Eduardo Colli, professor do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, eles contêm, dentro de si, cópias menores, deles mesmos. Essas cópias, por sua vez, contêm cópias ainda menores e assim sucessivamente.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Trata-se de uma geometria descoberta recentemente, em meados dos anos 1857 a 1913, onde um grupo de cientistas realizou um trabalho que catalogava alguns objetos como “demônios” por julgarem que não teriam significado para a ciência, pois os mesmos pertenciam as definições estabelecidas pela Geometria Euclidiana ou seja, essas figuras não eram totalmente curvas ou retas, tinham formas irregulares. A partir deste trabalho surge a ideia de fractal. Vale observar que após esse período, o que pareciam ser objetos sem significado para a ciência passam a ganhar grande importância, pois muito do que nos cerca pode ser visto como fractais, desde vasos sanguíneos, flores e montanhas, assim como sistemas climáticos e galáxias. Outras mudanças de visão também surgiram quando se percebeu que os fractais poderiam ser aplicados na computação, principalmente na computação gráfica com a criação de texturas, simulação de vegetação e construção de paisagens (dentre elas, montanhas).

Os principais pesquisadores que se preocuparam e iniciaram os estudos da geometria de fractais foram: Waclaw Sierpinski (1882-1969) um matemático polonês, que estudou vários objetos geométricos dentre eles o Triângulo de Sierpinski; Niels Fabian Helge Von Koch (1870-1924) um matemático sueco, que deu seu nome ao famoso fractal descrito como a Curva de Koch; Karl Menger (1902-1985) um matemático austríaco, que descreveu pela primeira vez a extensão tridimensional do conjunto de Cantor e tapete de Sierpinski conhecido como Esponja de Menger (A TEORIA DA ESPOANJA DE MENGER, 2011); e por fim, Benoît B. Mandelbrot (1924-2010) conhecido como o pai da Geometria Fractal, foi quem cunhou o termo “fractal” em 1975, desenvolveu uma “Teoria da Rugosidade” e “Autossimilaridade” da natureza e no campo da Geometria Fractal.

A partir dessa abordagem à Geometria Fractal, notamos como a mesma é importante e deve ser apresentada para os demais, tornando-a mais conhecida e incentivando pesquisas nesse ramo da matemática ainda pouco explorado. Ao percebermos a quantidade de licenciandos em matemática, na Universidade de Pernambuco - Campus Mata Norte, que desconheciam o conceito e até mesmo a palavra “Fractal”, começamos nossas pesquisas bibliográficas a fim de elaborar trabalhos para levar o tema a eventos no campus. Um desses trabalhos, o qual vamos relatar, foi uma oficina chamada de “Fractais: de monstros matemáticos à Geometria”, realizada na Semana da Matemática, no primeiro semestre de 2018, com discentes do curso de Licenciatura em Matemática do próprio campus. Para execução da oficina foi necessário um local que nos permitisse o uso de recursos audiovisuais, com espaço para realização das atividades práticas que propusemos. Dentre os objetivos dessa oficina, destacamos:



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

- a) Fazer explanação do conteúdo histórico da Geometria Fractal, levantando conhecimentos prévios por parte dos participantes;
- b) Realização de atividades práticas a fim de estabelecer uma conexão entre o conceito de Fractais e suas aplicações em problemas do mundo real;
- c) Contribuir para a formação de um conhecimento prévio dessa geometria;
- d) Despertar a curiosidade dos discentes, possibilitando o interesse por futuras pesquisas nessa área da matemática.

Considerando isto, desenvolvemos a oficina sob supervisão de um professor do campus, o qual nos auxiliou no desenvolvimento. Com a intenção de despertar o interesse dos graduandos nessa área e buscar envolvimento dos mesmos no decorrer da oficina, propusemos atividades práticas (o jogo do caos modificado e construção de cartões fractais), realizadas em grupos gerando socialização e entretenimento. Isso fez com que, os participantes sentissem mais estímulo para envolverem-se nas atividades. Através dessa prática os graduandos puderam trocar percepções sobre o tema abordado entre si, propiciando uma interação social entre os envolvidos. O que contribuiu para formação de conhecimentos a respeito dos fractais, pois:

Sem interação social, ou sem intercâmbio de significados, dentro da zona de desenvolvimento proximal do aprendiz, não há ensino, não há aprendizagem então há desenvolvimento cognitivo. Interação e intercâmbio implicam, necessariamente, que todos os envolvidos no processo ensino-aprendizagem devem falar e tenham oportunidade de falar. (MOREIRA, 1999, p. 121)

No contexto apresentado, a importância do estudo sobre Geometria Fractal não está voltada apenas para instigação de pesquisas nessa área ou construção de um conhecimento prévio. Mas, também pelo o fato de que as avaliações institucionais são alvos das instituições do ensino básico, pois estas visam a inserção dos alunos no ensino superior. E as avaliações institucionais, por exemplo, o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e vestibulares, utilizam textos, figuras e situações problemas, envolvendo tais conhecimentos. Podemos citar uma questão dessa geometria incluída na prova de matemática do ENEM em 2008.

Figura 1- Questão 54 Prova de Matemática do ENEM, 2008.

Questão 54

Fractal (do latim *fractus*, fração, quebrado) — objeto que pode ser dividido em partes que possuem semelhança com o objeto inicial. A geometria fractal, criada no século XX, estuda as propriedades e o comportamento dos fractais — objetos geométricos formados por repetições de padrões similares.

O triângulo de Sierpinski, uma das formas elementares da geometria fractal, pode ser obtido por meio dos seguintes passos:

1. comece com um triângulo equilátero (figura 1);
2. construa um triângulo em que cada lado tenha a metade do tamanho do lado do triângulo anterior e faça três cópias;
3. posicione essas cópias de maneira que cada triângulo tenha um vértice comum com um dos vértices de cada um dos outros dois triângulos, conforme ilustra a figura 2;
4. repita sucessivamente os passos 2 e 3 para cada cópia dos triângulos obtidos no passo 3 (figura 3).


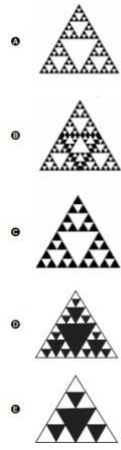


Figura 1 Figura 2 Figura 3 ...

De acordo com o procedimento descrito, a figura 4 da seqüência apresentada acima é



Fonte: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2008/2008_amarela.pdf

Uma outra justificativa bastante relevante para inserir discursos, reflexões, pesquisas investigativas no meio acadêmico é que, currículos da educação básica, indicam essa Geometria para o Ensino Fundamental e Ensino Médio,

“[...] aprofundam-se os estudos das noções de geometrias não-euclidianas ao abordar a geometria dos fractais [...]. Na geometria dos fractais, pode-se explorar: o floco de neve e a curva de Koch; triângulo e tapete de Sierpinski, conduzindo o aluno a refletir e observar o senso estético presente nessas entidades geométricas...” (PARANÁ, 2008, p. 56-57).

As investigações sobre a problemática partiram de cunho pessoal, pois sentimos a necessidade da presença da Geometria Fractal no curso de licenciatura em matemática. Pois, não sabíamos da existência da mesma, foi de maneira aleatória que nos deparamos com esta geometria. E percebemos que assim como nós, muitos discentes poderiam não ter noção dessa existência. Então foi realizada pesquisas bibliográficas, nas quais em seus desenvolvimentos, começaram a surgir evidências (mostradas anteriormente) da importância dessa geometria não euclidiana para um professor de matemática.

METODOLOGIA

O ensino básico passa por constantes reformas curriculares, e a Geometria vem ganhando espaço no currículo de matemática do ensino básico. Porém ainda é pouca valorizada,

“São inúmeras as causas, porém, duas delas estão atuando forte e diretamente em sala de aula: a primeira é que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para a realização de práticas pedagógicas. [...]” (LORENZATO, 1995, p. 06).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

As instituições de ensino superior tem o papel de se adaptar a essas constantes reformas no currículo, abrindo mais espaço para esse campo matemático ainda pouco valorizado e de bastante importância no mundo real. Lorenzato (1995) fala sobre a importância do estudo da geometria, o mesmo afirma que sem o conhecimento geométrico a leitura do mundo deixa de ser completa, onde a comunicação das ideias se reduz e a visão matemática acaba sendo distorcida.

As reformas curriculares buscam resgatar a geometria, principalmente as que não são euclidianas, abrindo mais espaço para o estudo desse campo temático. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2001) trazem a importância de resgatar a geometria quando afirmam que, os alunos conseguem compreender, descrever e representar o mundo real através desses conceitos geométricos. Sendo assim, os cursos de licenciatura em matemática também devem resgatar a Geometria para que o conhecimento Geométrico dos professores em formação não seja fragilizado.

Pois priorizar os conceitos da geometria, principalmente a geometria não euclidiana, no ensino da matemática é abrir o conhecimento para uma nova visão matemática, a qual mostra que o mundo real está mais próximo da geometria não euclidiana. Sendo assim,

“É coerente, do ponto de vista da aprendizagem matemática, explorar os conceitos de Geometrias Não Euclidianas, pois, tais conceitos se encontram, por exemplo, nos diferentes lugares geográficos onde circulamos, na formação orgânica de seres vivos e nos cálculos de rotas das viagens aéreas e marítimas.” (CRUZ, 2010, p. 5)

Partindo dessa visão, inicialmente foi feito questionamentos orais aos licenciandos (como: “você sabem o que é um fractal?”, “onde podemos encontrá-los?”, etc.), para analisarmos o conhecimento deles em relação aos Fractais. Antes de introduzimos o conceito fractal de fato, expomos em slides figuras diversas do cotidiano, entre elas, a imagem de uma bola, um prédio, raios, nuvens. A medida que fomos mostrando as imagens, perguntávamos a que forma geométrica os mesmos eram semelhantes. Nota-se que no começo foi fácil, fazer associação: uma bola é semelhante a uma esfera, por exemplo, mas a medida em que mostramos imagens como um raio, notamos a dificuldade de associar sua forma à uma forma geométrica. Foi justamente nesse momento, que expomos o conceito de fractais, suas propriedades, seus os tipos e algumas de suas aplicabilidades.

Essa exploração dos conceitos da Geometria foi feita de forma significativa para os alunos, pois “A capacidade de visualizar é fundamental na geometria, tanto no sentido de captar

e interpretar as informações visuais, como no de expressar as imagens mentais por meio de representações, gráficas ou não.” (BRASIL, 2007, p. 46)

Para que assim, de fato, a visão distorcida da matemática seja quebrada. Em seguida, explanamos a parte histórica da Geometria Fractal. No decorrer dessa explanação, apresentamos os principais pesquisadores e suas teorias: Waclaw Sierpinski que estudou vários objetos geométricos dentre eles o Triângulo de Sierpinski; Niels Fabian Helge Von Koch, que deu seu nome ao famoso fractal de curva descrita o Curva de Koch; Karl Menger, que descreveu pela primeira vez a extensão tridimensional do conjunto de Cantor e tapete de Sierpinski conhecido como Esponja de Menger; e por fim, Benoît B. Mandelbrot conhecido como o pai da Geometria Fractal, foi quem cunhou o termo “fractal” em 1975, desenvolveu uma “Teoria da Rugosidade” e “Autossimilaridade” da natureza e no campo da Geometria Fractal.

Durante essa explanação, aplicamos uma das atividades práticas propostas para a oficina: após a teoria do triângulo de Sierpinski, pedimos que os mesmos formassem grupos de 5 pessoas (de um total de 30 pessoas presentes na oficina), daí foram distribuídos papéis (cartolinas e folhas de ofício), canetas, régua e tesouras. Foi então que aplicamos o jogo “Triângulo de Sierpinski Modificado”.

Figura 2: Triângulo de Sierpinski



Fonte: Os autores

Para realizar a construção, é preciso desenhar em uma folha um triângulo, de preferência equilátero (o qual vamos chamar de triângulo original), marcar os pontos médios desse triângulo, depois ligar esses pontos médios dividindo o triângulo original em quatro triângulos equiláteros menores. Pedimos para repetirem o processo quantas vezes pudessem.

Figura 3: Desenho do triângulo feito por participantes da oficina



Fonte: Os autores

Após os grupos terminarem a construção do triângulo, instruímos a retirarem os triângulos do meio (aqueles desenhados a partir dos pontos médios encontrados de outros triângulos) com uma tesoura, cortando-os, porém, deixando todos os outros conectados pelos seus vértices. Em seguida pedimos para que em uma folha colassem essa construção, mas para colarem deveriam juntar os vértices do triângulo original de maneira qualquer, dando origem a uma forma aleatória, a qual chamamos de triângulo de Sierpinski modificado.

Figura 4: Participantes construindo o triângulo de Sierpinski modificado



Fonte: Os autores

Seguida a construção, os graduandos ficaram intrigados, perguntando o porquê de fazer aquela atividade proposta. Para instigar ainda mais a curiosidade deles, perguntamos com o que, em reação ao mundo real, aquele objeto era semelhante. Eles disseram que não sabiam, que para eles era só uma forma abstrata. Assim, passamos um slide com várias imagens de

montanhas, foi quando notaram que o objeto construído por eles, tinha semelhança com montanhas. Com isso explicamos que o triângulo de Sierpinski foi muito utilizado na cartografia computacional.

Posteriormente, explanamos as outras teorias e realizamos nossa última atividade prática: a construção de um cartão fractal. Entregamos folhas de ofício, folhas de cartolina coloridas, tesoura e cola. Nesse momento era a vez dos discentes utilizarem a criatividade para fazer um fractal, pois os mesmos já conheciam as principais características que os mesmos apresentam: autossimilaridade e infinitas iterações. Porém, orientamos eles durante o processo e levamos outros modelos de cartões fractais para inspirá-los. Depois da atividade, a oficina foi encerrada com êxito.

Figura 5: Cartões fractais construídos pelos graduandos



Fonte: Os autores

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nossa intenção foi de instigar os ouvintes a terem um conhecimento não apenas teórico e histórico, mas também prático com tal geometria. E através disso geramos uma discussão referente a tudo que se foi dito e estudado em sala de aula. Sendo assim, tivemos como resultados a interação dos ouvintes com a geometria de fractais. Também foi posto uma reflexão sobre a visão que se tem do que é a geometria, pois temos a tendência de pensar como geometria apenas aquela que nos é apresentada no ensino fundamental e médio (a geometria euclidiana), porém a geometria é muito mais rica, e através do trabalho pudemos notar que a geometria euclidiana também não é suficiente para modelar as configurações do mundo real, e assim novas



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

geometrias são necessárias. Além disso, através das atividades a desenvolvidas na oficina, teve uma mudança na perspectiva dos discentes em relação a como pode ser abordado o estudo de geometria de fractais com os alunos do ensino básico, que tal geometria pode ser levada para as escolas utilizando materiais simples, os quais serviram como base para a construção desse conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo sobre fractais é de extrema importância, pois ampliou nossa visão em relação à geometria, sendo um pontapé inicial para um aprofundamento nesse ramo da matemática de maneira que possa contribuir para futuras pesquisas. Além de auxiliar bastante em nossa construção como pesquisadores, trouxe uma perspectiva de mundo diferente da qual tínhamos quando conhecíamos apenas um lado desse todo. Esse trabalho nos mostrou que muitos dos problemas reais podem ter uma solução dentro desse contexto, solução que poucos conhecem por ser um estudo ainda recente.

REFERÊNCIAS

A geometria da Esponja de Menger. 2011 Disponível em:

<https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/revistacqd2228/v02n02a07ageometria-da-esponja.pdf> . Acesso em 11 de abril de 2018

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos PNLD 2008 : Matemática / Ministério da Educação.** — Brasília: MEC, 2007

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 2001.

CRUZ, Donizete Gonçalves. **Algumas diferenças entre a Geometria Euclidiana e as Geometrias Não Euclidianas – Hiperbólica e Elíptica a serem abordados nas séries do Ensino Médio.** Salvador: ENEM, ano X, 2010.

Esponja de Menger. 2011 Disponível em:

[HTTP://www.each.usp.br/ixsnhm/Anaisixsnhm/Poster/2_Mendon%25C3%25A7a_J_F_Os_Fractais_A_Esponja_de_Menger.pdf](http://www.each.usp.br/ixsnhm/Anaisixsnhm/Poster/2_Mendon%25C3%25A7a_J_F_Os_Fractais_A_Esponja_de_Menger.pdf). Acesso em: 07 de abril de 2018.

Floco de neve de Koch. 2011

Disponível em: [HTTP://gigamatemática.blogspot.com.br/2011/07/o-floco-denevekoch.html?m=1](http://gigamatemática.blogspot.com.br/2011/07/o-floco-denevekoch.html?m=1) . Acesso em: 07 de abril de 2018.

Geometria de fractal. 2015 Disponível em:



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

[HTTPS://www.estudopratico.com.br/geometria-fractalcaracteristicascategorias-e-historia/amp/](https://www.estudopratico.com.br/geometria-fractalcaracteristicascategorias-e-historia/amp/). Acesso em: 07 de Abril de 2018.

LORENZATO, Sergio Aparecido. **Porque não ensinar geometria?**. In: A Educação Matemática em Revista. Blumenau: SBEM, ano III, n. 4, 1995, p. 3-13.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. 2^a.ed. São Paulo: EPU, 1999.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares Estaduais de Matemática**, SEED, Curitiba, 2008.

Triângulo de Sierpinski. 1999 Disponível em:
[HTTP://www.educ.fc.ul.pt/icm99/icm48/sierpinski.htm](http://www.educ.fc.ul.pt/icm99/icm48/sierpinski.htm). Acesso em: 07 de abril de 2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

MATEMONSTRIKA: O TEATRO COMO RECURSO DE ENSINO E DE DIVULGAÇÃO DA MATEMÁTICA

Rivânia Oliveira de Lima
Instituto Federal Sertão Pernambucano-IF-Sertão
rivania.oliveira09@gmail.com

Alison Marcelo Van Der Laan Melo
Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF
alison.melo@univasf.edu.br

Lino Marcos da Silva
Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF
lino.silva@univasf.edu.br

Izabella Borém Caldeira
Universidade de Pernambuco-UPE
belborem@hotmail.com

RESUMO

Matemonstrika é uma peça de teatro que narra as aventuras de uma jovem estudante num universo habitado por monstros, grandes conhecedores da matemática, que a colocam em contato com diversos problemas e desafios instigantes da disciplina. Ao longo da peça, à medida que a personagem vai solucionando os problemas e desafios apresentados, a platéia é levada a refletir sobre a presença da matemática em diversos problemas do cotidiano e sobre os falsos paradigmas que a rodeiam, em particular, sobre o exagero de considerá-la um bichopapão. O Objetivo deste trabalho é apresentar um breve recorte bibliográfico sobre a importância do teatro como recurso pedagógico e divulgação científica e relatar uma experiência realizada com a peça Matemonstrika. A peça foi apresentada num teatro da cidade de Juazeiro, foi assistida por mais de 1200 estudantes e professores, parte dos quais responderam a questionários sobre a satisfação e aprendizado com a atividade. Os resultados mostram o potencial que o teatro tem como recurso pedagógico para o ensino e aprendizagem da matemática.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Teatro pedagógico. Recursos didáticos. Divulgação Científica.

INTRODUÇÃO

O teatro e a matemática, à primeira vista, parecem áreas bastante distintas, mas têm em sua estrutura pontos fundamentais de convergências. Estão inteiramente ligados no que diz respeito à transcendência e ao mesmo tempo os elementos do teatro (cenário, figurino, trilha sonora etc) conferem materialidade e concretude favorecendo a compreensão dos conteúdos de matemática. Juntamente podem propiciar o entendimento de conceitos abstratos, imaginativos,



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

pois para resolver um problema matemático ou assistir uma peça teatral é preciso aceitar como verdade alguns conceitos básicos. Sobre esta temática, Machado (2010) afirma que há uma similaridade entre o “era uma vez” e “seja N o conjunto dos números naturais...”, pois em ambos os casos apelamos para a imaginação. No entanto, ao assistir uma peça teatral devemos aceitar o tempo e o local em que se passa a narrativa. De maneira análoga, não visualizamos o conjunto dos números naturais, por ser infinito, mas aceitamos sua existência como verdade.

A necessidade de novas abordagens para o ensino da matemática, se justifica pela complexidade da disciplina. Por isso, o uso do teatro como estratégia de ensino tem relevância, uma vez que essa abordagem metodológica possibilita dar significados aos conteúdos pois tem potencial tanto para torná-los mais próximos da realidade do aluno como para instigar a imaginação e criatividade. Nesse sentido, Poligicchio (2011) considera que as aulas de matemática deveriam ter a característica das fábulas para que possam ser mais encantadoras para os alunos.

O objetivo desse trabalho é possibilitar reflexões sobre as potencialidades da abordagem teatral no ensino da matemática na educação básica através de uma breve exposição teórica sobre o uso do teatro como recurso didático e de divulgação científica, bem como de um relato de experiência com a peça teatral *Matemonstria* apresentada para estudantes de escolas do ensino fundamental e médio de diversas escolas localizadas em Petrolina, Juazeiro e região.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

O Teatro pedagógico ou de temática científica tem sido utilizado como recurso pedagógico e de divulgação científica em várias áreas do conhecimento com resultados positivos no processo de ensino e aprendizagem.

No campo da educação matemática, o teatro tem potencial para ser um recurso propulsor do desenvolvimento de um modelo contextualizado e, conseqüentemente, mais concreto de ensino da disciplina, uma vez que pode torná-lo mais comprometido com as realidades dos indivíduos. Por sua vez, no campo da divulgação científica, a flexibilidade desse recurso permite uma aproximação mais amistosa entre a ciência e a comunidade em geral. Dessa forma, pode-se vislumbrar o teatro como instrumento mobilizador de aprendizagens em ambientes formais e não formais.

Ao pensar em teatro como um recurso didático, Pavis (2003) considera que “é didático todo o teatro que visa instruir seu público, convidando-o a refletir sobre um problema”. Sendo



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

assim, ao assistir uma peça teatral na qual é provocada uma reflexão sobre o que foi apresentada em cena, estamos diante de uma atividade didática. O teatro não tem a função principal de ensinar, mas propicia uma reflexão sobre o que é visto em cena e confronta a ciência com a experiência humana.

Segundo Machado (2009), o teatro é um espaço maior que a sala de aula, onde os alunos criam seus centros de interesse, mas a sala de aula é o lugar das sistematizações, das conversas dirigidas e organizadas sobre o assunto. No entanto, basear-se em métodos tradicionalistas, em que o professor preocupa-se apenas no repasse de informações, em que o aluno não desenvolve suas capacidades individuais, sendo apenas um mero receptor, pode dificultar a aprendizagem dos alunos.

É interessante que o teatro esteja presente na escola, seja como atividade cultural, extracurricular ou como metodologia que objetiva a veiculação do conteúdo com sua materialização. Além disso, segundo Machado (2009), o teatro representa uma atividade motivadora que desperta a vontade de conhecer mais, sendo essa saciedade de saber sistematizada posteriormente no espaço da aula.

Na prática, são várias as contribuições de pesquisas sobre o teatro científico como estratégia de ensino e aprendizagem. Contudo, no que diz respeito à educação matemática pouco têm-se analisado e discutido sobre as contribuições efetivas desse recurso para o aprendizado da disciplina. Sabe-se no entanto, que o teatro apresenta-se como uma linguagem artística que se traduz em uma prática pedagógica para ensinar matemática por meio de aproximações de situações reais presentes da vida em sociedade.

Para Saraiva (2007), o teatro de temática científica engloba espetáculos que ocorrem em museus e centros de ciências ou em escolas, com preocupação de abordar os temas científicos numa vertente pedagógica. Os espetáculos, em geral, abordam conceitos científicos, muitas vezes complexos, visando torná-los mais acessíveis, remetendo, posteriormente, a discussão para a sala de aula. Para Moreira e Marandino (2015, pg. 2015)

a proposição do teatro de temática científica não é outra senão fazer o público refletir e estimular mudanças de comportamentos, funcionando como uma peça didática, a qual pressupõe que o público extraia dela ensinamentos para sua vida pública e privada.

Além disso, é consenso que na perspectiva de apresentar, no contexto escolar, uma matemática aplicada e relacionada a outras áreas de conhecimento, faz-se necessário buscar estratégias alternativas de ensino que facilitem aos alunos compreensão e utilização da



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

matemática. Nesse sentido, Montenegro (2005) afirma que o teatro pode ser considerado um veículo transmissor de conceitos científicos de maneira simples e lúdica, permitindo o desenvolvimento pessoal, no que diz respeito, ao desenvolvimento do espírito crítico e o exercício da cidadania.

No entanto, cabe ressaltar que o teatro como abordagem pedagógica não pode, nem deve, se basear meramente no entretenimento, ainda que este, por sua vez, seja consequência de uma proposta pedagógica bem elaborada, que ocorra dentro ou fora da escola. Nesse aspecto, Poligicchio (2011) alerta que devemos ter cuidado para que a peça de teatro não passe de uma aula de matemática dramatizada; orienta ainda que devemos encontrar a idéia central que envolve cada conteúdo e que as aplicações interessantes apresentadas devem ter convergência com o enredo da peça teatral; e ressalta que não é um trabalho simples apresentar o assunto, via abordagem teatral, para posteriormente aprofundar nas aulas, sem deixar de demonstrar a exatidão, o rigor e o caráter científico da matemática.

Apesar da demanda laboral por parte do docente devido ao uso do teatro como recurso pedagógico, esse esforço pode ser compensado com significativo ganho pessoal e profissional. Com efeito, conforme Cartaxo (2001), a representação teatral da Matemática pode provocar e despertar o monstro adormecido no interior de quem pratica [o Teatro] e de quem assiste, de abrir horizontes reflexivos, de dar alegria e tristeza, de desinibir o tímido, de dinamizar o apático. Assim, pedagogicamente, o teatro ensina a pensar e analisar criticamente, pois estimula o raciocínio e a reflexão contextualizando o que está sendo encenado.

MATEMONSTRIKA: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A percepção da eficiência do teatro como estratégia de ensino não perpassa necessariamente pelo estabelecimento de um paralelo entre o ensino tradicional e o ensino que tenha o teatro como um dos recursos didáticos. No entanto, é inevitável efetuar-se comparações sobre aspectos relacionados ao interesse, motivação e entusiasmo demonstrado pelos alunos mediante a realização da atividade teatral, bem como analisar resultados de avaliações de aprendizagem dos conteúdos presentes na peça teatral.

A peça teatral Matemonstrika teve roteiro elaborado por um professor de Matemática, foi apresentada e dirigida por atores e atrizes profissionais. A peça foi planejada como parte das atividades realizadas na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia organizada pelo Espaço Artes, Ciências e Cultura (EACC) e pelo Colegiado do Mestrado Profissional em Matemática



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

em em Rede Nacional (Profmat/Univasf). O evento teve como objetivo proporcionar aos visitantes uma experiência humanizada com a matemática. Para este fim foi escolhido o teatro. Desta forma, o roteiro foi elaborado para entreter, como uma fábula com seres fantásticos, tendo momentos de aventura, situações cômicas e até mesmo assustadoras, sendo que as questões matemáticas aparecem contextualizadas em diversas situações.

Ressaltamos que os 5 atores envolvidos na atuação e direção da peça tinham experiência com teatro pedagógico. As apresentações ocorreram num teatro da cidade de Juazeiro e, por isso, contou com toda a infra-estrutura técnica necessária a realização de um grande espetáculo teatral.

Os ensaios foram sempre acompanhados pelo professor autor da peça para garantir que os conteúdos de matemática fossem apresentados com a precisão e o rigor necessários à disciplina, uma vez que na atuação o texto nunca é dito exatamente como está escrito. Também foram dadas pequenas aulas de matemática aos atores, uma vez que estes não estavam familiarizados com todas as questões da disciplina abordadas na peça. Em particular, a dois dos atores foi explicada a fundamentação das demonstrações por contradição, técnica usada na demonstração de que existem infinitos números primos e que é abordada na peça.

A execução do espetáculo envolveu problemas típicos de produção de espetáculos artísticos em que o coordenador do evento SNCT, também professor do Profmat/Univasf tomou parte das soluções. Destacamos os seguintes problemas:

- Desistência de uma das atrizes: a atriz que representava a personagem principal faltava frequentemente aos ensaios o que inviabilizou diversos ensaios que não poderiam ocorrer sem sua presença. Por exigência da diretora da peça foi feita a substituição desta por uma nova atriz no papel principal, sendo que a primeira assumiu uma nova função: confeccionar as máscaras dos personagens.
- Problemas com cenário: considerando o orçamento exíguo foi necessário improvisar itens do cenário com empréstimos de peças oferecidos tanto pelos atores como pelo organizadores (professores do Profmat), sendo que estes também se voluntariaram para a montagem. Outras partes do cenário foram alugadas.
- Figurino: o elenco considerou que o figurino era essencial para a peça, o que demandou serviços de figurinista e costureira com experiência na confecção de roupas customizadas.
- Técnico de som: Devido à falta de recursos para contratação de técnico de som, esta função foi feita por um professor do Profmat-Univasf.

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

- Problemas diversos devidos a restrição de orçamento.

A primeira etapa de apresentações ocorreram na última semana do mês de fevereiro de 2018, dentro das atividades do evento Trilha da Matemática, por ocasião da realização da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, SNCT 2017, que teve como tema *a Matemática está em Tudo*. Nessas apresentações estiverem presentes cerca de 600 alunos de escolas municipais do ensino fundamental do município de Juazeiro-BA e cerca de 500 alunos de escolas de Petrolina e região. Nesta etapa foram realizadas entrevistas informais com os professores que acompanharam os estudantes, porém não foram aplicados questionários nem aos estudantes, nem aos professores. Uma cena da peça, na qual o tema criptografia foi explorado pode ser visualizada na Fotografia 1.

Fotografia 1 - Cena da peça Matemonstrika



Fonte: Lino Silva (2018)

A segunda etapa de apresentações ocorreram no mês de agosto de 2018, no mesmo teatro, e teve como público aproximadamente 300 alunos dos ensinos fundamental e médio. Ao final de cada apresentação foram aplicados questionários aos alunos e professores. Os questionários versavam basicamente sobre o nível de satisfação com a peça e os conteúdos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

matemáticos fixados pelos alunos. Ao final das apresentações foram distribuídos formulários contendo perguntas sobre a satisfação dos espectadores e também com questões abordando assuntos matemáticos incorporados ao texto da peça. Os formulários foram entregues aos que voluntariamente se propuseram a repondê-los. Foi pedido que os estudantes não se identificassem, colocando apenas o nome da escola. Apresentamos abaixo as questões aplicadas e suas escolhas:

1. Qual o teu nível de satisfação com a peça *Matemonstrika*?

- (a) Não gostei
- (b) Gostei um pouco
- (c) Gostei muito

2. Qual das afirmações abaixo é verdadeira?

- (a) Existe um número primo que é maior do que todos os outros números primos
- (b) Existem menos de quinhentos números primos
- (c) Existem infinitos números primos

3. Criptografia é:

- (a) O estudo das potências
- (b) O estudo dos métodos de codificação e decodificação de textos
- (c) O estudo dos cristais de criptonita

4. O que é melhor?

- (a) ganhar 2 moedas no primeiro dia, 4 moedas no segundo, 8 moedas no terceiro... sempre dobrando a quantidade de moedas a cada dia durante 30 dias
- (b) ganhar 10 moedas por dia durante 30 dias.
- (c) ganhar 400 moedas de uma única vez



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos questionários aplicados aos estudantes na segunda temporada indica que a grande maioria dos alunos gostaram muito da peça Matemonstrika e compreenderam as questões envolvendo números primos, criptografia e crescimento exponencial apresentados no espetáculo conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Índice de satisfação com a peça e interação com os conteúdos apresentados

	Escola Rede Pública	Escolas da Rede Privada
Nível de satisfação	74%	90%
Taxa de acerto: Números primos	74%	78%
Taxa de acerto: Criptografia	51%	90%
Taxa de acerto: Crescimento exponencial	50%	84%

Os dados apresentados sugerem que os estudantes das escolas privadas alcançaram uma melhor compreensão das questões envolvendo conteúdos de matemática bem como demonstraram maior satisfação com o espetáculo.

Diante disso, formulamos duas possíveis explicações para as diferenças nas taxas de acerto:

- Os alunos das escolas particulares podem estar mais familiarizados com os conteúdos abordados ou mesmo com o teatro. Essa variável pode afetar, por exemplo, no nível de atenção dispensado à apresentação, pois é razoável conjecturar que o fato do aluno ter ou não familiaridade com o teatro possa ser um fator de dispersão da atenção durante a apresentação.
- Os dados da tabela sugerem uma possível relação de causalidade entre a satisfação em assistir a peça e a compreensão dos conteúdos abordados no roteiro.

Ressaltamos que estas conclusões não podem ser tomadas como definitivas uma vez que os questionários foram aplicados de forma espontânea apenas aos espectadores que se



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

voluntariaram a responder, o que na maioria dos casos foi feito em pequenos grupos. Também destacamos que nesta incursão o principal objetivo era avaliar a satisfação dos alunos ao assistir a peça de teatro científico em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de existirem vários estudos sobre o teatro como recurso pedagógico e de educação científica, existe uma carência no que se refere ao teatro científico com conteúdos de matemática. Daí a relevância de desenvolver este tipo de estudos que abordem a interação entre teatro e matemática.

Neste trabalho apresentamos um relato de experiência que a nosso ver corrobora a tese de que as artes, em particular o teatro, podem contribuir positivamente para o ensino da matemática.

As limitações metodológicas deste estudo não permitem ainda conclusões mais assertivas em relação às contribuições efetivas do teatro para a educação matemática. Contudo os resultados obtidos com a experiência da Matemonstriká fornecem subsídios para futuras pesquisas neste tema, uma vez que no geral o nível de satisfação dos estudantes com a atividade é bastante positivo.

REFERÊNCIAS

CARTAXO, C. **O ensino das artes cênicas na escola fundamental e média.** João Pessoa: 2001.

MACHADO, Nilson José. **Educação: microensaios em mil toques.** São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

MACHADO, Nilson José. **Educação: microensaios em mil toques.** São Paulo: Escrituras Editora, 2010, v.II

MOREIRA, Leonardo Maciel; MARANDINO, Martha. **Teatro de temática científica: conceituação, conflitos, papel pedagógico e contexto brasileiro.** Ciência & Educação (bauru), [s.l.], v. 21, n. 2, p.511-523, jun. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150020015>.

MONTENEGRO, B.; FEITAS, A. L. P.; MAGALÃES, P. J. C.; SANTOS A. A. dos; VALE, M. R. **O papel do teatro na divulgação científica: A experiência da Seara da Ciência.** Revista Ciencia e Cultura, vol.57, no.4, São Paulo, Oct./Dec. 2005. Disponível em: http://lapeffs.googlepages.com/F758_p_31a32_Opapeldoteatronadivulga.pdf.

PAVIS, Patrice. **A análise dos espetáculos.** SP, Editora Perspectiva, 2003.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

POLIGICCHIO, Andrea Gonçalves. **TEATRO: MATERIALIZAÇÃO DA NARRATIVA MATEMÁTICA**. 2011. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo., São Paulo, 2011. Cap. 1. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-23042012-152833/.../corpo.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

SARAIVA, C.C. **Teatro científico e ensino de química**. 2007. 170 f. Dissertação (Mestrado em Química para o Ensino) – Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, 2007. Disponível em:<<http://nautilus.fis.uc.pt/claudiasaraiva/docs/tesecompleta.pdf>>. Acesso em 14 out. 2018.



PÔSTER



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

A UTILIZAÇÃO DO GEOPLANO E DO TANGRAM NA SALA DE AULA COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS

Anderson Cícero da Silva Souza
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
anderson_academico@hotmail.com

Erick Macêdo Carvalho
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
erick.carvalho@upe.br

RESUMO

Este trabalho refere-se ao projeto de pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso, o foco principal está no uso de materiais manipuláveis. O objetivo geral deste projeto é analisar as contribuições do Geoplano e do Tangram para o ensino aprendizagem do Teorema de Pitágoras em uma escola pública de Petrolina-PE, já os específicos serão, investigar materiais manipuláveis para o ensino do Teorema de Pitágoras, uma vez que servirão de auxílio no processo de ensino aprendizagem; verificar os conhecimentos dos alunos sobre o Teorema de Pitágoras; e realizar uma proposta de ensino para o estudo do Teorema de Pitágoras, utilizando o Geoplano e o Tangram, Esse projeto apresenta características de uma abordagem qualitativa, visando a descrição e discussão dos resultados obtidos durante a intervenção, será utilizado um questionário com perguntas abertas e fechadas para verificar o conhecimento dos alunos. Espera-se que as atividades produzidas com esses materiais manipuláveis ajudem os alunos a compreender os conceitos e procedimentos sobre o Teorema de Pitágoras.

Palavras-chave: Materiais Manipuláveis. Geoplano. Tangram. Teorema de Pitágoras.

INTRODUÇÃO

A Educação Matemática, no contexto escolar, vem sendo cada vez mais discutida por pesquisadores, devido a sua complexidade. Alguns pesquisadores como: Lorenzato (2006); Fiorentini e Miorim (1990); Sarmiento (2010); investigam sobre a utilização dos materiais didáticos manipuláveis nas aulas de Matemática, como alternativa ao ensino centrado na transmissão de conteúdos⁹.

Segundo Lorenzato (2006, p.18), “Material didático (MD) é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, MD pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transparência, entre outros”. O MD

⁹ Ensino voltado apenas para transmissão dos conteúdos, priorizando a mecanização que, prevaleceu significativamente até meados da década de 1960 (MACCARINI, 2010, p. 12).

traz uma importância fundamental para o processo de ensino, pois, através dele, o aluno pode encontrar apoio para formulação de suas ideias a respeito do que está sendo trabalhado em aula, trazendo maior significado e utilidade nos estudos.

Fiorentini e Miorim (1990, p. 3), afirmam:

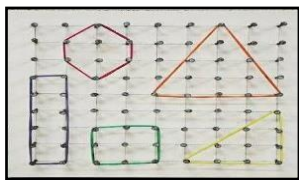
Ao aluno deve ser dado o direito de aprender. Não um 'aprender' mecânico, repetitivo, de fazer sem saber o que faz e por que faz. Muito menos um 'aprender' que se esvazia em brincadeiras. Mas um aprender significativo do qual o aluno participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente (FIORENTINI e MIORIM, 1990, p. 3).

No cenário educacional é possível encontrar diversos materiais voltados para o ensino de Matemática e que podem ser explorados em todos os anos da Educação Básica. Dentre esses materiais, temos o Ábaco, os Blocos Lógicos, o Material Dourado, os Discos de Frações, o Geoplano, o Tangram, entre outros.

O Geoplano pode auxiliar o professor no processo de ensino, servindo como uma ferramenta, para conteúdos relacionados a Geometria, por exemplo, ao Teorema de Pitágoras. Com o Geoplano (Figura 1) é possível compreender melhor a relação Pitagórica no triângulo retângulo.

Sobre esse conteúdo Silva e Souza (2016, p. 63) afirma que o estudo do Teorema de Pitágoras utilizando o Geoplano, possibilita os alunos serem ativos no processo de aprendizagem, deixando o saber mecânico de lado e abrindo espaço para um saber lógico-matemático.

Figura 1: Geoplano



Fonte: <http://www.utfpr.edu.br>

O Tangram é um quebra-cabeça, e existem várias versões sobre sua origem. Uma delas é que um filósofo chinês deixou cair ao chão um ladrilho que se dividiu em sete pedaços, esses quais semelhantes a figuras geométricas, e ao tentar remonta-lo percebeu que formavam diversas figuras (SARMENTO, p. 11-12).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O Tangram pode contribuir significativamente no processo de ensino dos alunos, pois sua prática faz com que eles tenham noção de espaço e desenvolva o seu raciocínio lógico, sem contar que para praticá-lo requer paciência (SARMENTO, 2010, p. 11). Com ele é possível explorar atividades sobre frações, porcentagem, composição e decomposição de figuras, etc.

Turine (1994, p. 42) diz que: “com o Tangram é possível fazer uma interpretação geométrica do Teorema de Pitágoras”.

TEOREMA DE PITÁGORAS

O Teorema de Pitágoras está relacionado ao triângulo retângulo, o seu enunciado é: a soma do quadrado da medida dos catetos é igual ao quadrado da medida da hipotenusa. Em algumas situações ele é utilizado para determinar um terceiro lado desconhecido de um triângulo retângulo.

Muitas práticas de docentes transmitem essa ideia sem significado, com a utilização do quadro-negro e pincel, sem apresentar a devida importância, não oferecendo ao aluno a oportunidade de vivenciar a experiência como materiais concretos para que os alunos tenham a percepção que esse conteúdo faz sentido.

OBJETIVO GERAL

Analisar as contribuições do Geoplano e do Tangram para o ensino aprendizagem do Teorema de Pitágoras em uma escola pública de Petrolina-PE.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar materiais manipuláveis para o ensino do Teorema de Pitágoras;
- Verificar os conhecimentos dos alunos sobre o Teorema de Pitágoras;
- Realizar uma proposta de ensino para o estudo do Teorema de Pitágoras.

METODOLOGIA

A natureza desta pesquisa é qualitativa, uma vez que, segundo Gonsalves (2011): “preocupa-se com a compreensão, com a interpretação do fenômeno, considerando o significado que os outros dão às suas práticas [...]”. Tendo a finalidade exploratória/diagnóstica, já que, tem o intuito de esclarecer dúvidas a respeito de como acontece o processo de ensino do



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Teorema de Pitágoras, objetivando uma visão mais clara e fidedigna desse processo (GONSALVES, 2011, p. 67).

Para verificar o conhecimento dos alunos referente ao Teorema de Pitágoras será aplicado um questionário individualmente com perguntas abertas e fechadas. Após isso, será elaborada uma proposta para o ensino desse teorema, a partir do uso de materiais manipuláveis, em seguida será feita a análise dos dados obtidos. Os dados serão analisados de acordo com o processo de resolução de cada aluno e dos diálogos ocorridos durante a aplicação da proposta de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos que as propostas de ensino que serão desenvolvidas nesse projeto ajudem os alunos a compreender os conceitos e procedimentos relacionados ao Teorema de Pitágoras, além disso, sirvam para que outros alunos/professores possam usa-las para aprender e/ou ensinar esse conteúdo. Já que esse teorema é um dos mais importantes nos estudos da Matemática, e aprender mecanicamente não implica que o conhecimento foi realmente efetivado, então aprender os conceitos é o melhor caminho para dar significado,

REFERÊNCIAS

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre a iniciação à pesquisa científica**. Campinas: Editora Alínea, 2011.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MACCARINI, J. M. **Fundamentos e metodologia do ensino de matemática**. Curitiba: Editora Fael, 2010.

MIORIM, M. A.; FIORENTINI, D. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/jogos/Fiorentini_Miorin.pdf> Acessado em: 30/03/2018.

MORAES, D. B. S. et al. **GeoplanoPEC: um jogo educacional inteligente para o ensino de geometria plana**. São Paulo: Intertech, 2008.

SARMENTO, A. K. C. **A utilização dos Materiais Manipulativos nas aulas de Matemática**. Teresina: 2010. Disponível em http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_18_2010.pdf> Acesso em: 12/06/2018.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

SILVA, F. S.; SOUZA, A. S. A utilização do geoplano cartesiano - propostas em ação. **Revista PIBID UGB/FERP**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 58-68, 2016. Disponível em: <http://www2.ugb.edu.br/Arquivossite/Pibid/pdfdoc/v1_MATEMATICA_AUTILIZACAO-DO-GEOPLANO.pdf> Acessado em: 27/10/2018.

TURINE, M. A. S. **Tegram**: um sistema tutor de geometria plana baseado no tangram. 1994, 117 f. Dissertação (Mestre em Ciências) – Instituto de Ciências Matemáticas de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos, 1994. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-04072018-135330/publico/MarceloAugustoSantosTurine.pdf>> Acessado em: 31/10/2017.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA O ESTUDO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS: A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO

Adna Samire Silva Fernandes
Universidade de Pernambuco/Campus Mata Norte
adnasamire@hotmail.com

Diana França Costa da Silva
Universidade de Pernambuco/Campus Mata Norte
dianafranca55@gmail.com

Gleicy Kelly de Barros Luz
Universidade de Pernambuco/Campus Mata Norte
gleicy_kelly47@hotmail.com

Helton Danilo Rocha dos Santos
Universidade de Pernambuco/Campus Mata Norte
heltondanilojcp@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo teórico tem o intuito de envolver a História da Matemática como possibilidade pedagógica para a compreensão de conceitos matemáticos. Para tal, o objetivo é apresentar o uso da História da Matemática, a história do conceito de função e quão importante se torna ao ensino de função. Metodologicamente, o estudo se pauta na pesquisa bibliográfica, com a fase única, que é a fase teórica, destacando os motivos de usar a História da Matemática como metodologia nas aulas e para isto levantamos informações acerca da utilização do conceito nas civilizações. Os resultados analisados revelaram que as civilizações antigas já utilizavam o referido conceito, tanto em contextos do cotidiano, quanto em situações internas à própria Matemática. De modo geral, os resultados das fontes estudadas indicaram que a compreensão de conceitos matemáticos pode partir de contextos históricos.

Palavras-chave: História da Matemática; Função; Ensino.

INTRODUÇÃO

A História da Matemática por sua natureza se destaca como uma metodologia de ensino, uma vez que, apresenta o surgimento da Matemática, revelando quais problemas originaram certos conteúdos matemáticos, mostrando que a Matemática não está pronta e acabada, ao contrário está em constante processo de construção. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) destacam que a História da Matemática não deve ser vista como separada do



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ensino da Matemática, mas como uma fonte de compreensão de conceitos, e isso podem ser possibilitadas pela ligação através de resolução de problemas e alternativas de outras metodologias de ensino.

A História da Matemática no ensino se torna importante e fundamental no contexto matemático, observando professor e aluno, essa área vai possibilitar que eles se situem diante da situação abordada, onde vai ampliar tanto para o professor, quanto para o aluno, possibilidades de compreender, argumentar e construir novos conhecimentos.

Logo, neste trabalho o conceito de função está fundamentado na perspectiva da História da Matemática, ou seja, por meio dela estudamos este conceito em situações do cotidiano de civilizações, o que nos permite conhecer sobre seu desenvolvimento. Em nosso estudo teórico traçamos sobre o uso da História da Matemática, um breve histórico sobre o conceito de função, onde vemos sua origem em algumas civilizações, buscamos conhecer quanto ao ensino de função e a partir desse panorama, seguimos como metodologia a pesquisa qualitativa, com abordagem bibliográfica, por se caracterizar num estudo mais detalhado de fatos e objetos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Utilizar o contexto histórico para apresentar as contribuições da História da Matemática para o estudo da construção do conceito de função, podendo motivar o aluno a compreender tal construção.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar o uso da História da Matemática;
- Construir historicamente o conceito de função;
- Focar quanto ao ensino de função.

METODOLOGIA

O presente estudo teórico apresenta característica de pesquisa qualitativa de cunho bibliográfico. Segundo Fiorentini e Lorezanto (2009, p.61) “[...] se a questão de pesquisa puder ser respondida sem a coleta de dados empíricos, não havendo, portanto, uma pesquisa de campo, então a investigação poderá ser uma pesquisa teórica ou simplesmente bibliográfica”.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O referencial teórico utilizado a temática é a História da Matemática e noções sobre o conceito e ensino de função, de onde se originou a maior parte de fonte de informações. Para Gil (1996, p.44) “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

RESULTADOS

A história do conceito de função pretende estruturar de maneira didática a forma como esse se desenvolve e evolui. Dentro dessa proposta, torna-se pertinente relacioná-lo aos marcos histórico. Ao resgatar a historicidade do conceito de função, como surgiu e as várias definições que tal conceito recebeu em cada época, pode citar que o conceito de função aparece intuitivamente na história da humanidade, como na Idade da Pedra, os homens comercializavam entre si e havia a necessidade de fazer o controle das partes das caçadas entre as famílias. Para a realização de tal procedimento havia a existência da ideia de contagem (EVES, 2004, p.23-24). O homem associava, por exemplo, uma pedra a cada animal de um rebanho para fazer o controle e dessa forma, estava criando uma relação de dependência entre as pedras e os animais (SÁ, SOUZA & SILVA, 2003). Além disso, a ideia de dependência de quantidades aparece nas tábulas dos babilônicos, que associavam valores em tabelas, o que demonstra que o conceito de função estava implícito. Eles construía tais tabelas em argila fazendo uma associação entre valores da primeira coluna com a segunda, estes eram provenientes de resultados de operações com aqueles (SÁ, SOUZA & SILVA, 2003, p.3). Mas foi a partir do século XVII que começou a surgir às primeiras ideias sobre o conceito de função, com a necessidade de observação dos fenômenos e das leis que buscavam explica-los. Portanto, é possível que por meio da análise de sua estruturação através dos séculos, a História da Matemática pode-se tornar uma ferramenta importante para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de função.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conceito de função na Matemática é de fundamental importância, além de ser um conceito presente em ações do cotidiano de muitas pessoas.

O conceito de função costuma ser abordado nas aulas de Matemática, apenas por problemas matemáticos, uso de gráficos, explorando apenas o cálculo mecânico e procedimental, deixando de lado a importância de abordar o conceito a exemplo dos contextos históricos.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

A História da Matemática está repleta de situações que revelam o desenvolvimento, bem como a aplicação de conceitos matemáticos em sua origem, a exemplo do conceito de função.

Portanto, um revisitar pela História da Matemática pode contribuir para o conhecimento da origem, do desenvolvimento e da aplicação dos conceitos matemáticos, desmitificando a Matemática como ciência pronta e acabada, onde as ideias e os conceitos matemáticos sempre estiveram na forma como os conhecemos hoje, além de proporcionar um novo olhar dos estudantes de Matemática.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretária de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília: MEC, 1998.

EVES, H. *Introdução à história da Matemática*. Tradução Hygino H Domingues. Campinas: Unicamp, 2004.

FIORENTINI, D. ; LORENZATO, S. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

GIL, A. C., *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1996.

SÁ, P. F. ; SOUZA, G. S. ; SILVA, I. D. B. *A construção do conceito de função: Alguns dados históricos*. Traços (UNAMA), Belém, v. 6, n. 11, p. 123-140, 2003.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS :AUXILIANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS NO ENSINO MÉDIO

*Luiz Carlos Lima da Silva
UPE-Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
lcarlos811@gmail.com*

RESUMO

O presente Pôster investiga a importância da produção de materiais didáticos e de metodologias experimentais que auxiliem no ensino das Ciências Exatas (Física, Química e Matemática), melhorando o ensino aprendizagem dessas disciplinas, especificamente no entendimento de conceitos leis e formulas. Dessa forma, o ensino se afasta da forma mecânica, longe da realidade vivida do discente e exigindo dessa memorização. O ensino que prioriza a observação, simulação, manipulação, experimentação, análise e raciocínio valoriza a atividade mental por parte dos alunos na produção de conhecimentos e forma pesquisadores.

INTRODUÇÃO

Nosso país, passa por várias transformações e a busca por educação de qualidade é realidade, porém, as escolas passam por dificuldades no ensino. Muitos profissionais da educação afirmam que só utilizam o livro didático na sala de aula. Com essa perspectiva, desenvolver materiais didáticos e práticas experimentais que contemple a realidade sociocultural e auxiliem o docente no desenvolvimento de muitos conceitos nas ciências exatas, que serão úteis para despertar o olhar crítico do aluno em relação ao lugar onde vive é necessário, apesar de que as aulas se tornam mais atrativas e dinâmicas. Desse modo, como podem ser construídos materiais didáticos e metodologias experimentais que possam ser utilizadas na escola, a fim de auxiliar o ensino das ciências, mais especificamente, ciências exatas no ensino médio, adequando aos princípios político-metodológicos que norteiam a proposta da educação, contextualizada no semiárido baiano? Materiais didáticos e experimentação são ferramentas importantes na prática pedagógica comprometida com uma educação de qualidade.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

OBJETIVOS

Produzir materiais didáticos seguidos de práticas experimentais que possam ser utilizadas no ensino das ciências exatas no ensino médio, tendo em vista a formação voltada para a contextualização com o semiárido baiano. Investigar materiais didáticos e metodologias de práticas experimentais que leve em conta os aspectos culturais e históricos do semiárido baiano. Selecionar os materiais e as metodologias adequadas à realidade do semiárido baiano.

METODOLOGIA

Essa é uma pesquisa qualitativa que será desenvolvida com alguns professores atuantes nas disciplinas de ciências exatas e alunos de duas escolas estaduais de Casa Nova Bahia, Centro Educacional Antônio Honorato e Escola Estadual Conselheiro Luiz Viana. A pesquisa tem três etapas. Na primeira, serão selecionados 20 docentes entre esses, 8 professores de matemática, 6 professores de física e 6 de química que responderão um questionário aberto, que consta de perguntas referente a formação, dificuldades dos alunos em determinados conteúdos, produção de materiais didáticos e metodologias experimentais. Essa atividade será desenvolvida no mês de outubro, nos turnos matutino e vespertino de acordo com a disponibilidade do profissional.

Na segunda etapa serão selecionados 30 alunos, entre meninos e meninas, faixa etária 15 à 18 anos dos turnos matutino e vespertino dentre esses 10 do 1º ano, 10 do 2ª ano e 10 do 3º ano do ensino médio de cada escola para responder a um questionário aberto, com perguntas referentes a suas dificuldades na aprendizagem de conteúdos nas áreas das ciências exatas. A atividade será aplicada em outubro, um dia combinado com a direção e professores, pois a disponibilidade do aluno depende das hora aula na escola. A terceira etapa será para análise dos resultados.

Após a análise dos resultados será feita uma pesquisa bibliográfica levando em conta a produção de materiais didáticos utilizando materiais de baixo custo e práticas experimentais e tudo que será pesquisado passará por planejamento, classificação e avaliação. Todo o material bibliográfico será retirado da internet: artigos científicos, livros etc. No final da realização do projeto será produzido um artigo científico constando a descrição de algumas atividades que poderão serem utilizadas pelo professor.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

RESULTADOS

O projeto ainda está em andamento, mas, espera-se que os objetivos do projeto sejam alcançados. De antemão, poder contribuir na melhoria do ensino aprendizagem no semiárido baiano e devido as suas múltiplas possibilidades, os materiais permitem ao professor ser criativo utilizando-os em diferentes disciplinas, e o ensino possa ser feito a partir dessa perspectiva. O interesse aqui não é criar modelos ou impor soluções, não se trata de dar-lhes a “receita do bolo”, mas, oportunizar conexões novas e criativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos aqui, a importância do andamento da pesquisa para concretizar em definitivo todas as etapas do projeto. Reconhecemos também que, poderíamos avançar, mas o tempo e o orçamento impossibilita outras vivências e além de um bom aprofundamento teórico.

REFERÊNCIAS

BIZZO, N. (2000). **Ciências: Fácil ou difícil**. 2ª ed. 10ª impressão. São Paulo: Ed. Ática.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) – Parte III: Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC.

DULLIUS, M. M.; NEIDE, I. G.; QUARTIERI, M. T.; BERGMANN, A. B.; SPEZIA, A.; RAUBER, A. G. **Incentivando o ensino de Ciências Exatas na escola básica por meio de experimentos interativos e simulações**

MARIA, Iara. **Material Didático**. Disponível em: <<https://www.coladaweb.com/pedagogia/material-didatico>> Acesso em: 20 de junho de 2018. 06/03/2012

MARQUES, M. O. (1996). Educação/interlocução: **aprendizagem/reconstrução de saberes**. Ijuí: UNIJUÍ. <http://www.cdcc.usp.br/experimentoteca/medio.html>

MELO, M. R. (2000). **Ensino de Ciências: uma participação ativa e cotidiana**. Net. Maceió. Disponível em: <http://www.rosamelo.hpg.com.br>.

OLIVEIRA, J. R. S. (2010). **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente**. Acta Scientiae, v.12, n.1, jan./jun.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

RAMOS, L. S.; ANTUNES, F.; SILVA, L. H. A. (2010). **Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências.** In: Revista da SBEnBio, Número 03. Outubro, p.1666-1674.

REGINALDO, C. C., SCHEID, N. J., GÜLLICH, R. I. C. (2012). **O ensino de ciências e a experimentação.** Anais do IX ANPEDSUL (Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul). Caxias, RS.

Santos, M.E.N.V.M **A cidadania na “Voz” dos manuais escolares.** Lisboa: Livros Horizonte, 2001

SILVA, M. A. **A fetichização do livro didático no Brasil, Educação e Realidade,** Porto

THIOLLENT, M. (1982). **Notas sobre o debate sobre a pesquisa-ação. Serviço Social e Sociedade.** São Paulo, Cortez.

ZANON, L. B., SILVA, L. H. (2000). **A experimentação no ensino de Ciências. In Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Campinas: Vieira Gráfica e Editora Ltda.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

COPÉRNICO, KEPLER E GALILEU: SUAS PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES PARA O CONTEXTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Jamylle Crislayne Leandro Silva
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
jamyllecrislayne@gmail.com

Claudemiro de Lima Júnior
Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina
Claudemiro.lima@upe.br

RESUMO

A presente pesquisa se fundamenta em investigar as contribuições históricas da astronomia com os seus principais cientistas, analisando quais os principais conceitos podem se encaixar em um contexto de educação matemática, levando esse recurso essencial da história da matemática para a sala de aula. Com isso, primeiramente faz-se um levantamento histórico, revendo quais as contribuições das primeiras civilizações até a astronomia moderna podem ser encaixar em um contexto matemática para ser levado facilmente para a sala de aula, desmitificando a ideologia de que a matemática, se utiliza apenas de quantitativos numéricos. Dessa forma, a física e matemática irão se unir facilmente na astronomia, tornando a disciplina interdisciplinar utilizando o recurso histórico para desvendar diversos por quês que surgem no ambiente escolar em relação ao conteúdo.

Palavras-chave: Matemática; Astronomia; História da Matemática; Recurso didático.

INTRODUÇÃO

A astronomia é uma das mais antigas ciências, que foi descoberta pelo simples fato de observação do homem, sendo assim os primeiros povos fizeram as primeiras descobertas olhando para os céus, dividindo fenômenos de separação como dia e noite, épocas de cheia e falta de chuva e entre outras demais coisas. Como uma ciência, a astronomia também precisou ser provada. Dessa forma, a matemática e a física se intercalam de forma que possam provar as observações feitas através de números. Por essa razão esta pesquisa se fundamenta em fazer essa união entre a física, a matemática e a astronomia para que esses conceitos possam ser introduzidos no contexto de educação matemática, de forma interdisciplinar.

Para fazer a união dos conceitos astronômicos, é necessário analisar a história da matemática em um contexto geral, buscando os principais cientistas, suas contribuições e sua visão de como era o Universo na época em que eles viveram.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Dando início as primeiras observações feitas, começaram com os povos pré-históricos, definindo fenômenos da natureza e trazendo a primeira ideia de calendário, separando em doze meses iguais, e sobrando apenas treze dias, criaram o decimo terceiro mês. As contribuições significativas para o ramo da matemática veio com a civilização grega, com o modelo Aristotélico de Universo no qual a igreja se baseava, onde o homem era o centro do Universo, logo, a Terra era o centro de tudo, e os demais planetas orbitariam ao redor dele de forma perfeita, sendo o Mundo considerado por ele esférico, limitado, circular e perfeito.

Essa ideia de Universo foi aceita por muito tempo, até que se deu início à astronomia moderna com Copérnico, Kepler e Galileu. O primeiro veio com uma ideia de que o sol seria o centro do Universo (Sistema Heliocêntrico) e que os demais planetas orbitariam ao redor do sol. Mas só chegou a divulgar essas ideias no seu leito de morte, pois, tinha receio do que poderia acontecer se a igreja descobrisse. O segundo, estudou o movimento dos planetas, principalmente Marte e Terra, em relação ao sol, e fundamentou três leis que receberam seu nome. E o terceiro e último praticamente provou o sistema heliocêntrico com uma adaptação que fez de um telescópio, potencializando em três vezes mais.

Analisando o embasamento histórico e as contribuições dos principais cientistas, podemos incluir no contexto de educação matemática. Dessa forma, investigaremos quais os conceitos de astronomia se encaixam no ensino da matemática e física, já que essa ciência intercala essas disciplinas de forma interdisciplinar. Além disso é um tema que instiga a curiosidade do aluno, a astronomia no contexto geral está proposta nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) como um tema interdisciplinar tanto no ensino médio, quanto no fundamental em diversas disciplinas, principalmente em matemática e física. Nesse contexto, a matemática seria trabalhada de forma mais concreta, estimulando a criatividade do aluno, desconstruindo a ideia de que matemática é apenas números e que não pode ser utilizada no cotidiano.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

- Desenvolver um estudo que associe os conceitos de astronomia, os principais cientistas e o ensino da matemática.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar as contribuições científicas de Copérnico, Kepler e Galileu para as ciências.
- Analisar a continuidade dada por Kepler e Galileu aos trabalhos de Copérnico.
- Identificar quais os conceitos de astronomia podem ser utilizados no contexto de educação matemática.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa tem caráter qualitativo, de acordo com Minayo (2001, p.21), uma pesquisa é definida qualitativa quando “Responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado”. Ou seja, seu objetivo é mensurar de forma exploratória os principais cientistas da astronomia e suas principais contribuições para as ciências no geral, analisando dessa forma, quais os conceitos da astronomia podem ser utilizados no contexto de educação matemática.

Nesse contexto, a pesquisa irá se subdividir em duas partes. A primeira será uma pesquisa bibliográfica, onde Medeiros (2010, p.38) define uma pesquisa bibliográfica como “É uma pesquisa que se constitui num procedimento formal para a aquisição de conhecimento sobre a realidade”. Dessa forma, irá destacar a história dos principais cientistas, Copérnico, Kepler e Galileu e verificar quais foram suas principais contribuições para as ciências: astronomia, física e matemática, bem como, estudar como Kepler e Galileu deram continuidade aos trabalhos de Copérnico, provando matematicamente as observações feitas pelo mesmo.

A segunda parte se constitui de forma descritiva, sendo que Gil (2002, p.42) descreve uma pesquisa descritiva como “Têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população o fenômeno, ou o estabelecimento de reações entre variáveis”, sendo que dessa forma, será desenvolvido um estudo para analisar quais conceitos de astronomia podem ser utilizados no contexto de educação matemática, assim como, está proposto nos PCN’s (Parâmetros Curriculares Nacionais), a astronomia como um tema interdisciplinar a ser introduzido na matemática e nas ciências, unificando assim as duas ciências matemática e física.

RESULTADOS

Alguns assuntos matemáticos que se encaixam nos conceitos de astronomia e podem ser aplicados de forma lúdica, sendo eles a geometria, proporcionalidade, trigonometria e alguns teoremas. A pesquisa está em andamento, sendo que ao final da pesquisa irá se fundamentar



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

uma metodologia de ensino que intercale a matemática, física e astronomia de forma interdisciplinar em sala de aula, escolhendo um determinado conteúdo específico, unindo a história da matemática com os demais conteúdos em sala de aula, desmitificando a ideia da maioria dos alunos que matemática se fundamenta apenas ao abstrato.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como incluir a astronomia no contexto de educação matemática? É exatamente isso que fundamenta esta pesquisa. Desenvolvendo uma pesquisa histórica, citando os seus principais cientistas e suas contribuições para as ciências e a partir desses estudos verificar como a astronomia pode ser incluída no contexto de educação matemática. Além disso, os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), abordam no terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental a astronomia como um tema transversal, de forma interdisciplinar, para que os alunos tenham um contato maior com o universo.

REFERÊNCIAS

- CORRÊA, Iran Carlos Stallioviere. **História da astronomia**. Rio Grande do Sul: Museu de Topografia Prof. Laureano Ibrahim Chaffe, SD.
- FARIA, Romildo Póvoa (org). **Fundamentos de Astronomia**. 9 ed. Campinas: Papirus, 2007.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Justificativas para o ensino da astronomia: O que dizem os pesquisadores brasileiros**. Vol. 14. São Paulo: Revista Brasileira de Pesquisa em educação em ciências, 2017.
- Luiz, André Amarante. **Projeto Astronomia na Escola: A astronomia no ensino da matemática**. São José do Rio Preto: Novembro de 2010.
- MEDEIROS, João Bosco. **Redação Científica: A prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 11 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (org). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
- PAULA, Elvis de; FRANCISCO, C.R. **Educação Matemática pela contextualização da astronomia**. Paraíba: Encontro Nacional Latino Americano de Iniciação Científica, 2011.
- PIRES, Antônio S.T. **Evolução das ideias da física**. 2 ed. São Paulo: Editora da livraria da física, 2011.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

PORTO, Deivid Andrade. **História da Astronomia: evolução da ideia do universo da antiguidade à idade moderna.** Juazeiro: Mestrado nacional profissionalizante em ensino da física, SD.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

ESTUDOS COLABORATIVOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ECEM)

Lemerton Matos Nogueira

Universidade de Pernambuco/Campus Petrolina

lemerton.nogueira@upe.br

Carla Saturnina Ramos de Moura

Universidade de Pernambuco/Campus Petrolina

carla.moura@upe.br

RESUMO

Este trabalho objetiva publicizar os caminhos, ações e resultados de um projeto de extensão e inovação pedagógica denominado Estudos Colaborativos em Educação Matemática (ECEM) desenvolvido na Universidade de Pernambuco/Campus Petrolina, que confirmam sua identidade enquanto promotor de desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática no Vale do São Francisco. Para tanto, consideramos importante trazer o contexto do projeto, desde a sua criação em 2016, discutindo brevemente seus pressupostos teóricos e metodológicos e explicitar alguns resultados. O projeto ECEM, conta com a participação de professores de Matemática em serviço de escolas estaduais e municipais de Petrolina-PE, estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UPE/Campus Petrolina e dois professores do curso supracitado. Suas ações têm fomentado novas práticas de ensinar e aprender matemática, principalmente com a utilização das Tecnologias Digitais, garantindo uma melhor formação e desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática desde os anos iniciais do Ensino Fundamental (4º e 5º ano) e consequentemente assegurando uma melhor aprendizagem matemática dos estudantes. Compreendemos a importância da continuidade do projeto e para isso torna-se necessário divulgar suas ações, seus feitos e conquistas em prol de uma Educação Matemática de qualidade no Vale do São Francisco.

Palavras-chave: Colaboração. Educação Matemática. Desenvolvimento profissional. Tecnologia.

INTRODUÇÃO

Desde o ano de 2016, o projeto Estudos Colaborativos em Educação Matemática (ECEM) vem desenvolvendo ações no Vale do São Francisco, com vistas ao fortalecimento da formação inicial e continuada de professores de Matemática, numa estreita parceria e colaboração entre a Universidade de Pernambuco/Campus Petrolina e diversas escolas dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio de Petrolina-PE. Com efeito, o projeto foi idealizado na perspectiva de intervir na busca por melhorias no Ensino e Aprendizagem de Matemática na Educação Básica, mas tomando como sujeitos da ação, futuros professores de Matemática e professores de Matemática em serviço.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Pesquisas indicam que a aprendizagem docente acontece com mais frequência e intensidade no próprio processo de trabalho docente ou em encontros de planejamento e análise de práticas de ensinar e aprender, com outros professores. Foi pensando nessa realidade, que o projeto se constituiu e desde 2016 vem garantindo a construção de espaços colaborativos híbridos (presencial e online) de formação inicial e continuada de professores e futuros professores de Matemática, a partir da construção e (re)significação de suas práticas letivas na parceria Universidade-Escola.

Neste cenário, através do ECEM temos objetivado viabilizar de forma colaborativa (presencial e online), ambientes de estudo, pesquisa e desenvolvimento de ações que possam contribuir para a formação inicial e continuada do professor que ensina matemática desde os anos iniciais da educação básica focando principalmente o uso de Tecnologias Digitais. Desta forma, pretendemos aqui publicizar os caminhos, ações e resultados do projeto ECEM que confirmam sua identidade enquanto promotor de desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática no Vale do São Francisco.

REFERENCIAL TEÓRICO

As atuais discussões acerca da formação de professores convergem para o entendimento da importância da parceria colaborativa entre os diversos atores que compõem o cenário educacional. Para Foerste (2005) esta parceria caracteriza-se como um movimento interinstitucional de construção de um novo paradigma de formação do professor em que se observa a existência de complexas interações, envolvendo principalmente alunos (graduandos), docentes da escola básica e professores da universidade.

Nesse bojo, Fiorentini (2006) pontua algumas características de um grupo colaborativo, destacando a liderança compartilhada ou corresponsabilidade, o apoio e respeito mútuo. Desta forma, não há hierarquias numa comunidade de prática colaborativa, pois entende-se que a liderança é compartilhada e os integrantes do grupo assumem a corresponsabilidade pelo grupo.

Na perspectiva do desenvolvimento profissional docente de professores e futuros professores de Matemática (incluindo os pedagogos), busca-se um ambiente de colaboração com a presença de “pessoas dispostas a compartilhar espontaneamente algo de interesse comum, podendo apresentar olhares e entendimentos diferentes sobre os conceitos matemáticos e os saberes didático-pedagógicos e experienciais relativos ao ensino e à aprendizagem da matemática” (FIORENTINI, 2006, p. 54).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

METODOLOGIA

O design metodológico do projeto ECEM prevê o equilíbrio entre tempos de aprendizagem pessoal e colaborativa dos sujeitos envolvidos. Para tanto, buscando valorizar os ciclos de reflexão-ação-reflexão na prática e sobre a prática, utilizaremos o modelo de uma pesquisa-ação (FIORENTINI; LORENZATO, 2009), pois este pressuposto metodológico visa principalmente à melhoria da prática pedagógica dos professores; o desenvolvimento curricular centrado na escola; o desenvolvimento de um grupo autorreflexivo na escola e a melhoria das condições de trabalho pedagógico e investigativo dos sujeitos envolvidos.

As ações são operacionalizadas segundo uma perspectiva de educação híbrida, já que articula momentos de colaboração online e presencial. Na perspectiva do Desenvolvimento Profissional Online busca-se auxiliar na comunicação entre os participantes, permitindo discussões em tempo real, produção escrita e compartilhamento de materiais online voltados para a prática matemática do professor, utilizando o ambiente Moodle (NEAD/UPE), bem como as ferramentas do Facebook e WhatsApp. Na perspectiva do Desenvolvimento Profissional Presencial, os quais acontecem na Universidade (UPE) e nas escolas parceiras, contempla-se discussões teóricas com os estudantes da Graduação em Matemática e Pedagogia da UPE e a interação com os professores escolares. Além disso, busca-se a efetividade mediante a participação nas aulas dos professores, no sentido de refletir sobre aspectos teóricometodológicos que vêm sendo discutidos nos encontros e nas experiências nas escolas.

Desde o seu início, o projeto contou com a parceria de vários professores e estudantes da graduação, sendo que alguns permaneceram e outros foram integrados. Atualmente, conta-se com o apoio de três escolas municipais, contemplando 7 professores (sendo 4 professores com formação em Matemática e 3 pedagogas que lecionam no 4º e 5º ano do Ensino Fundamental). Além disso contamos com a participação de 18 estudantes da graduação e dois professores-coordenadores que lecionam no curso de Matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde a criação do ECEM observou-se a consolidação de práticas e experiências formativas que contribuíram no desenvolvimento profissional dos envolvidos. No ano de 2016, viu-se a partir das parcerias e reciprocidades de saberes entre todos os sujeitos, planejamento, execução/lecionação e reflexão de aulas, videoformação e nas narrativas construídas pelos



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

docentes, uma (re)significação das práticas dos sujeitos, inclusive para futuros professores de Matemática (estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UPE/Campus Petrolina).

Em 2017 o projeto avançou nas suas ações e ganhou mais vulto na região, pois firmou parcerias com outras escolas estaduais de Petrolina e aderiu-se a um projeto de inovação pedagógica, vinculado ao curso de Licenciatura em Matemática da UPE. Por conta disso, umas das linhas de frente do projeto foi a construção, validação e aplicação de Sequências Didáticas nas escolas com foco no uso de Tecnologias Digitais, contando com os encontros presenciais e também online. No encerramento do projeto em 2017, vimos relatos e narrativas dos professores e estudantes endossando a importância da participação em um projeto de dimensões colaborativas para o processo de desenvolvimento profissional, mediante a ação-reflexão-ação da práxis pedagógica.

Em 2018, já constatamos (parcialmente) excelentes resultados do projeto, cujo trunfo foi também agregar a participação de professores que ensinam Matemática no 4º e 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Petrolina. Temos investido no uso de instrumentos diagnósticos e intervenções didáticas calcadas nas deficiências dos estudantes, especificamente no eixo de números e suas operações, utilizando dentre outros recursos, as Tecnologias Digitais. Com efeito, temos percebido um real engajamento e desenvolvimento profissional dos participantes, no sentido da melhoria da sua formação matemática e consequentemente da aprendizagem matemática dos estudantes da Educação Básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto ECEM tem construído um profícuo espaço de desenvolvimento profissional de professores e futuros professores de Matemática no vale do São Francisco. De fato, as trocas, as parcerias e a reciprocidade de saberes e práticas dentro de um grupo colaborativo permite melhor vislumbrar e intervir na realidade de sala de aulas de Matemática, permitindo a melhoria da aprendizagem matemática dos estudantes. Para além disso, também tem contribuído com a formação matemática de professores, os quais têm a oportunidade de reconstruírem seus ideários pedagógicos e de experimentarem práticas inovadoras e exitosas.

REFERÊNCIAS

FIorentini, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M, C; ARAÚJO, J, L. (org.). **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2009.

FOERSTE, E. **Parceria na formação de professores**. São Paulo: Cortez, 2005.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

OS ELEMENTOS DE EUCLIDES: POSSIVELMENTE O PRIMEIRO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA.

Emerson Ivan da Silva
Universidade de Pernambuco-Campus Petrolina
emersondesbravador@gmail.com

Nancy Lima Costa
Universidade de Pernambuco-Campus Petrolina nancy.costa@upe.br

RESUMO

O presente trabalho tem como finalidade apresentar a obra *Os Elementos* de Euclides. Para isso será apresentado o conceito de livro didático e abordaremos as primeiras formas de escrita da matemática. Levando em consideração a definição de livro didático citada por Silva apud Batista (2011), Albuquerque (2011) e Gérard e Roegiers, (1998); Carvalho e Lima apud Morais (2013), concluímos que livro *Os Elementos* de Euclides pode ser considerado como primeiro livro didático de matemática.

Palavras-chave: Livro didático. *Os Elementos* de Euclides. História da Matemática.

INTRODUÇÃO

O livro didático é uma das fontes de consulta que podem contribuir na construção do conhecimento. Material esse que, para muitos professores e alunos, é considerado um dos mais importantes e em certas localidades, a única fonte de consulta (ALBUQUERQUE, 2011). Gérard e Roegiers, (1998); Carvalho e Lima apud Morais (2013, p.20), deixam claro o valor desse material quando afirmam que o livro didático é apontado “como um instrumento importante no processo de ensino e aprendizagem”. E, segundo Carvalho e Lima (2010, p16), quando não se faz uso desse instrumento, “está sendo desperdiçado um recurso didático valioso para a educação”.

Mas, quando surgiu e qual foi o primeiro livro didático de matemática? Esses foram os questionamentos iniciais deste trabalho. Na expectativa de responder este questionamento, foi adotada a metodologia bibliográfica.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

1. O LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA: SUAS ORIGENS

Os livros didáticos, em particular os livros didáticos de matemática, surgiram a partir da necessidade de criar meios de transmitir informações e registros para que outras pessoas tivessem acesso. Com o surgimento da escrita, por volta do quarto milênio a.C. o desenvolvimento da matemática foi impulsionado. A partir dessa impulsão os primeiros escritos matemáticos foram produzidos pelos sumérios e egípcios, em tabletes e papiros (GARBI, 2010). Contudo, ainda não podemos garantir que esses escritos tenham sido didáticos. Molina apud Albuquerque (2011, p.18) refere-se a escritos didáticos como “uma obra escrita (ou organizada, como acontece tantas vezes), com a finalidade específica de ser utilizada numa situação didática, o que a torna, em geral, anômala em outras situações.” Não tendo evidências que os escritos tinham uma finalidade específica ou eram feitos para serem utilizados em situações didáticas, não podemos dizer que eles foram os primeiros livros didáticos. Mas podemos considera-los como possíveis bases para o surgimento dos livros didáticos de matemática.

No decorrer da história da matemática e desenvolvimento da escrita, diversos escritos matemáticos começaram a surgir, após os tabletes e papiros dos sumérios e egípcios, surge na China em torno de 1200 a.C, o livro I-King conhecido também como O Livro das permutações, o qual não era uma obra totalmente dedicada à matemática, mas continha um recurso que é utilizado por alguns professores e alunos para trabalhar determinados conteúdos da matemática, conhecidos como os famosos quadrados mágicos (GARBI, 2010).

Na própria China, só por volta do ano 656 que foram reconhecidos oficialmente, os primeiros livros-textos de matemática, conhecidos como os Dez manuais matemáticos. Esses materiais eram compostos de diversos conteúdos matemáticos, como aritmética, classificação do cálculo, além de serem considerados os livros mais antigos (datados por volta dos anos 200 e 100 a.C.).

Com o desenvolvimento da matemática, surgiram grandes matemáticos como Tales de Mileto, Pitágoras, Euclides entre outros, e com eles novos problemas e teorias matemáticas se desenvolveram (GARBI,2010). Dentre estes matemáticos, Euclides foi de suma importância para o desenvolvimento do livro didático, com a obra *Os Elementos* de Euclides.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

2. RESULTADOS E DISCUSSÕES.

A investigação bibliográfica acerca do primeiro livro didático de matemática aponta para a obra *Os Elementos*. Schubring (2003, p.28) afirma que, “os Elementos de Euclides constituem um dos mais famosos e influentes livros usados em vários tipos e níveis de ensino”. O autor destaca, também, que diversas pessoas utilizaram essa obra para desenvolver os seus conhecimentos.

Nesse sentido, o livro de Euclides é semelhante a um livro didático. Afinal, de acordo com a definição de Silva apud Batista (2011), um livro qualquer é didático, em qualquer momento, se ele atende de alguma forma propósitos da aprendizagem, seja com jogos, estudos dirigidos, entre outros.

Segundo Schubring (2003), possivelmente *Os Elementos* de Euclides podem ter sido escritos por volta da segunda metade do século III a.C. Ele contém cerca de 470 proposições, além de uma série de definições, postulados e noções comuns. Como a imprensa ainda não havia sido criada, *Os Elementos* foram escritos em 13 rolos, que eram a forma de escrita utilizada na época (GARBI, 2010). E mesmo após se passarem cerca de 20 séculos e de muitas críticas dos grandes matemáticos da época, nenhum erro foi identificado na obra de Euclides (GARBI, 2010).

Os Elementos foram de grande importância no desenvolvimento da geometria e é considerado uma das obras mais importantes da matemática. Sobre a obra Schubring (2003, p.28), acrescenta que o “livro didático era difundido pelo seu próprio ensino e a transmissão de seu texto”. Garbi (2010, p.57), acrescenta que não há “dúvidas quanto aos objetivos de Euclides ao escrever *Os elementos* em 13 livros: tratava-se de material didático para o ensino de geometria (elementar) aos iniciantes”.

Para os dois autores supracitados, os Elementos de Euclides, foram escritos com a finalidade de transmitir conhecimento sobre geometria, sendo dessa podendo ser classificada como uma obra didática.

3. CONSIDERAÇÕES

Nestas condições, poderíamos afirmar que o livro de Euclides seria a primeira obra didática de matemática? É algo difícil de responder com total convicção, pois não temos provas evidentes. Mas, caso não tenha sido a primeira obra didática de matemática, sua contribuição para o ensino de matemática, em particular geometria, são inquestionáveis.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. G.. **A ideia de semelhança nas associações entre entidades da geometria, em livros didáticos de matemática para o ensino fundamental** . 2011. 184 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica.). Universidade Federal de Pernambuco, Recife PE, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3677/1/arquivo2477_1.pdf>. Acesso em: 11 out. 2014.
- BATISTA, A. P. **O processo histórico da escrita e sua importância na formação do sujeito: uma análise da relação professor e o livro didático** . 2011. 65 p. Monografia (Graduação em Pedagogia)- UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, Salvador, 2011.
- CARVALHO, J. B. P; LIMA, P. F. **Escolha e uso do livro didático**. Volume 17, Brasília, 2010, p.15-30.
- GARBI, G. G.. Euclides e os elementos. In: GARBI, Gilberto Geraldo. **A rainha das ciências**. 5. ed. Livraria da Física, 2010. cap.VIII, p. 57-79. v. 1
- GOMES, E. C.. **A escrita na História da humanidade** . 2012. Disponível em: <<https://www.recantodasletras.com.br/artigos-de-educacao/3781907>>. Acesso em: 10 jun. 2013.
- MORAIS, L. B. **ANÁLISE DA ABORDAGEM DA GRANDEZA VOLUME EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO** . 2013. 132 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica.)- Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/13239/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Leonardo%20Morais.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2014.
- SCHUBRING, Gert. Livros Antes da Invenção da Imprensa: Oralidade e Ensino. In: SCHUBRING, Gert. **Análise Histórica de Livros de Matemática** . 1. ed. [S.l.]: Autores Associados, 2003. cap. Dois, p. 18-38. v. 1.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

UMA ANÁLISE DO PONTO DE VISTA DO ALUNO DOS LIVROS DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I NA UNIVASF

*Lino Marcos da Silva
Univasf*

lino.silva@univasf.edu.br

*Andressa da Silva Lino
Univasf*

lino.andressa97@gmail.com

*Paulo José Pereira
Univasf*

paulo.pereira@univasf.edu.br

RESUMO

O livro didático é um importante instrumento no processo de ensino e aprendizagem de uma disciplina. Em particular, na disciplina Cálculo Diferencial e Integral o mesmo tem grande relevância por ser um importante interlocutor entre o conteúdo da disciplina e o aluno. Contudo, sabe-se que a escolha dos livros didáticos é, em geral, realizada apenas sob a ótica do professor da disciplina. Dessa maneira, é possível que elementos valorizados pelos discentes e que contribuem efetivamente com sua aprendizagem não estejam sendo considerados nos livros de cálculo adotados na Univasf e, assim, o mesmo não esteja cumprindo plenamente o seu papel. Neste trabalho propomos investigar as relações estabelecidas entre os discentes e o livro didático de Cálculo adotado nos cursos de engenharia da Univasf apresentando resultados parciais, decorrentes de uma revisão bibliográfica já feita.

Palavras-chave: Cálculo Diferencial e Integral. Livro Didático. Ensino de Cálculo. Elaboração de Materiais Didáticos. Ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

Devido ao índice alto de reprovação na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, vários estudos têm sido realizados, no sentido de explicar esse fenômeno e / ou buscar alternativas para minimizá-lo.

De um modo geral, tais estudos apontam as seguintes causas: a relação professor x aluno (PASSOS et al, 2007), a deficiência na formação básica dos alunos (MENDES e GIOSTRI, 2008) e dificuldades conceituais (CURI e FARIAS, 2008), entre outros.

Com relação ao desdobramento dessa questão na Univasf, a dificuldade de acesso ao livro didático e a melhora do acervo bibliográfico da instituição foram apontados pelos docentes



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

da disciplina como uma das alternativas para a melhoria do rendimento na disciplina. Esse ponto de vista é também compartilhado pelos discentes, os quais acreditam que a dificuldade de acesso ao acervo bibliográfico contribui para o alto índice de reprovação na disciplina (PASSOS et al, 2007). Nesse sentido, pode-se inferir que o aumento do acervo bibliográfico na área de matemática e a produção de material didático por partes dos professores podem contribuir para a redução do quadro ora exposto.

Contudo, de um modo geral, o incremento no acervo bibliográfico implica apenas na aquisição de mais exemplares de obras didáticas relacionadas a disciplina ou na elaboração de materiais pelo professor. Em ambos os casos, essas atividades são realizadas com base na percepção do docente e de acordo com a sua prática pedagógica. Dessa forma é possível que tal escolha não contemple, por exemplo, as diferentes lacunas formativas dos alunos que se matriculam na disciplina, os quais são oriundos de realidades bem diversas. Porém, mesmo seguindo a ótica do professores da disciplina com relação a escolha do livro didático, Trevisan e Mendes (2017) observam que mudanças na ordem de apresentação dos conteúdos da disciplina em sala de aula, em relação a ordem tradicionalmente apresentada nos livros, por exemplo, já permitem obter resultados diferenciados como: alunos mais ativos, mais interessados, com iniciativa para resolver as tarefas propostas em aula e permanecendo acompanhando as aulas da disciplina por mais tempo. Logo, pode-se conjecturar que assim como a disposição dos conteúdos no livro didático, é possível que haja outros elementos presentes no mesmo que favoreçam o interesse e a aprendizagem dos alunos e que tais elementos podem ser melhor identificados se forem considerados também sob o ponto de vista dos alunos.

Assim, é possível que elementos que favoreçam a aprendizagem do cálculo diferencial e integral por parte dos alunos não estejam sendo considerados adequadamente na escolha dos recursos didáticos selecionados para a disciplina.

OBJETIVOS

O objetivo geral dessa pesquisa é elaborar um panorama do livro de Cálculo Diferencial e Integral na visão dos alunos que cursaram a disciplina Cálculo I nos cursos de engenharia da Univasf. Especificamente, este trabalho tem como objetivo investigar o nível de influência do livro didático de Cálculo no sucesso ou no fracasso dos alunos que cursaram a disciplina e relatar resultados parciais da pesquisa.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi utilizado como procedimento metodológico uma revisão bibliográfica sobre o tema, através de leituras de artigos que relatam pesquisas relacionadas ao ensino de matemática, e estudos feitos sobre o alto índice de reprovação na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I na Univasf.

Entretanto, para finalizar a pesquisa, serão adotados outros procedimentos metodológicos apropriados, como a realização de entrevistas e a aplicação de questionários semi-estruturados, que nos possibilitarão o registro, a análise e a interpretação dos dados.

O desenho do estudo está sendo baseado no modelo de pesquisa denominada pesquisa-ação, no qual é possível realizar diagnóstico e fazer análise de uma determinada situação simultaneamente (THIOLLENT, 1992). Neste tipo de estudo é possível propor aos sujeitos mudanças capazes de promover o aprimoramento de todo o contexto analisado.

Os sujeitos desta pesquisa serão os estudantes que entraram nos cursos de engenharias da UNIVASF, campus Juazeiro, nos semestres 2016.1, 2016.2, 2017.1 e 2017.2 que fizeram a disciplina (aprovados e reprovados). Dessa forma, serão consideradas duas turmas de cada curso de engenharia totalizando um universo de 600 discentes. A partir daí, será feita uma amostragem estratificada, levando em consideração o tamanho de cada estrato (curso).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo procurou identificar, por meio de uma pesquisa bibliográfica, as problemáticas relacionadas aos altos índices de reprovação na disciplina de Cálculo I na Univasf, segundo a visão dos discentes. Identificamos que na percepção dos alunos, as principais causas de reprovação na disciplina são: a falta de estudo, a impossibilidade de retirar livro didático na biblioteca e falta de monitoria (PASSOS et al, 2007). Contudo, como as referências pesquisadas são resultados de pesquisas realizadas na década passada, acreditamos que essas informações não reflitam a realidade atual. De fato, a despeito do avanço na melhoria estrutural da Universidade, do aumento do acervo bibliográfico e da oferta regular de monitoria para a disciplina, o índice de reprovação ainda permanece alto. Sendo assim, se faz necessário uma nova investigação para detectar que fatores podem estar contribuindo para esse resultado. Entre, tais fatores, a influência do livro didático da disciplina Cálculo Diferencial e Integral será analisada na continuidade desse trabalho.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

CURI, R.C.; FARIAS, R.M.S. Métodos de estudo e sua influência no desempenho dos alunos em disciplinas de cálculo diferencial e integral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXXVI, São Paulo, 2008.

MENDES, K.B.; GIOSTRI, E.C. O ensino de cálculo I e a realidade dos alunos de engenharia e tecnologia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXXVI, São Paulo, 2008.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MORESI, E. Metodologia da Pesquisa. Universidade Católica de Brasília – UCB. Pró-reitora de Pós-Graduação – PRPG. Programa de Pós-graduação stricto sensu em Gestão do conhecimento e tecnologia da informação. Brasília, 2003.

PASSOS, F.G. ; DUARTE. F.R. ; LEITE, A.A.M.; PEREIRA, P.J. ; LEITE, T.N. ; DONZELI, V.P. . Análise dos índices de reprovações nas disciplinas cálculo I e geometria analítica nos cursos de engenharia da UNIVASF . In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXXV, Curitiba, 2007.

PASSOS, F.G. ; VICHI, C.; DUARTE. F.R. ; SOUZA, G.M.C.; TELES, R.S.; SANTOS, V.M.L. Diagnóstico sobre a reprovação nas disciplinas básicas dos cursos de engenharia da UNIVASF. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXXV, Curitiba, 2007.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. 5. ed. São Paulo: Cortez, Autores Associados, 1992.

TREVISAN, A.L; MENDES, M.T. Integral antes de derivada? Derivada antes de integral? Limite, no final? Uma proposta para organizar um curso de Cálculo. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.19, n.3, pp.353-373, 2017.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

UM ESTUDO ACERCA DAS TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUA INFLUÊNCIA NO FAZER DOCENTE.

Thiago Nunes de Barros Santos
Universidade de Pernambuco
thiago.nunes446@hotmail.com

Sávio Roberto do Nascimento Silva
Universidade de Pernambuco
savioroberto40@gmail.com

Tarcísio Douglas Basílio de Albuquerque
Universidade de Pernambuco
douglastarcisio.net@gmail.com

RESUMO

As pesquisas em torno da formação de professores, de maneira geral, tem cada vez mais se tornado expressivas em quantidade. Não seria diferente as em relação à formação dos professores de Matemática. Muito se tem discutido a respeito das Tendências em Educação Matemática e como o investimento nessas metodologias de ensino pode trazer bons resultados para o desempenho do processo tanto de ensino quanto de aprendizagem. Nesse sentido, este trabalho faz parte de uma série de estudos acerca das Tendências em Educação Matemática desenvolvidos por um grupo de estudos da Universidade de Pernambuco – *Campus* Mata Norte. Neste momento, o objetivo principal diz respeito a apresentar, num panorama geral, as expectativas e intenções perseguidas pelo estudo que está sendo realizado, a fim de que os objetivos propostos de tal pesquisa sejam alcançados.

Palavras-chave: Formação de professores. Educação Matemática. Tendências em Educação Matemática.

INTRODUÇÃO

As pesquisas que tratam da qualidade do Ensino de Matemática têm, cada vez mais, mostrado possibilidades e caminhos a serem tomados como alternativa para uma significativa mudança do atual cenário educacional. A exemplo disso, podemos citar a grande quantidade de pesquisas e estudos voltados às Tendências em Educação Matemática que vêm sendo realizadas.

De forma abrangente, esta pesquisa tem como objetivo principal desencadear uma série de estudos acerca dessas tendências de ensino no âmbito da Educação Matemática, visando dar início a qualificação dos participantes, graduandos em Licenciatura Matemática e professores



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

voluntários, para a elaboração de atividades embasadas nessas tendências, através de articulações entre os aspectos teóricos e práticos que as delineiam.

Assim sendo, algumas das tendências a serem tratadas nesse estudo dizem respeito à Modelagem Matemática discutida por teóricos como Biembengut e Hein (2005), Bassanezi (2004), Barbosa (2009), Etnomatemática na visão de teóricos a exemplo de D'Ambrósio (2011), História da Matemática à luz de teóricos como Boyer (1986), Caraça (2000) e Roque (2012) e a Etnomodelagem discutida por Rosa e Orey (2014).

Diante do exposto, de acordo com os PCNs (1998):

A prática de todo professor, mesmo de forma inconsciente, sempre pressupõe uma concepção de ensino e aprendizagem que determina sua compreensão dos papéis de professor e aluno, da metodologia, da função social da escola e dos conteúdos a serem trabalhados (BRASIL, 1998a, p. 27).

Com isso, compreendemos que o professor de matemática deve ser desafiado sempre em sua prática docente a ser um educador matemático, observando a Educação Matemática como um campo de investigação que de fato é, o qual por vez propicia ao professor o desenvolvimento de seus próprios métodos se baseando nas tendências dentro dessa grande área.

METODOLOGIA

De modo geral, esta pesquisa almeja dar início a qualificação de estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco participantes desta pesquisa, bem como professores voluntários da Rede Pública Estadual de Ensino à elaboração de atividades didático-pedagógicas embasadas nas Tendências em Educação Matemática visadas nesse estudo.

Para atender a esse objetivo, compreendemos que tal estudo se enquadra nos chamados estudos de caso de natureza qualitativa que de acordo com Ponte (2006) trata-se de um estudo que:

[...] visa conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social. O seu objectivo é compreender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspectos que interessam ao pesquisador. (PONTE, 2006, p.2)



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Nesse sentido, três questionamentos norteiam este estudo, sendo eles:

1. Que contribuições as tendências em educação matemática propiciam para a formação de professores de matemática e quais as limitações que atingem de forma direta a sua prática?
2. Quais as concepções dos estudantes participantes da pesquisa, bem como dos professores voluntários acerca das Tendências em Educação Matemática?
3. Como planificar propostas didático-pedagógicas para o Ensino de Matemática se apoiando nas Tendências em Educação Matemática?

Em termos de etapas metodológicas, de forma sucinta a pesquisa se desenvolverá em cinco momentos: Levantamento de concepções prévias acerca das Tendências em Educação Matemática entre os estudantes da graduação participantes da pesquisa e professores voluntários; revisão de literatura específica; realização de quatro minicursos temáticos; o momento de elaboração de atividades pautadas nas tendências estudadas e por fim a realização de relatório final bem como de artigos a serem publicados em revistas conceituadas e anais de eventos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante destacar que a pesquisa se encontra na sua fase inicial de desenvolvimento, no entanto, a mesma apresenta um aparente potencial de contribuições tanto no âmbito da formação de professores de Matemática, quanto na qualificação e aperfeiçoamento de profissionais já em exercício. Consideramos que esse estudo se torna necessário, tendo em vista a atual conjectura educacional brasileira a qual está sempre em ritmo de mudança.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares.** Brasília: MEC/SEF, 1998a.

PONTE, J. P. (2006). **Estudos de caso em educação matemática.** Bolema, 25, 105-132.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

UM ESTUDO DE CASO SOBRE O TEOREMA DE PITÁGORAS

Daianny Maria de Andrade
Universidade de Pernambuco
daiannymaria15@gmail.com

José Vitor Ramos de Lima
Universidade de Pernambuco
vitoramos.21@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho consiste em uma pesquisa em desenvolvimento, cujo objetivo é melhorar a compreensão dos alunos do 9º ano de uma escola situada na cidade de Lagoa do Carro – Pernambuco sobre o teorema de Pitágoras. Esse teorema é considerado um dos mais famosos e úteis da geometria elementar, sendo demonstrado por vários povos ao longo da história (GASPAR, 2003). Sendo assim, é apresentado na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) que os alunos devem desenvolver a competência de demonstrar, elaborar e resolver problemas com o teorema de Pitágoras. Desse modo a pesquisa buscou levantar informações do conhecimento dos alunos sobre o conteúdo através de um questionário semiestruturado com quatro questões, onde eles apresentaram dificuldades, as quais servem de parâmetro para buscar alternativas de ensino que possam melhorar a compreensão deles acerca do tema. Desse modo, é apresentado os dados iniciais da coleta realizada e os possíveis caminhos a serem tomados para promover uma melhoria na compreensão do teorema de Pitágoras pelos alunos.

Palavras-chave: teorema de Pitágoras. estudo de caso. recursos didáticos.

INTRODUÇÃO

A matemática surgiu a partir da necessidade humana e da busca por soluções para problemas que surgiam, por exemplo, a necessidade de contar, de separar as terras, entre outros, dessa forma a matemática é uma criação humana (SANTOS, 2011).

Então com as descobertas históricas que serviram e que ainda servem para resoluções de problemas matemáticos, temos o famoso teorema de Pitágoras que diz “Em um triângulo retângulo a medida da hipotenusa ao quadrado é igual à soma dos catetos ao quadrado”, que contribui para resoluções de problemas do gênero.

Temos que na BNCC uma das habilidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos do 9º ano do ensino fundamental é que possam demonstrar o teorema, assim como elaborar e resolver problemas com o teorema de Pitágoras.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

É neste sentido que esta pesquisa se propõe a estudar, primeiramente conhecendo as dificuldades dos alunos em relação ao teorema de Pitágoras, para depois pesquisar alternativas de ensino que sejam capazes de ajudar e por fim intervir.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Esta pesquisa tem por finalidade melhorar a compreensão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola municipal localizada na cidade de Lagoa do Carro - PE sobre o teorema de Pitágoras.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar as dificuldades apresentadas pelos alunos sobre o teorema de Pitágoras;
- Pesquisar alternativas de ensino que possam ajudar na superação das dificuldades apresentadas pelos alunos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa classifica-se em um estudo exploratório que tem a finalidade de desenvolver, modificar conceitos e ideias, como pontua GIL (2008) e denomina-se como um estudo de caso, cujo a amostragem é quali-quantitativa ao comparar a quantidade das respostas apresentadas e as análises qualitativas das mesmas (CRESWELL, 2007).

Inicialmente, foi elaborado um questionário diagnóstico semiestruturado para identificar dificuldades sobre o teorema de Pitágoras e o mesmo foi aplicado com alunos do 9º ano do fundamental de uma escola municipal situada na cidade de Lagoa do Carro – PE.

Dessa forma, o questionário elaborado continha quatro questões de múltiplas escolhas. A primeira questão, abordava a identificação de um triângulo retângulo, a segunda a aplicação direta do teorema de Pitágoras e as duas últimas também tratavam da aplicação, porém de maneira contextualizada. Após o levantamento de dados, foi brevemente realizado uma pesquisa bibliográfica sobre recursos didáticos que possam ajudar na compreensão dos alunos sobre o teorema de Pitágoras.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção será apresentado os resultados da aplicação do questionário com 33 alunos do 9º ano e um breve comentário sobre alternativas que podem ajudar nas dificuldades apresentadas pelos alunos, no entanto, pela falta de registro do raciocínio deles, dificultou a identificação das dificuldades. Lembrando que essa pesquisa ainda está em fase de desenvolvimento.

Na primeira questão teve por objetivo analisar se os alunos identificavam um triângulo retângulo, temos que:

- 81,82% identificaram o triângulo retângulo.
- 18,18% não identificaram.

Este resultado foi preocupante, pois acreditamos que o primeiro passo para compreender o teorema de Pitágoras é saber o que é um triângulo retângulo, levando em conta que na segunda questão foi apresentado uma figura de um triângulo retângulo, além da afirmação de que se tratava de um.

Na segunda questão, foi apresentado uma figura de um triângulo retângulo onde foi dado os valores dos catetos e solicitava que fosse calculado o valor da hipotenusa.

- 84,85% marcaram a resposta correta.
- 15,15% responderam incorretamente.

Notamos que 15,15%, que corresponde a A5, A10, A22, A23 e A29 erraram porque somaram os catetos e igualaram a hipotenusa. Este é um dos tipos de erros sobre o teorema de Pitágoras apontado por Bastian (2000), onde seu trabalho foi fruto de uma pesquisa francesa sobre a aplicação do Teorema de Pitágoras realizada por Annie Berté (1995).

Em relação a terceira questão, era um problema contextualizado e sem representação, onde era solicitado que fosse descoberto a hipotenusa, assim como na questão anterior, porém nesta necessitava de interpretação textual. Temos o seguinte resultado:

- 21,21% dos alunos responderam corretamente.
- 78,79% marcaram as alternativas incorretas e sem o registro.

Já na quarta e última questão também contextualizada e com representação, tivemos o seguinte percentual:

- 78,79% marcaram a resposta correta.
- 21,21% marcaram as alternativas erradas.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Dentre os que responderam incorretamente, A14 e A13 cometeram erros no desenvolvimento matemático, enquanto A14 errou ao calcular a potência 8^2 , temos que A13 erra ao extrair a raiz de $\sqrt{289}$ ____. Esses erros são citados no trabalho de Mottin (2004).

Dessa forma, foi pesquisado alternativas que colaborassem para sanar essas dificuldades dos alunos. Uma das alternativas encontradas foi usar da história da matemática, situando o aluno do contexto da descoberta do teorema de Pitágoras. Outro caminho é usar softwares de geometria dinâmica, como o Geogebra, que pode ajudar na compreensão, experimentação e demonstração do teorema de Pitágoras. Ambas as alternativas são postas na BNCC, como recursos didáticos para o processo de ensino e aprendizagem de matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados iniciais apresentados pelos alunos do 9º ano, notamos dificuldades conceituais e técnicas em relação ao teorema de Pitágoras, um teorema simples que não é de difícil compreensão, pensamento este que não foi correspondido pelos resultados obtidos.

Então, nesta perspectiva que nós futuros e atuais professores, devemos rever nossa prática em sala de aula, buscando assim alternativas que possam ajudar na compreensão dos alunos em relação a qualquer conteúdo. Caminho que será trilhado pelos autores do trabalho para concluir a pesquisa, visando proporcionar uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

BASTIAN, I. V. O Teorema de Pitágoras. São Paulo, 2000. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Ministério da Educação; Secretaria Executiva; Secretaria de educação Básica; Conselho Nacional de Educação. Brasília: MEC, 2018.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos quantitativo, qualitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed/Bookman, 2007.

GASPAR, M. T. J. **Aspectos do desenvolvimento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores**. Rio Claro (SP): UNESP, 2003. 307f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. ed. 6. São Paulo: Atlas, 2008.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

SANTOS, T. R. Chicon et al. **História da Matemática uma ferramenta para o desenvolvimento da aprendizagem.** 2011.

MOTTIN, E. **A Utilização de material didático-pedagógico em ateliês de matemática para o estudo de Teorema de Pitágoras.** 2004. Dissertação de Mestrado em Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. PUCRS, 2004.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

USO DO GEOGEBRA E DA LOUSA DIGITAL NA ELABORAÇÃO DE TEXTO DE APOIO PARA SERVIR DE ORGANIZADOR PRÉVIO.

Tarcísio Douglas Basílio de Albuquerque
Universidade de Pernambuco
douglastarcisio.net@gmail.com

Thiago Nunes de Barros Santos
Universidade de Pernambuco
thiago.nunes446@hotmail.com

RESUMO

As insatisfações com a qualidade do Ensino de Ciências e Matemática nas diversas etapas de formação têm preocupado pesquisadores da área. Este estudo consiste na elaboração de uma proposta didática embasada pedagogicamente no marco da Teoria da Aprendizagem Significativa e epistemologicamente na modelagem matemática enquanto tendência em Educação Matemática. Proposta esta, elaborada na intenção de ser vivenciada com estudantes do Ensino Médio de uma escola pública do município de Nazaré da Mata buscando avaliar se a mesma serviu de organizador prévio no marco ausubeliano. Tendo a preocupação de como lidar com a planificação e utilização de atividades didático-pedagógicas destacando o papel do Laboratório de Ensino de Ciências e Matemática. Cabe salientar esta pesquisa se encontra em sua fase inicial de desenvolvimento.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Lousa Digital; Software GeoGebra; Organizadores Prévios.

INTRODUÇÃO

O cenário atual da educação, em especial da educação matemática, cada vez mais apresenta desafios que são enormes e têm origens variadas, por exemplo, lidar com o uso de recursos pedagógicos, a própria natureza do conhecimento matemático em si, a formação docente, dentre outros. No entanto, isso não chega a ser uma questão atual, pois como pontua Centurión (1996) os antigos babilônios, os egípcios, gregos e romanos padronizaram diversos “pesos e medidas” para atenderem as necessidades de suas sociedades, já na Inglaterra foram criadas unidades de medida que são utilizadas até hoje.

Essas observações evidenciam que o conhecimento matemático além de seu valor acadêmico também tem suas serventias sociais, portanto, conforme foi se estabelecendo a evolução da humanidade e das ciências seguramente a matemática também evoluiu. Tais evoluções em dados momentos promoveu o surgimento de inovações que hoje passaram a se



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

chamar de tendências, no caso da matemática se pode mencionar a história da matemática, a modelagem matemática, a etnomatemática, dentre outras. Como a polegada, o pé e a milha.

O propósito desta caracterização foi pontuar que as chamadas tendências em educação matemática, particularmente a Modelagem Matemática que para Flemming (2005) consiste no uso da linguagem matemática para efetivar uma transformação de problemas do mundo real em problemas matemáticos, viabilizando interpretações às soluções destes na linguagem do mundo real.

Para este momento inicial da pesquisa, recorreremos às obras de Gilbert e Boulter (1993) e Biembengut e Hein (2005), na intenção de compreendermos o que é a Modelagem Matemática tanto no âmbito do Ensino de Ciências quanto no Ensino de Matemática em termos de tendência.

Diante disso, compreendemos a Modelagem Matemática como um processo de obtenção de modelos matemáticos os quais, carregam por vez, certa quantidade de informações sobre a situação, fenômeno ou evento representado. De maneira sucinta, Gilbert e Boulter (1993) se reportam à ideia de modelo como sendo uma representação de um alvo, sendo este uma ideia, um processo ou um sistema.

Para Biembengut e Hein (2005), um modelo matemático é tal representação, no entanto em linguagem matemática. Para os referidos teóricos, a Modelagem Matemática pode ser observada como um meio de interação entre uma situação real e a matemática e tal interação é percebida através de um modelo matemático.

Esta pesquisa investe na preparação de professores e alunos, respectivamente, da rede pública estadual de ensino do Município de Nazaré da Mata/PE e do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco Campus Mata Norte na intenção de habilitá-los epistemologicamente sobre como lidar com a planificação e utilização de atividades didático-pedagógicas destacando o papel do Laboratório de Ensino de Ciências e Matemática.

MATERIAIS E MÉTODOS

A proposta metodológica deste estudo se insere nas pesquisas de natureza qualitativa que de forma sucinta têm por objetivo responder determinados tipos de questões como enfoca Yin (2005, p. 19): “... esses estudos de caso representam quando se colocam questões do tipo “como” e “porque”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real”. Os propósitos dos estudos qualitativos conforme

Moreira (2011 apud ERICSON 1986) têm interesse “[...] na questão dos significados que as pessoas atribuem a eventos e objetos, em suas ações e interações dentro de um contexto social e na elucidação e exposição desses significados pelo pesquisador”. Assim, fica claro que o levantamento de informações pressupõe as bases de uma pesquisa desta natureza. Em linhas gerais os três questionamentos seguintes vão guiar as intencionalidades investigativas deste estudo.

1. Como fazer uso adequado de recursos tecnológicos para desenvolver atividades no Laboratório de Ensino de Ciências e Matemática?
2. Que tipo de implicações o uso de software com a lousa digital pode ocasionar no Ensino de Ciências e Matemática?
3. A planificação de atividades didáticas envolvendo modelagem matemática pode servir de apoio para a introdução de um novo material de ensino matemático como organizadores prévios ausubelianos?

Neste projeto almeja-se que os participantes adquiram condições de elaborar material didático do tipo texto de apoio que potencializem o ensino de matemática e oportunize uma aprendizagem significativa. O texto produzido vai ser utilizado numa intervenção com intuito de servir de organizador prévio comparativo para alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Nazaré da Mata em Pernambuco.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os intentos investigativos deste estudo de modo abrangente têm o propósito de despertar nos alunos de licenciatura em Matemática o reconhecimento de que ao longo de sua formação, através da pesquisa, podem ampliar consideravelmente a qualidade de sua formação acadêmica contribuindo também para a aprendizagem dos conceitos das áreas do conhecimento envolvidas nas atividades propostas por este estudo.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Adquisición y retención del conocimiento una perspectiva cognitiva**. Barcelona: Paidós, 2002.

BIEMBENGUT, Maria Sallet; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Editora Contexto, 127 páginas. 2005



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

- CENTURIÓN, M. **Conteúdo e metodologia da matemática**: números e operações. São Paulo: Scipione, 1996.
- ERICKSON, F. Qualitative methods in research on teaching. In: MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.
- FLEMMING, D. M.; FLEMMING, E. L.; MELLO, A. C. C. **Tendências em educação matemática**. Instrucional designer Elisa Flemming Luz. 2. ed. - Palhoça: UnisulVirtual, 2005.
- GILBERT, J.K.; BOULTER, C.J.; **Modelos e Educação em Ciências**: Rio de Janeiro; Editora Ravel, 1998.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2005.
- MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. 2. ed. ampl. São Paulo: EPU, 2011a.
- SILVA, J. R. (Org.). Uso de Textos de apoio como Organizador Previo: Matemáticas para la Enseñanza Fundamental y Media. 1/1. ed. Burgos: Universidad de Burgos, 2011. v. Único. 390. P.
- YIN, Robert K. **Estudo de Caso**: Planejamento e Métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

UTILIZANDO O JOGO DO NIM PARA O ENSINO DE MÚLTIPLOS E DIVISORES

Daianny Maria de Andrade
Universidade de Pernambuco
Daiannymaria15@gmail.com

José Vitor Ramos de Lima
Universidade de Pernambuco
Vitoramos.21@hotmail.com

Filipe Andrade da Costa
Universidade de Pernambuco
Filipe.AC13@gmail.com

RESUMO

Esta pesquisa teve por intuito construir uma sequência didática que favoreça o processo de ensino e aprendizagem de matemática, abordando o conceito de múltiplos e divisores através da utilização de um jogo chamado Jogo do Nim. Esse jogo consiste em uma pilha com várias peças, no qual dois jogadores jogam alternadamente, podendo retirar da pilha um trio numérico definido antes do início do jogo, e ganha aquele que retirar a última peça. No jogo podemos definir uma estratégia vitoriosa, a qual permitirá ganhar sempre, se o conhecedor da estratégia jogar sem erro. Sendo assim, no procedimento de formulação da estratégia encontramos a ideia de múltiplos e divisores, que será desenvolvida pelos próprios alunos com a mediação do professor. Esperamos que a sequência didática possa propiciar a aprendizagem do conceito de múltiplos e divisores, como também servir de apoio para as aulas de matemática, e com a dinamicidade do jogo esperamos fazer com que os alunos desenvolvam a afeição pelo conhecimento matemático.

Palavras-chave: Múltiplos. Divisores. Jogo do Nim. Sequência Didática.

INTRODUÇÃO

A matemática, por muitas vezes, é considerada de difícil compreensão pelos alunos, não sendo apreciada por estes. Sendo assim, um dos caminhos possíveis para despertar no aluno o interesse pelo conhecimento matemático são os jogos, que possuem caráter lúdico e, quando utilizados adequadamente, podem ser grandes aliados no processo de ensino e aprendizagem.

Os jogos são apontados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) como um meio atrativo e criativo na busca de estratégias e soluções dos problemas, desenvolvendo o raciocínio lógico do aluno (BRASIL, 1998).



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Na BNCC (Base Nacional Comum Curricular), os jogos são postos como recursos didáticos, os quais possuem uma função importante na compreensão e utilização das noções matemáticas, quando são bem empregados.

Desse modo, um jogo que propicia aos alunos o hábito crítico, criativo e reflexivo através da busca da formulação de estratégias vitoriosas é o Jogo do Nim. Este jogo foi escolhido para a criação de uma sequência didática sobre o conteúdo de múltiplos e divisores, servindo de proposta pedagógica para as aulas de matemática.

É importante pontuar que este jogo possui diversas versões, mas por conta do objetivo do trabalho, abordaremos apenas a versão simples, que é formada por uma única pilha de peças de onde serão removidas as peças conforme o trio numérico definido antes da partida. Ganha aquele que remover a última peça da pilha.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Colaborar com o processo de ensino e aprendizagem do conceito de múltiplos e divisores através da criação de uma sequência didática com a utilização do Jogo do Nim, com a finalidade de proporcionar a aprendizagem do conceito abordado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar e definir o Jogo do Nim;
- Apresentar como são feitos os mapeamentos;
- Descrever estratégias vitoriosas;
- Relacionar o procedimento de elaboração das estratégias vitoriosas com o conceito de múltiplos e divisores.

METODOLOGIA

Nesta seção apresentaremos os caminhos que foram realizados para construir a sequência didática. Inicialmente, foi efetuado um levantamento bibliográfico que favorecesse o objetivo da pesquisa. Após os estudos, aconteceu a construção da sequência, pensada em possibilitar que os alunos construam o conceito de múltiplos e divisores através da formulação da estratégia de vitória do jogo com a mediação do professor.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

Vale ressaltar que Sequência Didática é uma sequência de atividades significativas, estruturadas e articuladas para atingir objetivos educacionais (ZABALA, 1998). No caso desta pesquisa, esperamos que o material proposto possa despertar a estima pela matemática, além de proporcionar a compreensão do conceito de múltiplos e divisores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção apresentaremos a sequência didática elaborada para o ensino de múltiplos e divisores de um número através do Jogo do Nim, a qual foi dividida em quatro momentos.

É importante pontuar que a sequência didática foi pensada como proposta para que os professores de matemática possam utilizá-la, além de ter por objetivo poder desenvolver as habilidades postas na BNCC (Base Nacional Comum Curricular).

- Primeiro momento: levantamento de informações

Inicialmente, deve-se aplicar um questionário diagnóstico para registrar as informações. Dando continuidade, deve-se relembrar com os alunos o que são números naturais e, por fim, deve-se levantar informações do que eles sabem sobre múltiplos e divisores, dando exemplos práticos do que cada termo significa.

- Segundo momento: Jogando o Jogo do Nim

Primeiro, será pedido para que os alunos formem grupos de quatro pessoas e fiquem em duas duplas para alternarem as duplas dentro do grupo, e caso falte alguém para formar a dupla, deve-se fazer par com o próprio professor. Em seguida será distribuído em cada grupo algum material em grande quantidade, por exemplo, palitos de picolé, caroços de feijão ou milho, bolinhas achatadas, entre outros. Por fim, o professor apresentará as regras do jogo para dar início às jogadas, colocando-as no quadro.

Regras do Jogo do Nim:

- As jogadas são alternadas;
- Pode retirar da pilha uma quantidade definida pelo trio numérico dado pelo professor;
- Ganha aquele que retirar a última peça da pilha.

Após a apresentação das regras, o professor vai definir a primeira partida com o conjunto numérico de retiradas de peças da pilha sendo (1, 3 ou 5), (1, 2 ou 3) e (2, 3 ou 5).

- Terceiro momento: mapeamento das posições

Neste momento, cada quarteto irá dizer se foi encontrada alguma forma para ganhar o jogo e as ideias apontadas serão registradas no quadro pelo professor. Depois, o docente irá

junto com os alunos fazer um mapeamento de um dos conjuntos propostos e mostrará o que significa uma posição de perda e de ganho. A partir disso, cada aluno, em seu caderno, irá montar um mapeamento das posições de perda e de ganho como o que foi apresentado pelo professor de cada conjunto numérico dado no momento anterior.

O mapeamento é realizado através da determinação das posições de perda e de ganho. As posições são as quantidades de peças no jogo, começando na posição zero, que será sempre de perda, pois uma vez nessa posição não há mais peças para serem removidas. As posições que fazem parte do trio são posições de ganho e a partir delas acontecem as análises das demais posições. Por exemplo, analisando o mapeamento abaixo, retirando 1, 2 ou 3 peças, temos que 1, 2 e 3 são posições de ganho, pois ao serem retiradas levam o adversário à posição de perda 0. Analisando a posição seguinte, 4, percebemos que retirando 1, 2 ou 3, não importando qual seja a escolha, levará o adversário a uma posição de ganho. Por conseguinte, a posição 5 é de ganho, pois ao optar por remover 1 peça, levará o adversário a uma posição de perda. As posições seguintes seguem a mesma lógica, assim, o objetivo do jogo é levar o adversário a permanecer em posições de perda.

Tabela 1 - Mapeamento 1, 2 ou 3.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
P	G	G	G	P	G	G	G	P	G	G	G	G	G	G	G

Fonte: autoria própria.

- Quarto momento: estratégia vitoriosa

Com os mapeamentos feitos pelos alunos, o professor, junto com eles, irá definir a estratégia vitoriosa que permitirá sempre vencer, caso o jogador conhecedor da estratégia jogue sem erros. Para garantir aos alunos que a estratégia vitoriosa realmente funciona, o docente permitirá que os alunos joguem novamente verificando por si próprios.

Podemos identificar a relação de múltiplos e divisores através da estratégia vitoriosa; por exemplo, utilizando-se do mapeamento das jogadas com 1, 2 ou 3, concluímos que as posições de perda são os múltiplos de 4, que podemos escrever como sendo as posições $4n$, e as posições de ganho são $\{4n+1, 4n+2 \text{ e } 4n+3\}$, para n pertencente aos naturais.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.

O conceito de divisibilidade definido por Hefez (2014) diz que “dado dois números x e y , diremos que x divide y , ou seja, $x \mid y$, quando existir um q inteiro tal que $y = xq$. Também diremos que x é um divisor de ou um fator de y , ou ainda, que y é *múltiplo* de x ”.

Dessa forma, quando dizemos que as posições de perda são múltiplos de 4, isto significa que os números 8, 12, 16 por diante, podem ser escritos na forma $y = xq$, por exemplo: $12 = 4n$, neste caso $n = 3$, isto é, 12 é divisível por 4, cujo resto é zero. Sendo assim, 4 é divisor de 12, logo, 12 é múltiplo de 4.

No entanto, alguns números não podem ser escritos na forma $y = xq$, pois a divisão não é exata. Exemplo disso são os números 13, 14, 15 quando divididos por 4; a divisão não é inteira, ou seja, deixa resto, por exemplo: 13 dividido por 4, deixa resto 1, isto é, $13 = 4n + 1$, com $n = 3$.

Note, então, que as posições de ganho são todas aquelas que divididas por 4 deixam resto diferente de zero e isso já descreve um tipo de divisão chamada de divisão euclidiana. Sendo assim, o Jogo do Nim pode introduzir também aos alunos a divisão euclidiana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho vimos a exposição do conteúdo de múltiplos e divisores com o Jogo do Nim e como o jogo pode explicitar esse uso, que pode motivar o aluno através da busca de formular a estratégia vitoriosa. Dessa forma, esperamos que a sequência didática proposta possa contribuir com o processo de ensino e aprendizagem em matemática, assim como despertar no aluno o interesse pelo conhecimento matemático.

REFERÊNCIAS

BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental: Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Ministério da Educação; Secretaria Executiva; Secretaria de Educação Básica; Conselho Nacional de Educação. Brasília: MEC, 2018.

HEFEZ, A. **Aritmética**. Rio de Janeiro: SBM, 2014.

WELTER, J. R. **Contribuições do Jogo do Nim para o Ensino de Aritmética**. Dissertação - PROFMAT (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional), Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2016.



III Encontro de Educação Matemática do Vale do São Francisco

*TOCAR, IMAGINAR, APRENDER: o diálogo
entre o concreto e o abstrato no ensino de Matemática.*

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** trad. Ernani E. da F. Rosa - Porto Alegre: ArtMed, 1998.