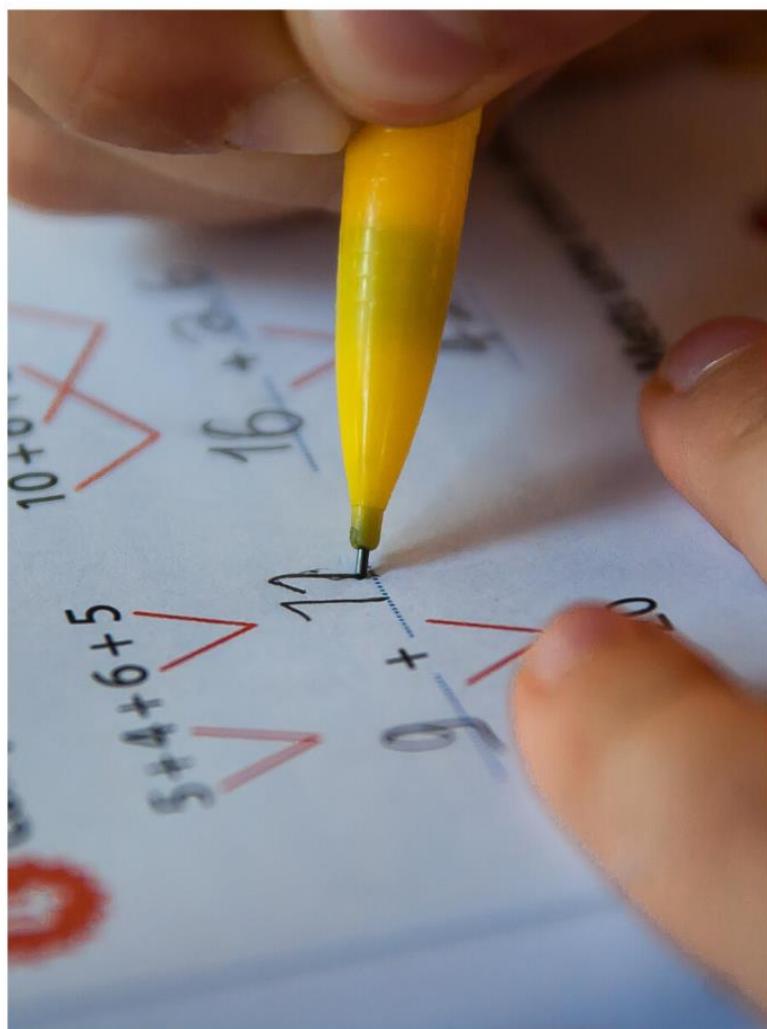


Série Educar

Matemática



Editora Poisson
(organizadora)

Série Educar - Volume 25

Matemática

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2020

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais

Ms. Davilson Eduardo Andrade

Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas

Msc. Fabiane dos Santos

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E24

Série Educar- Volume 25 - Matemática
/Organização: Editora Poisson Belo
Horizonte-MG: Poisson, 2020

Formato: PDF

ISBN: 978-65-86127-27-0

DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Educação 2. Matemática I. Título

CDD-370

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores

www.poisson.com.br

contato@poisson.com.br

SUMÁRIO

Capítulo 1: O estudante e o ensino de cálculo diferencial e integral..... 06

Deyse Lohanny da Silva Feitosa, Edyvana Gabriela da Silva Teixeira, Leticia de Souza Silva, Maria Luely Santos de Oliveira, Roberta Modesto Braga

DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.01

Capítulo 2: Aprendizagem baseada em projetos no ensino da Matemática no Ensino Superior: Um panorama das produções em nível de Pós-Graduação 15

Jhordan Gabriel dos Santos, Polyanna Possani da Costa Petry, Raul Abreu de Assis, Mazílio Coronel Malavazi, Caroline Rothmund, Luciana Mafalda Elias de Assis

DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.02

Capítulo 3: O ensino do componente curricular Matemática em escolas inseridas em comunidades Quilombolas..... 23

Maiéli Masteloto Crestani, Liane Teresinha Wendling Roos

DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.03

Capítulo 4: Aprendizagem Matemática: Contribuições das escritas de alunos em sala de aula..... 32

Cristina Franz Strelow, Antônio Maurício Medeiros Alves, Denise Nascimento Silveira

DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.04

Capítulo 5: Movimento feiras de Matemática: Reflexões sobre o processo de expansão e seus princípios..... 41

Paula Andrea Grawieski Civiero, Alayde Ferreira dos Santos

DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.05

Capítulo 6: Resolvendo problemas matemáticos a partir de jogos: Uma experiência com alunos do 6º Ano do ensino fundamental 49

Geovana Salustiano Couto, Valdiceia Moreira Ribeiro, Uanderson da Silva Lima

DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.06

Capítulo 7: O uso do transferidor artesanal nas aulas de Matemática: Um experimento com estudantes do sétimo ano 56

Bruno Silva Silvestre, Kelen Michela Silva Alves

DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.07

Capítulo 8: Uma análise dos Anais do encontro nacional de educação Matemática sobre a utilização de jogos no ensino e aprendizagem da Matemática..... 63

Jean Carlos Lemes, Flávia Sueli Fabiani Marcatto

DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.08

SUMÁRIO

Capítulo 9: Uma investigação Matemática no ensino fundamental 71

Míriam do Rocio Guadagnini, Luciana Parente Rocha, Renato Sardinha, Marcos Antonio Gonçalves Júnior
DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.09

Capítulo 10: A pesquisa em tecnologias da informação e comunicação aliada ao ensino da Matemática em instituição tecnológica: Um relato de experiência 81

Viviane Moretto da Silva Fuly
DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.10

Capítulo 11: Crônicas da Giovanna: O uso de um blog como ambiente de aprendizagem para o ensino de Matemática 89

Raíza Gonçalves Santos, Taise Sousa Santana, Karina Silva Pinheiro, Kelvin Silva Paiva
DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.11

Capítulo 12: Grupo colaborativo Abakós: Contribuições para a formação de futuros professores de Matemática 105

Marco Antônio do Vale Souza, Nathália Maria Teodoro Soares, Luciana Parente Rocha
DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.12

Capítulo 13: Reflexões sobre a formação de professores de Matemática no âmbito do PNAIC e do PNME 110

Denise Knorst da Silva, Bárbara Cristina Pasa, Jerônimo Sartori
DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.13

Capítulo 14: Ações formativas em um projeto de extensão universitária: Uma experiência na perspectiva de grupo de estudos 119

Edilaine Regina dos Santos, Bruno Rodrigo Teixeira
DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.14

Capítulo 15: Estágio supervisionado de Pedagogia: Intervenção pedagógica na disciplina de Matemática 125

Juliana Stascovian, Luiz Eduardo Brescovit, Laura Isabel Marques Vasconcelos de Almeida
DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.15

Capítulo 16: Autopercepção como aluno em um Curso de Formação Continuada Docente 132

Deire Lúcia de Oliveira, Cleyton Hércules Gontijo
DOI: 10.36229/978-65-86127-27-0.CAP.16

Autores: 144

Capítulo 1

O estudante e o ensino de cálculo diferencial e integral

Deyse Lohanny da Silva Feitosa

Edyvana Gabriela da Silva Teixeira

Leticia de Souza Silva

Maria Luely Santos de Oliveira

Roberta Modesto Braga

Resumo: O objetivo deste ensaio consiste em discutir questões relacionadas ao Cálculo Diferencial e Integral sob o ponto de vista do estudante. Para tanto, realizamos uma pesquisa de campo *in loco* com 81 alunos, de 4 turmas regulares do curso de Licenciatura em Matemática, do Campus Universitário de Castanhal, da Universidade Federal do Pará. Deste modo, o presente artigo descreve sobre as relações entre os índices de reprovação na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral e as dificuldades que os alunos enfrentam no aprendizado do conteúdo. Tais dificuldades podem estar relacionadas ao uso de uma metodologia tradicional durante as aulas, no entanto, para examinar essa hipótese, foram aplicados questionário com abordagem direta sobre o ensino do Cálculo, incluindo uma sondagem sobre conceitos básicos da disciplina. Os resultados evidenciaram que os estudantes reconhecem suas limitações, mas almejam metodologias diferenciadas que possibilitem a compreensão dos conteúdos ministrados.

Palavras-chave: Reprovação. Cálculo Diferencial e Integral. Licenciatura em Matemática.

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da civilização a matemática se faz presente. Dessa assertiva, associada à necessidade que se pauta sobre o aprender matemática, dificuldades se constituem também presentes quando se trata do ensino de matemática, seja na educação fundamental, básica ou superior.; visto que, o estudo da disciplina exige algumas habilidades de raciocínio lógico e alguns de seus conteúdos são bastante complexos.

Almeida e Igliori (2013) destacam “sobre quão recente é a constituição do campo de pesquisa da Educação Matemática no Ensino Superior” (p.719). Ao adentrar em uma universidade o estudante depara-se com algumas dificuldades iniciais, tais como uma nova rotina, estudos mais complexos, outras relações interpessoais, entre outros. Com o estudante de licenciatura em matemática não é diferente, em seu primeiro semestre depara-se com conteúdos específicos da área e por muitas vezes encontra obstáculos que os impedem de compreender conceitos que os levem a aprovação. No ensino superior, de acordo com Malta (2004), as preocupações convergem para as disciplinas iniciais dos cursos da área das ciências exatas, principalmente devido ao número crescente de reprovações.

Em leituras amplas, estudando pesquisas cujo o foco está direcionado ao ensino de cálculo observou-se que embora a preocupação com os elevados índices de reprovação, ainda possuem lacunas na compreensão de quais dúvidas e dificuldades os discentes enfrentam no estudo da disciplina.

É notório a algum tempo as dificuldades dos estudantes do curso de matemática na Universidade Federal do Pará, *Campus* Castanhal em relação às disciplinas de Cálculo. Espera-se que o discente ao ingressar no curso de Licenciatura em Matemática tenha um conhecimento prévio em certas áreas da matemática, como funções, geometria e trigonometria, pois são a base do Cálculo. O cálculo tem inicialmente três conteúdos mais utilizados, ou seja, possui áreas iniciais como o cálculo de limites, o cálculo de derivadas, de funções e a integral. Apesar de ser debatido em algumas pesquisas ainda persiste esse déficit dos alunos para com essas disciplinas pois ainda é possível observar um elevado índice de reprovação nas mesmas, segundo Oliveira (2018), um dos principais motivos para a ocorrência desse déficit é a falta de conhecimentos prévios dos discentes.

Vale ressaltar que o mesmo autor explana que o ensino médio apesar de ser uma etapa de ensino mais avançada, expressivo número de alunos não domina conceitos básicos deste componente curricular. Neste aspecto, tem estudos que discutem a realidade dos estudantes que concluem o ensino médio e adentram o ensino superior com lacunas de conteúdos básicos para ter uma boa performance nos estudos de determinadas áreas do conhecimento.

É importante frisar que o referido artigo/trabalho, não quer julgar metodologias utilizadas nem subjugar nenhuma proposta de ensino. Porém, pretende discutir questões relacionadas ao Cálculo Diferencial e Integral sob o ponto de vista do estudante, bem como especificamente a) identificar possíveis motivos que ocasionam reprovações nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral; b) analisar os índices de reprovação nas disciplinas das turmas discentes da universidade e c) caracterizar quais suas maiores dificuldades no que se trata das disciplinas.

Desse modo, estruturamos o presente trabalho em seções. A seção 1 constitui esta introdução com questões iniciais sobre o trabalho. Na seção 2 trazemos uma fundamentação teórica sobre o ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial Integral, seguido dos aspectos metodológicos na seção 3. A descrição e análise dos dados estão contemplados na seção 4, e como consequência as considerações pertinentes a este estudo na seção 5.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É fato que o estudante, com o auxílio da matemática, adquira habilidades e competências que sejam capazes de lhe proporcionar a capacidade de fazer leitura de mundo e de atuação sobre o mesmo. E nesse contexto, em se tratando de estudantes universitários, é papel da universidade dar condições de aprendizagem. No entanto, às expectativas dos estudantes esbarram no insucesso em disciplinas básicas da matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática.

Essa é uma realidade na disciplina Cálculo Diferencial e Integral, disciplina obrigatória em muitos cursos superiores, quando associada a exercícios rotineiros e memorização de conteúdos dissociados das aplicações da Matemática, só reforçam as dificuldades enfrentadas por professores e alunos em sala de aula.

Igliori (2009), diz que a aprendizagem e o ensino da disciplina Cálculo Diferencial e Integral (CDI), tem sido foco de inúmeras pesquisas e objeto de estudo de diversos pesquisadores por todo o mundo. Isso porque essa disciplina é particularmente importante, pois trata da constituição de noções fundamentais para a matemática, tais como: número real, função, infinito, entre outras.

E o insucesso dos alunos em relação ao Cálculo, diz respeito justamente a essas questões de noções fundamentais. Rezende (2003) destaca alguns fatores que contribuem para o fracasso do ensino do Cálculo Diferencial e Integral, a saber: Discreto/Contínuo, Variabilidade/permanência, Finito/infinito, Local/global, Sistematização/construção.

Assim, tanto as atitudes dos alunos quanto a estrutura do ensino básico refletem o fator Discreto/Contínuo, pois ao se depararem com o conceito de continuidade de funções no ensino do Cálculo, por exemplo, os mesmos não desenvolveram tal conceito ao estudar funções na educação básica. Desse modo, visualizam apenas números discretos.

A variabilidade/permanência diz respeito a forma como os alunos percebem os conceitos, de forma fragmentada. Então ao estudarem derivadas, por exemplo, os mesmos não relacionam ao conceito de limite. Essa questão diz respeito a percepção de variação de um ponto a outro.

Explicitamente evidenciada no estudo de limite, o fator finito/infinito gera conflito, pois o mesmo passa a trabalhar com a ideia de tendência a um ponto, mas que nunca chega neste mesmo ponto. Isso gera uma “estranheza” no estudante ao iniciar os estudos de Cálculo, além disso expressões algébricas que ora são indeterminadas, podem ser simplificadas algebricamente de tal modo que seja possível estabelecer um limite.

No estudo do Cálculo, a maioria dos conceitos são definidos localmente, num determinado ponto. E nessa dualidade local/global, o estudante tem dificuldade de passar do ponto local para o global. E com relação ao fator sistematização/construção, está diretamente relacionado a sequência na qual o Cálculo é apresentado ao estudante, de forma estática e não dinâmica, uma coisa de cada vez e não inter-relacionadas, ou seja, tudo já vem sistematizado.

Tais fatores dizem respeito ao ensino do Cálculo, e conhecê-los pode favorecer uma boa prática pedagógica. Nesse sentido, André (1992), destaca que uma das razões que motivam pesquisar boas práticas pedagógicas é a mudança no foco de atenção do fracasso para o sucesso. Para tal, diante dessa iminente responsabilidade do professor no processo de aprendizagem do aluno, torna-se essencial a presença de estudos capazes de mensurar a qualidade dessa relação.

Oliveira (2018) ressalta que no ensino da Matemática universitária, há um crescente número de estudantes que enfrentam obstáculos na transição do Ensino Médio para o Ensino Superior. E esses obstáculos, tais como os fatores sistematizados por Rezende (2003), podem ser reforçados no ensino superior. É recorrente que no ensino básico, principalmente nas escolas públicas, esse aluno não teve a oportunidade de ter em sua vida escolar uma educação que tenha sido capaz de lhe propor uma base consolidada ao ponto de deixá-lo apto para ter o domínio de forma eficaz dos conteúdos específicos das disciplinas. No entanto, reconhecer esses fatores advindos da educação básica pode ser um trampolim para aprendizagem.

Podemos destacar, por exemplo, o trabalho do Professor David Tall, um dos criadores da área de pesquisa denominada Pensamento Matemático Avançado. Tall (1981), a partir deste seu artigo, sugere que o ensino de Matemática não deve ter o foco apenas na construção formal de um dado conceito, mas que uma gama de ideias e relações devem estar presentes na abordagem pedagógica deste conceito.

Outro instrumento “normal” bastante usual nas instituições de ensino superior para o enfrentamento dos resultados calamitosos no ensino de Cálculo é a realização de cursos “preparatórios” para um curso inicial de Cálculo. É o caso por exemplo, do curso de “Cálculo Zero”, “Pré Cálculo”, “Matemática Básica”, já tão familiares no nosso meio acadêmico. (Rezende, 2003, p.13)

Referindo-se a metodologia, Reis (2001) declara sobre a prática do método de ensino “a ‘tradição’ dos limites é, indiscutivelmente, a tendência predominante no ensino atual de Cálculo”. Rezende (2003) acrescenta que:

A disciplina inicial de Cálculo, tal como está estruturada, se encontra, semanticamente, muito mais próxima da Análise do que do próprio Cálculo. Não é à toa que esta disciplina é considerada por um grande número de professores como uma pré-Análise, ou, mais especificamente, com o uma abordagem ‘mais intuitiva’ da Análise de Cauchy-Weierstrass em que se põe evidência nas técnicas de calcular limites, derivadas e integrais. Essa atitude predominante no ensino de Cálculo é caracterizada então por uma posição híbrida: por um lado, dá-se ênfase à organização e à justificação lógica dos resultados do Cálculo, e, por outro, realiza-se um treinamento exacerbado nas técnicas de integração, no cálculo de derivadas e de limites. Esta formatação analítica e algébrica da disciplina de Cálculo no ensino superior é, sem dúvida, uma das principais fontes da crise de identidade. (p.429)

Essa percepção sobre o ensino do Cálculo, destacada acima, só reforça a forte dicotomia que existe entre o ensino do Cálculo. De um lado o estudante acostumado com uma fragmentação em caixinhas, ou seja, com uma matemática sistematizadas em caixinhas, sem associações e de outro a organização matemática que queremos que este aluno alcance ao iniciar os estudos de Cálculo. Quando não alcançamos reproduzimos a mesma matemática de caixinhas, por exemplo: primeiro limite formatado algebricamente, só depois derivada, dentre outras abordagens, ou seja, do ponto de vista epistemológico, a organização dos conhecimentos matemáticos seguem uma ordem sistemática de modo geral conceito, cálculo (regras), aplicações, que é comumente encontrada nos livros. É essa sistematização que precisa ser rompida.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa em questão está ancorada numa abordagem quanti-qualitativa, pois estamos em busca da quantificação de resultados, evitando distorções na etapa de análise e interpretação dos dados, ao mesmo tempo em que o plano elenca elementos discursivos dos sujeitos.

Utilizamos como instrumento de coleta de dados, um questionário objetivo-subjetivo, incluindo uma sondagem com questões básicas de Cálculo para fazermos um levantamento do domínio dos estudantes em Cálculo Diferencial e Integral (CDI). A amostragem constituinte desses dados, foram 81 alunos de 4 turmas (2016 M; 2016 T; 2017 e 2018) regulares, do curso de Licenciatura em Matemática, do Campus Universitário de Castanhal, da Universidade Federal do Pará. É fundamental compreender o desempenho dos discentes, haja visto que, a relevância do aprendizado destes componentes para um graduando em matemática.

A matriz curricular das turmas pesquisadas do curso de Licenciatura em Matemática, do Campus de Castanhal, da Universidade Federal do Pará prevê 8 (oito) semestres em 4 (quatro) anos e é de 1992 e contempla os Cálculos A, B, C e D, com 90h cada Cálculo, cursados no 1º, 2º, 3º e 4º semestre respectivamente, conforme tabela 1. Apesar da turma de 2018 já está em processo de transição para atender a Resolução 5044/17 abril de 2018, que altera a matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática do Campus, esta turma ainda cursou Cálculo A pela matriz curricular antiga.

Tabela 1: Ementário Cálculos

| Cálculo | Ementa |
|-----------|---|
| Cálculo A | Números Reais. Limites e Continuidade. Derivadas. Estudo da Variação das Funções. Primitiva. Integral de Riemann. Técnicas de Primitivação. Teorema do Valor Médio. Fórmula de Taylor. |
| Cálculo B | Funções Integráveis. Função Dada por Integral. Extensões do Conceito de Integral. Funções de uma Variável Real a Valores no \mathbb{R}^n . Funções de Várias Variáveis Reais a Valores Reais. Limite e Continuidade. Derivadas Parciais. Funções Diferenciáveis. Regra da Cadeia. Gradiente e Derivada Diferencial. Derivadas Parciais de Ordem Superiores. Teorema do Valor Médio. Fórmula de Taylor. Máximos e Mínimos. |
| Cálculo C | Funções de várias variáveis reais a valores vetoriais. Integrais Duplas. Mudança de variáveis na integral dupla. Integrais triplas. Integrais de Linha. Campos Conservativos. Teorema de Green. Área e integral de superfície. Teorema da Divergência. Teorema de Stokes. |
| Cálculo D | Sequência e Séries Numéricas. Convergência. Sequência e Série de Funções. Série de Potências. Equações Diferenciais do tipo $P(x,y)dx + Q(x,y)dy = 0$. Equações Diferenciais Lineares de Ordem n, com coeficientes Constantes. Equações Diferenciais de 2ª Ordem com Coeficientes Variáveis. Tipos Especiais de Equações. |

Fonte: <http://facmatcastanhal.ufpa.br/?p=1412>

Com relação às perguntas do questionário, as mesmas foram divididas em duas partes para termos uma pré definição do perfil dos discentes; e de perguntas específicas do conteúdo das disciplinas que dizem respeito ao processo de ensino e aprendizagem de CDI. O qual tem como objetivo de dissertar sobre os índices de reprovação e identificar as dificuldades pessoais; para com isso, poder analisar onde os alunos encontram maior dificuldade, e com base nos dados tirarmos algumas conclusões sobre as turmas analisadas e diagnosticar de forma exploratória o ensino de Cálculo na Faculdade de Matemática nas turmas regulares da Universidade.

A princípio a metodologia de análise dos dados e correção das questões específicas levou em consideração a avaliação geral dos sujeitos. Temos ciência de que há meios mais precisos de avaliar o coeficiente de aprendizado dos alunos e colocar em questionamento a metodologia que foi adotada para a aquisição das informações, entretanto, as questões empregadas não obtinham um elevado nível de dificuldade. Com base nas informações gerais foi analisado os índices dos reprovados, pois foram as reprovações elevadas que estimularam o interesse para a realização desta pesquisa.

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para coletas de dados elaboramos um questionário o qual foi aplicado em quatro turmas do curso de licenciatura em matemática, na turma 2016 (matutino) e 2016 (vespertino) as quais se encontram no sétimo semestre, a turma 2017 (vespertino) a qual está no quinto semestre e a turma 2018 (matutino) no terceiro semestre, somando um total de 81 sujeitos, sendo 32 do sexo feminino e 49 do sexo masculino.

Almejando uma melhor compreensão do leitor organizamos os dados coletados da seguinte forma: encontra-se na tabela 2, o retorno das perguntas objetivas de todos os sujeitos; na tabela 3, estão as respostas dos que reprovaram em algum dos cálculos e na tabela 4 apresentamos os resultados obtidos da sondagem que contém as questões específicas com conteúdos básicos de cálculo, diferencial e integral.

Tabela 2 – Respostas de todos os sujeitos

| Perguntas | Sim | Não |
|--|-----|-----|
| Você já reprovou em alguma disciplina de cálculo? | 47 | 34 |
| Bibliografia disponível na biblioteca contempla seus estudos? | 62 | 19 |
| Você compreende os conceitos de cálculo? | 54 | 27 |
| A metodologia utilizada pelo professor ajuda na compreensão dos conceitos? | 32 | 49 |
| Existe a utilização de questões cotidianas no ensino/aprendizagem? | 20 | 61 |
| Existe a utilização de uma metodologia diferenciada no ensino da disciplina? | 17 | 64 |

Fonte: As autoras (2019)

Na tabela 2 podemos ressaltar que 58% dos discentes reprovaram em algum dos cálculos, com a incidência de 27% que reprovaram em cálculo A e 27% em cálculo B. Além disso, 79% dos estudantes relataram que os docentes que ministram as disciplinas de cálculo não utilizam metodologias diferenciadas que possam ajudar na compreensão dos conteúdos. E também, conforme os dados coletados mais de 70% dos estudantes disseram que não existe utilização de questões do cotidiano no ensino de CDI. Entretanto, das respostas, aproximadamente 77% dos estudantes afirmam que o acervo bibliográfico do *campus* vem suprimindo suas necessidades. Dessa forma, nota-se que 66,6% dos alunos compreendem os conceitos de cálculo, diferencial e integral, assim podemos afirmar que os mesmos buscam complementar seus conhecimentos extraclasse.

A tabela 3 foi elaborada com os dados do quantitativo de reprovados nas disciplinas de cálculo, visando oferecer uma análise concisa das informações, para compreensão das adversidades no decorrer das matérias.

Tabela 3 – Respostas dos estudantes que reprovaram em algum Cálculo.

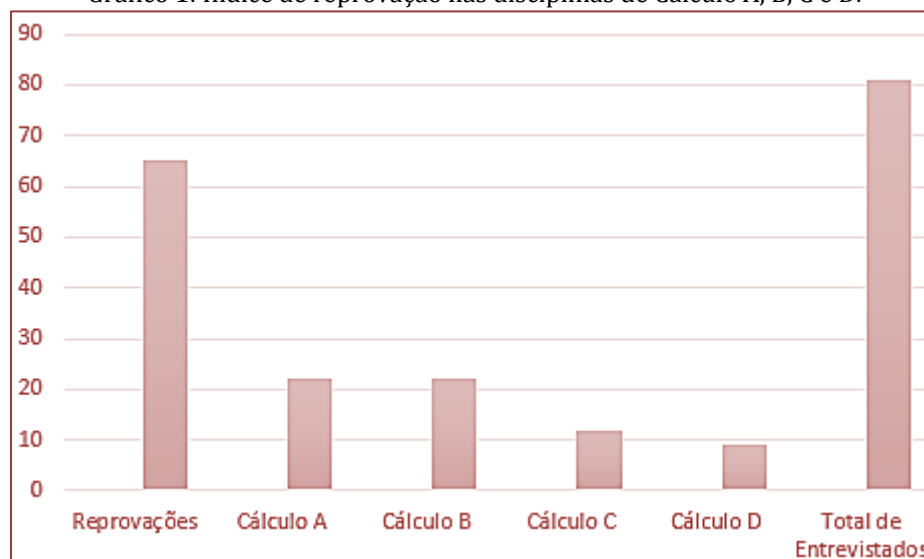
| Perguntas | Sim | Não |
|--|-----|-----|
| Bibliografia disponível na biblioteca contempla seus estudos? | 29 | 18 |
| Você compreende os conceitos de cálculo? | 33 | 14 |
| A metodologia utilizada pelo professor ajuda na compreensão dos conceitos? | 21 | 26 |
| Existe a utilização de questões cotidianas no ensino/aprendizagem? | 9 | 38 |
| Existe a utilização de uma metodologia diferenciada no ensino da disciplina? | 10 | 37 |

Fonte: As autoras (2019)

Ao observarmos as tabelas 2 e 3, temos que, tanto analisando o todo (tabela 2) quanto analisando a tabela referente as respostas daqueles que reprovaram (tabela 3), notamos que um dos pontos que se deve ressaltar é onde se refere a utilização de metodologia dos professores, que em sua maioria ainda é tradicional e conservadora, em que as aulas expositivas são o único recurso que os mesmos fazem uso para o ensino de cálculo. É uma opinião comum entre a maioria dos discentes que responderam o questionário, que os docentes poderiam buscar outros recursos para ministrar o conteúdo das disciplinas.

Com relação às reprovações nos Cálculos, o gráfico 1 representa a frequência com que os alunos reprovaram em cada Cálculo.

Gráfico 1: Índice de reprovação nas disciplinas de Cálculo A, B, C e D.



Fonte: As autoras (2019)

Do gráfico 1, grande parte dos discentes que participaram da pesquisa não obtiveram êxito na disciplina de cálculo A e cálculo B. Tratando-se desta disciplina, a reprovação nos primeiros períodos dos cursos de licenciatura em matemática tem se tornado um problema. Inúmeras pesquisas apontam para isto, identificamos um alto percentual de reprovação nos primeiros períodos do curso, de forma mais contundente. Esse resultado está diretamente relacionado aos fatores descritos por Rezende (2013), com maior ênfase no fator finito/infinito e discreto/contínuo.

Com relação às questões da Sondagem do questionário. Como explicitado na metodologia da pesquisa, as mesmas eram básicas e foram divididas em duas etapas, a primeira tratava de questões que dizem respeito ao processo de ensino aprendizagem de CDI e a segunda etapa tratava sobre assuntos específicos da disciplina.

Tabela 4 – Sondagem de todos os sujeitos

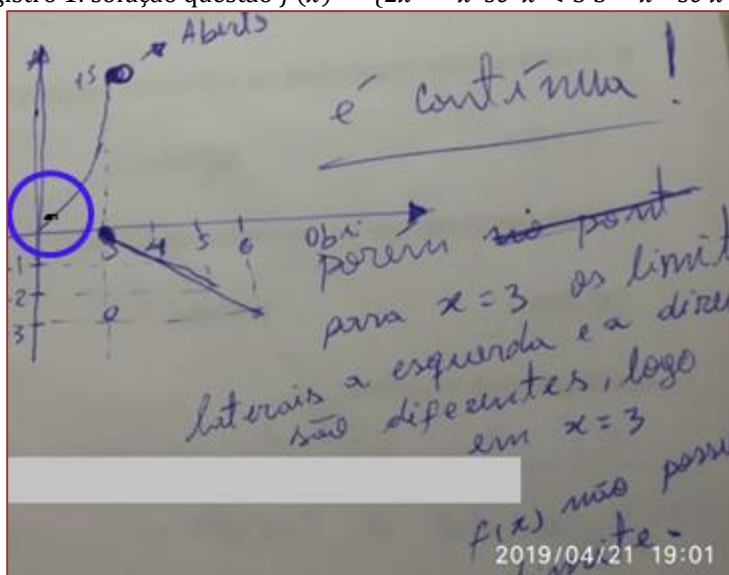
| Questões | Acertos | Erros |
|----------|---------|-------|
| 1 | 5 | 6 |
| 2 | 33 | 3 |
| 3 | 25 | 0 |

Fonte: As autoras (2019)

Destarte, a tabela 4 nos indica dados relacionados a três assuntos inerentes na disciplina de cálculo, sendo eles respectivamente: estudo de continuidade e esboço de gráfico, limite e derivada. Entre os assuntos abrangidos o qual alcançou mais respostas corretas, foi o cálculo de limite, cerca de 40% dos 37 que responderam acertaram a questão. Ademais, a questão que atingiu uma porcentagem (aproximadamente 6%) menor de respostas, foi a questão que envolvia o estudo de continuidade e esboço do gráfico.

Destacamos o registro 1, de um dos sujeitos em relação a questão que pedia o estudo da continuidade e esboço do gráfico da função.

Registro 1: solução questão $f(x) = \begin{cases} 2x^2 - x & \text{se } x < 3 \\ 3 - x & \text{se } x \geq 3 \end{cases}$



Fonte: Pesquisa de Campo, 2019.

Com relação ao esboço do gráfico, registro 1, a desigualdades foram sinalizadas, no entanto com relação a parte $(2x^2 - x)$, o estudante não determinou corretamente as raízes da função. Ao fazer o estudo da continuidade da função, temos evidenciado o fator local/global, quando os mesmos são solicitados a fazer um estudo local apenas, como é o caso da questão que pede o estudo no ponto 3.

Desse estudo, o mesmo destaca que os limites à direita e à esquerda são diferentes, registro 1, o mesmo conclui que não existe limite neste ponto 3 e mesmo assim concluiu que a função $f(x)$ é contínua. Deste último é possível afirmar que o estudante não associou a imagem com a definição de continuidade, o que é fortemente evidenciado no fator variabilidade/permanência, ou seja, o estudante aprendeu o conceito de limites laterais, mas não associou a imagem da função.

Outrossim, nos testes aplicados houve também estudantes que responderam de forma correta as questões propostas. Conforme apresenta o registro 2, onde o estudante solucionou problemas que envolviam o conteúdo de limite, relatado pelos próprios discentes ser um dos assuntos em que mais encontram dificuldades.

Registro 2: solução das questões: a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1}$, com $x \rightarrow 1$
b) $\lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 - 5x + 2$, com $x \rightarrow +\infty$

Fonte: Pesquisa de Campo, 2019.

Por fim, no registro 3, analisamos uma amostra de um dos discentes em relação a questão referente a derivada de uma função do terceiro grau, em que o sujeito precisaria usar a regra da potência, que é uma técnica simples de derivação

Registro 3: a questão diz o seguinte: “ Um corpo que se move em linha reta de tal forma que sua posição no instante t é dada por $s(t)=t^3-6t^2+9t+5$. Qual a velocidade do corpo no instante t ? ”

tal forma que sua posição no instante t é dada por $s(t) = t^3 - 6t^2 + 9t + 5$. Qual a

$s'(t) = 3t^2 - 12t + 9 = \text{VELOCIDADE}$ DERIVA E OBTÉM A VELOCIDADE

$V(t) = 3t^2 - 12t + 9$

Fonte: Pesquisa de Campo, 2019.

Com base nessa resolução, podemos observar que o sujeito destacou a referida questão conforme o enunciado pedia. A velocidade do corpo em um instante de tempo qualquer, e para encontrar ele fez derivada da função no ponto t , para a obtenção dessa função. Assim sendo, a velocidade dela é igual a primeira derivada da função original dada na questão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início da investigação da problemática ficou evidente a dificuldade dos estudantes perante determinados conteúdos, com a análise dos dados foi possível discernir que os discentes têm dificuldades com a de compreensão e domínio dos conteúdos de limite e integral. Assuntos que são relevantes no cálculo A e primordiais para o aprendizado e bom desenvolvimento nos cálculos posteriores.

Através da aplicação do questionário fomos capazes de observar que a maior incidência de reprovação está entre os cálculos A e B, onde ambas as disciplinas obtiveram um quantitativo igual de 22 reprovações em cada. A disciplina de cálculo A têm no seu componente curricular os assuntos de limite, derivada e integral, quanto que cálculo B têm os assuntos de derivadas parciais, funções de várias variáveis e funções diferenciáveis. Esta evidência está intimamente relacionada ao modo como a matemática foi desenvolvida e ou aprendida na educação básica, associada a recepção dos estudantes na educação superior.

Foi possível constatar que os universitários reconhecem que as lacunas em matemática básica também é um agravante para as reprovações, assim como, têm o discernimento que mudanças seriam positivas, tais como: aumento da carga horária para que fosse possível estudar de forma mais ampla os conteúdos, a necessidade dos docentes levarem para sala de aula metodologias de ensino que possibilitem facilitar a compreensão dos conteúdos ministrado.

Pretende-se também com a discussão deste artigo, que o mesmo tenha dado a sua contribuição para despertar a busca de alternativas que visam o progresso no ensino de Cálculo Diferencial e Integral na UFPA *Campus* Castanhal, da mesma maneira venha cooperar para debates sobre entraves que envolvem as disciplinas de cálculo dentro desta Universidade.

REFERÊNCIAS

- [1] Almeida, Marcio Vieira de; IGLIORI, Sonia Barbosa Camargo. Educação matemática no ensino superior e abordagens de Tall sobre o ensino/aprendizagem do cálculo 1. In: Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v.15, n.3, pp.718-734, 2013.
- [2] Alvarenga, Karly Barbosa. O ensino e a aprendizagem de cálculo diferencial e integral: características e interseções no centro-oeste brasileiro. Rebes. Revista Brasileira de Ensino Superior. Ano 2016, Ed.02 - ISSN 2447-3944.
- [3] André, Marli Eliza Dalmazio Afonso de. Cotidiano escolar e práticas sócio pedagógicas. Em Aberto, Brasília, [s.n.], v.11, n. 53, p. 29-38, jan./mar. 1992.
- [4] <http://www.purcrs.br/edipucrs/online/IIImostra/EducacaoCienciaeMatematica/62352%20-%20marcelo%20cavosotto.pdf> - Acesso em 19/11/2017.
- [5] Iglori, S. B. C. (2009) Considerações sobre o ensino do cálculo e um estudo sobre os números reais. In: Frota, M. C. R; Nasser, L. (Orgs.) Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates. Recife: SBEM, 11 – 26.
- [6] Lica, M. A. P.; Silva, V. S.; Costa, A. G.; Pires, Y. P.; Carvalho, C. M. Avaliações das ações que visam aumentar o desempenho acadêmico de discentes dos cursos de exatas na Universidade Federal do Pará - *Campus* Castanhal. Castanhal-Pa. 2017.

- [7] Luz, V. M. Introdução ao cálculo: uma proposta associada pesquisa e intervenção . Rio de Janeiro. Setembro de 2011. Disponível em:<https://docplayer.com.br/15857738-Universidade-federal-do-rio-de-janeiro-instituto-de-matematica-programa-de-pos-graduacao-em-ensino-de-matematica-valeria-moura-da-luz.html> - Acesso em 20/04/2019
- [8] Oliveira, Antônio Júnior de. Aprender Matemática no Ensino Superior: desafios e Superação. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 05, Vol. 03, pp. 94-103, Maio de 2018. ISSN:2448-0959.
- [9] Rafael, R. C.; Escher, M. A. Evasão, baixo rendimento e reprovações em cálculo diferencial e integral: uma questão a ser discutida. <https://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/EVAS%C3%83O-baixo-rendimento-e-Reprova%C3%87%C3%95ES-em-C%81calculo-diferencial-e-integral-uma-quest%C3%83O-a-Ser-Discutida-2.pdf> - Acesso em 20/04/2019.
- [10] Rezende, W. M. O ensino de cálculo: dificuldades de natureza epistemológica. In: Machado, N. J; Cunha, M. O. Linguagem, conhecimento, ação: ensaios de epistemologia e didática. Editora escritura: São Paulo, 2003.

Capítulo 2

Aprendizagem baseada em projetos no ensino da Matemática no Ensino Superior: Um panorama das produções em nível de Pós-Graduação

Jhordan Gabriel dos Santos

Polyanna Possani da Costa Petry

Raul Abreu de Assis

Mazílio Coronel Malavazi

Caroline Rothmund

Luciana Mafalda Elias de Assis

Resumo: Este trabalho apresenta um levantamento bibliográfico do tipo Estado da Arte das teses e dissertações publicadas entre os anos de 2009 e 2019, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). A pesquisa ocorreu com o intuito de localizar trabalhos relacionados ao tema Metodologia de Projetos no Ensino Superior, em especial na área de Matemática, com o objetivo de investigar, em termos de temas, resumos e metodologia, o estado das pesquisas relacionadas ao tema. Na primeira etapa da pesquisa, entre as 994 (novecentos e noventa e quatro) teses e dissertações localizadas, 18 (dezoito) se adequavam a temática de Metodologia de Projetos no Ensino Superior. Após esta primeira etapa, realizou-se uma análise dos resumos trabalhos selecionados, obtendo-se apenas 3 (três) relacionados ao foco principal deste estudo. Sendo assim, percebe-se que existe uma escassez na produção de pesquisas nesta área do Ensino da Matemática em comparação com outras áreas – como por exemplo, Resolução de Problemas, que após uma breve pesquisa na BDTD, com os mesmos critérios, resultou em um total de mais de 10 (dez) trabalhos nos últimos 10 (dez) anos (2009-2019).

Palavras-chave: Estado da Arte; Ensino da Matemática; Metodologia de Projetos no ensino Superior.

Estudo inicialmente apresentado em XIII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática.

1. INTRODUÇÃO

Há muito se discute a necessidade de se repensar a sala de aula com um ensino bancário e tradicional, Moran (2015, p. 18) apresenta que teóricos “[...] enfatizam, há muito tempo, a importância de superar a educação bancária, tradicional e focar a aprendizagem no aluno, envolvendo-o, motivando-o e dialogando com ele”.

Nesse sentido, preocupando-se em discutir sobre as novas metodologias, que buscam potencializar o ensino e aprendizagem dos alunos em geral, em especial a metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj), o Projeto de Pesquisa Elaboração de Projetos como metodologia para o ensino de Matemática em cursos de Ensino Superior, composto por 6 (seis) professores e 2 (dois) bolsistas de iniciação científica, objetiva realizar contribuições significativas para esta vertente de pesquisa.

Sendo assim, por se considerar importante e necessário conhecer-se o estado das pesquisas relacionadas ao tema, neste trabalho, apresenta-se uma pesquisa do tipo estado da arte, referente à Metodologia de Projetos no Ensino Superior, com foco na Matemática – com o intuito de obter um panorama das produções existentes em nível de pós-graduação.

Para a realização deste estudo foi escolhida a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) como fonte de coleta de dados. A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações foi concebida no final do ano de 2002 sob a coordenação do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). O principal objetivo da BDTD é facilitar o acesso e a disseminação dos textos completos de teses e dissertações defendidas nas instituições brasileiras de ensino e pesquisa.

Segundo o site da BDTD este acervo digital contribui para o aumento de conteúdos de teses e dissertações brasileiras na internet, o que significa a maior visibilidade da produção científica nacional, difusão de informações de interesse científico e tecnológico para a sociedade em geral e maior visibilidade e governança do investimento realizado em programas de pós-graduação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos dias atuais, uma característica que vem sendo predominante nos diferentes atores do contexto educacional é a expectativa crescente de mudanças. Mesmo não sabendo exatamente o futuro cenário educacional, espera-se que ocorram mudanças que façam alguma diferença na educação de nossos jovens (Barbosa, Moura, 2013).

Conforme Araújo (2011) a situação atual implica na necessidade de reinventar a educação, uma vez que o modelo tradicional de escola, consolidado no século XIX, já não é efetivo para lidar com as demandas e necessidades de uma sociedade democrática e inclusiva. Nesse sentido, Barbosa e Moura (2013) enfatizam que as projeções mais recentes para o futuro da educação indicam que o modelo escolar atual não será eficiente nas próximas décadas.

Tais mudanças no contexto educacional decorrem da dificuldade de aprendizagem de muitos alunos, e, de acordo, com Feitosa e Nunes (2012) esse insucesso dos alunos na aprendizagem vem sendo alvo de muitos estudos nos últimos anos, uma vez que cada dia mais é cobrado do aluno habilidades e competências, as quais nem todos conseguem obtê-las. Na tentativa de otimizar esse processo de aprendizagem, torna-se necessário recorrer a novos meios de ensinar, e neste caso, as metodologias ativas podem ser opções capazes de suprir esta necessidade.

2.1 METODOLOGIAS ATIVAS

As metodologias ativas são aquelas em que se defende que para uma aprendizagem efetiva o aluno deve ter papel ativo na construção do seu conhecimento. Nesse sentido, a prática de ensino deve favorecer ao aluno uma aprendizagem ativa, que de acordo com Barbosa e Moura (2013, p. 55) a “[...] aprendizagem ativa ocorre quando o aluno interage com o assunto em estudo – ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando – sendo estimulado a construir o conhecimento [...]”.

De acordo com Berbel (2011, p. 29) as metodologias ativas “[...] baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos”.

Diante desses pressupostos, entende-se que as metodologias ativas de ensino propõem certa mudança de papéis, na qual o aluno deixa de ser apenas ouvinte para ser protagonista de seu próprio processo de aprendizagem, e o professor torna-se uma espécie de orientador. Nessa perspectiva, encontra-se a metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj), de maneira que, por meio dos projetos – que, em geral, utilizam situações reais – o professor deixa de ser o detentor do conhecimento e passa a ser o mediador na construção do conhecimento e desenvolvimento do aluno.

2.2. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABPROJ)

Existem vários tipos de metodologias ativas que podem potencializar a aprendizagem dos alunos, no entanto destaca-se neste projeto a metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj). De acordo com Bender (2015, p. 16) a ABProj pode ser definida pela “[...] utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas”.

Conforme Bender (2015), a ABProj é um modelo de ensino que consiste em permitir aos alunos a possibilidade de confrontar questões e problemas do mundo real que consideram relevantes. Neste sentido, compreende-se que o ensino por meio desta metodologia ativa visa que os alunos possam adquirir autonomia no processo de escolha e execução de seus projetos, restando ao professor o papel de ser o facilitador desse processo, contrariando o modelo tradicional de ensino onde o professor é o centro do conhecimento.

2.3. ESTADO DA ARTE

O Estado da Arte é um tipo de pesquisa que tem por objetivo principal realizar levantamento bibliográfico acerca do que se conhece sobre um determinado assunto, a partir de pesquisas realizadas em uma determinada área ou região. De acordo com Romanowski e Ens.

[...] os Estados da Arte podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada. (Romanowski, ENS, 2006, p. 39).

Conforme Soares e Maciel

As pesquisas de caráter bibliográfico, com o objetivo de inventariar e sistematizar a produção em determinada área do conhecimento (chamadas, usualmente, de pesquisas do estado da arte), são recentes, no Brasil, e são, sem dúvida, de grande importância, pois pesquisas desse tipo é que podem conduzir à plena compreensão do estado atingido pelo conhecimento a respeito de determinado tema sua amplitude, tendências teóricas, vertentes metodológicas. (Soares, Maciel, 2000, p. 9).

Na mesma linha de pensamento, Romanowski e Ens (2006) salientam que os estudos do tipo estado da arte já se tornaram indispensáveis para entender e dimensionar a amplitude dos trabalhos que vem sendo produzidos. Portanto, entendendo a importância deste tipo de pesquisa, este trabalho tem por finalidade apresentar um estado da arte dos estudos referentes a metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj) no Ensino da Matemática no Ensino Superior, entre os anos de 2009 e 2019, tendo como fonte de dados a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo caracteriza-se por ser um levantamento bibliográfico do tipo estado da arte referente às teses e dissertações que têm como temática a Metodologia de Projetos no Ensino Superior, em especial na área de Matemática. Para realização deste levantamento foi realizada uma busca avançada na (BDTD) disponível no site <http://bdtd.ibict.br>. Nessa busca considerou-se apenas o período dos últimos 10 (dez) anos, ou seja, de 2009 a 2019 com o tema de pesquisa Metodologia de Projetos no Ensino Superior.

Utilizando a busca avançada com a opção Todos os termos selecionada, a BDTD verifica e mostra como resultado todos os trabalhos que apresentam pelo menos uma palavra (no caso termo) do tema definido. Assim, de início, os trabalhos que aparentavam se encaixar no objeto da pesquisa foram identificadas pela leitura dos títulos de cada um, sendo analisados quais apresentavam algum tipo de relação com a referida temática, ou seja, as expressões Projetos e/ou Ensino Superior. De um total de 994 (novecentos e noventa e quatro) teses e dissertações mostradas pela BDTD no período de 2009 a 2019, 18 (dezoito) estavam dentro do proposto em primeira análise, ou seja, 1,81% do total analisado.

Após determinadas as 18 (dezoito) teses e dissertações a serem utilizadas neste trabalho, seguiu-se com a leitura dos resumos de cada uma delas, com o objetivo de identificar quais apresentavam relação com o Ensino de Matemática. Nesta fase do estudo restaram apenas 2 (duas) teses e 1 (uma) dissertação que apresentavam as características requisitadas. Neste ponto é necessário observar que podem existir outros trabalhos que estejam relacionados com o tema da pesquisa, porém por utilizarem expressões diferentes das definidas nas buscas, não constaram nos resultados obtidos e, dessa forma, não foram considerados neste estudo.

De acordo com Ferreira (2002), em algumas pesquisas do tipo “estado da arte” os pesquisadores optam por analisar um conjunto de produções de determinado tema com base apenas nos resumos. Segundo a autora, se o objetivo é o mapeamento dos dados, optar apenas por ler o resumo pode ser suficiente, no entanto, para a realização de uma análise mais completa dos trabalhos, necessita-se retornar aos textos originais.

Nesse sentido, com o objetivo de compreender como se deu a abordagem da metodologia de projetos apresentadas nas teses e dissertação obtidas, retomou-se os textos originais.

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Foi realizada uma classificação de todos os 994 (novecentos e noventa e quatro) trabalhos encontrados, que se deu na forma de leitura dos títulos de cada um, e desta forma, foi possível considerar 18 (dezoito) para este estudo, apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Teses e dissertações selecionadas para a análise dos resumos.

| Teses e dissertações |
|---|
| A metodologia de projetos como uma alternativa para ensinar estatística no ensino superior |
| Sistematização de procedimentos do design para a sustentabilidade ambiental para aplicação no ensino de metodologia de projeto |
| Ensino de termodinâmica a partir de situações da Engenharia: integrando as metodologias de projetos e as unidades de ensino potencialmente significativas |
| Ensino e aprendizagem por problema: análise de projetos pedagógicos de cursos de Medicina do estado de Goiás e Distrito Federal |
| Metodologia de projeto em design: ensino em uma realidade complexa que busca a sustentabilidade |
| Estudo sobre a percepção do discente sobre as metodologias ativas na educação superior |
| Pedagogia de projetos e as tecnologias móveis: potencialidades e desafios aos processos de ensino e de aprendizagem no curso superior de Marketing |
| Metodologias ativas de ensino na graduação em Enfermagem: reflexões sobre a formação profissional na perspectiva da integralidade |
| O desenvolvimento de projeto como instrumento de ensino de matemática |
| Projetos de modelagem matemática e sistemas lineares: contribuições para a formação de professores de Matemática |
| Explorando conceitos geométricos por meio da metodologia de projetos numa turma de PROEJA |

(Continuação)

Tabela 1: Teses e dissertações selecionadas para a análise dos resumos.

| Teses e dissertações |
|---|
| Metodologia ativa de ensino-aprendizagem aplicada na disciplina de Medicina Laboratorial: percepção dos estudantes |
| Aprendizagem baseada em projetos e a criação de recursos educacionais digitais nos cursos da faculdade de comunicação social |
| Significar aprendizagens em informática na educação tecnológica através do desenvolvimento de projetos Building Information Modeling (bim) e Aprendizagem Baseada em Problemas (abp) Como Metodologias de Ensino no Curso de Graduação em Engenharia Civil: Estudo de Aplicação na Universidade Federal do Espírito Santo |
| Pedagogia de projetos na prevenção de doenças cardiovasculares |
| A aprendizagem baseada em problemas no Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP): desafios da implantação curricular |
| Aprendendo por meio de experiências com situações problema |

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando a Tabela 1, referente aos títulos das teses e dissertações, pode-se observar que, apesar do tema da busca avançada ser Metodologia de Projetos no Ensino Superior, somente em nove pesquisas conseguiu-se identificar, pelo título, uma relação mais direta com o tema, no caso, 50%. Entretanto, todos os outros textos continham em seus títulos algo referente a novas metodologias ou projetos, gerando dúvidas sobre os conteúdos explicitados em seus desenvolvimentos.

Desta forma, seguiu-se com a leitura dos resumos de cada trabalho disposto na Tabela 1, objetivando verificar quais se tratavam da metodologia ABProj no Ensino da Matemática em Nível Superior. Obteve-se 2 (duas) teses e 1 (uma) dissertação que estavam de acordo com o critério de análise estabelecido. Na Tabela 2, estão dispostos os trabalhos e os respectivos recortes de seus resumos.

Tabela 2: Teses e dissertações selecionadas para a análise dos trabalhos originais.

| Teses e dissertações |
|--|
| A metodologia de projetos como uma alternativa para ensinar estatística no ensino superior – Tese de Doutorado “O objetivo deste trabalho foi investigar a metodologia de projetos como uma alternativa para ensinar estatística no ensino superior focando aspectos afetivos presentes na relação professor-aluno na formação profissional do nutricionista.” |
| Ensino de termodinâmica a partir de situações da Engenharia: integrando as metodologias de projetos e as unidades de ensino potencialmente significativas Tese de Doutorado “A presente pesquisa busca desenvolver e avaliar uma proposta didática composta por situações de Física aplicadas à Engenharia, Unidades de Ensino Potencialmente Significativas e o Método de Projetos na perspectiva de Rogers, de modo que a integração facilite a Aprendizagem Significativa, crítica e ativa de conceitos da Termodinâmica, favorecendo a elaboração de projetos, pelos alunos, na futura área de atuação, bem como se preocupando com a ementa.” |
| Projetos de modelagem matemática e sistemas lineares: contribuições para a formação de professores de Matemática Dissertação de Mestrado “A presente pesquisa visou investigar as contribuições da elaboração de Projetos de Modelagem Matemática para a formação de Professores de Matemática. A pesquisa foi realizada numa abordagem metodológica qualitativa, a partir do desenvolvimento de três Projetos de Modelagem Matemática.” |

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 2, agora com os recortes dos resumos, percebe-se claramente sobre o que é retratado em cada trabalho, enaltecendo a importância de resumos bem elaborados, uma vez que o pesquisador os utiliza como critério de análise. É possível perceber nestes recortes a preocupação dos autores em evidenciar quais os rumos que a pesquisa deve tomar no decorrer de seu desenvolvimento. E conforme Ferreira (2002) os resumos tornam-se imprescindíveis, pois tem o objetivo de informar ao leitor, de uma maneira objetiva, sobre aspectos do trabalho do qual se originam.

A seguir, são apresentados alguns aspectos de cada trabalho, essencialmente, no sentido da abordagem utilizada na metodologia de projetos.

Tese: A metodologia de projetos como uma alternativa para ensinar estatística no ensino superior - Gislaíne Donizeti Fagnani da Costa

Curso/disciplina: Curso de Nutrição - disciplina de Bioestatística aplicada a nutrição.

Motivação para o uso de projetos: A autora traz que é grande o desafio de ensinar estatística para cursos do ensino superior que não tem como formação básica a matemática, encontrando alunos com dificuldades em operações básicas, como no preenchimento de tabelas e em interpretação de um gráfico. A partir dessa realidade, é abordado a necessidade de uma estratégia que desperte interesse e contribua para que os alunos encontrem significado para o conteúdo. Neste sentido, a autora apresenta o trabalho com projetos como uma possibilidade:

Vislumbramos no trabalho com projetos uma forma de ir além do conhecimento da disciplina de estatística, pois envolve a capacidade de criar condições para que o aluno entenda as diferentes aplicações e/ou formas de integrar a estatística como um meio de transformar e compreender a realidade. (Costa, 2012, p.33).

Ação/atividade desenvolvida: Desenvolveu-se com os alunos um projeto interdisciplinar para caracterizar, por meio da estatística, o estado de saúde dos funcionários da instituição onde o trabalho foi realizado, descrevendo o perfil nutricional e socioeconômico de cada um.

Tese: Ensino de termodinâmica a partir de situações da Engenharia: integrando as metodologias de projetos e as unidades de ensino potencialmente significativas – Mara Fernanda Parisoto

Curso/disciplina: Curso de Engenharia – disciplina de Física II.

Motivação para o uso de projetos: A autora indica que existem vários problemas no ensino de Física Básica para a Engenharia, tais como as altas taxas de evasão e reprovação, a dificuldade de aplicar conceitos Físicos na futura área de atuação, pouca ou inexistência de relações entre teoria e prática, falta de comunicação entre os formandos da área e pouca consciência dos estudantes dos aspectos sociais, ambientais, econômicos e legais que fazem parte da Engenharia moderna e notas estatisticamente piores no Ensino Tradicional. Identificados esses problemas, é apresentado um estudo sobre como e de que forma a Metodologia de Projetos poderia ajudar a minimizá-los. A autora enfatiza que a utilização de projetos no ensino valoriza a aprendizagem centrada no aluno e permite a ele:

[...] continuar aprendendo, mesmo após o processo formal de ensino haver terminado. Essa habilidade possibilita construir novos conhecimentos na futura área de atuação, resolvendo problemas da vida real em níveis cada vez mais complexos, o que é desejável nas mais diversas profissões, como na Engenharia. (Parisoto, 2015, p.17).

Ação/atividade desenvolvida: Desenvolveram-se, com os alunos, projetos a partir de uma pergunta base:

O estado do Rio Grande do Sul decidiu fazer uma cidade planejada autossustentável, para tanto há a necessidade de diminuir por exemplo, a poluição, o consumo de água e energia, mas ao mesmo tempo deve-se ter conforto, como o térmico. Por essa razão, abriram uma licitação e sua empresa irá concorrer. Irá ganhar quem tiver as melhores ideias, a melhor apresentação oral e escrita e a melhor relação custo/benefício. Vocês deverão convencer o comprador. (Parisoto, 2015, p. 153).

Dissertação: Projetos de modelagem matemática e sistemas lineares: contribuições para a formação de professores de Matemática – Walter Sérvulo Araújo Rangel

Curso/disciplina: Curso de Licenciatura em Matemática – disciplina de Álgebra Linear.

Motivação para o uso de projetos: O autor traz um texto sobre seu percurso como discente e docente, no qual aponta para as dificuldades de aprendizagem, na Matemática, percebidas por ele em seus colegas de turma e alunos. A partir dessas dificuldades, são realizadas buscas por formas de ensinar que tenham efetividade neste processo de aprendizagem. E nessa perspectiva, o autor aponta a Metodologia de Projetos aliada a Modelagem Matemática como uma estratégia pedagógica a ser utilizada:

Defendemos a implementação de Projetos de Modelagem Matemática no curso de Licenciatura em Matemática como uma estratégia pedagógica a ser

trabalhada pelos futuros docentes e que assim, pode se tornar um recurso pedagógico em seu futuro exercício em sala de aula. (Rangel, 2011, p. 46).

Ação/atividade desenvolvida: Desenvolveu-se com os alunos 3 (três) projetos de modelagem matemática que utilizavam conceitos de Álgebra Linear, nos quais são: 2 (duas) Modelagens de circuitos elétricos simples e 1 (uma) Modelagem de um café da manhã ideal.

Após serem apresentados alguns aspectos de cada trabalho, a seguir faz-se uma “breve” comparação com relação à metodologia, e referenciais teóricos utilizados nestas pesquisas.

Segundo as concepções de Fonseca (2002), compreende-se a metodologia de pesquisa científica como um modo de organizar e produzir conhecimento. As metodologias utilizadas nos diferentes trabalhos foram separadas em duas categorias: pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa e qualitativa. Pela escassez de publicações nesta área, obteve-se 2 (duas) pesquisas que optaram apenas pela metodologia qualitativa. Além disso, a metodologia qualitativa também está presente na publicação restante, porém, intercalada com a metodologia quantitativa.

Em termos de referências teóricas foi possível perceber que os 3 (três) trabalhos se diferem uns dos outros, pois somente uma das várias referências utilizadas – neste caso sobre a metodologia de pesquisa – estava em 2 (dois) textos, revelando assim uma heterogeneidade de bases teóricas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do levantamento realizado na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, a busca de trabalhos que têm como tema a metodologia ABProj no Ensino da Matemática no Ensino Superior, resultou em 3 (três) trabalhos com relação direta ao tema dessa pesquisa. Para efeitos de comparação foi realizado um breve levantamento de produções na área de Resolução de Problemas no ensino da Matemática no Ensino Superior, que resultou em um total de mais de 10 (dez) trabalhos nos últimos 10 (dez) anos (2009-2019).

Como destacado anteriormente, é necessário observar que podem existir outras pesquisas que se encaixam no tema da pesquisa, porém como não estão definidas desta forma, isto é, não utilizaram os mesmos termos da busca realizada, não apareceram como resultados da busca realizada e, portanto, não foram consideradas neste estudo. No entanto, direcionar um olhar também para estas pesquisas torna-se uma opção de melhoramento deste estudo posteriormente.

Dentre todas as teses e dissertações analisadas, apenas 1 (uma) dissertação tratava especificamente do Ensino da Matemática por meio de projetos em um curso de Licenciatura em Matemática, e ressalta-se que este trabalho é extremamente importante na disseminação dessas novas metodologias, além da importância que o autor deste trabalho dá pela busca de formas de ensinar que tenham efetividade no processo de aprendizagem.

Desta forma, destaca-se que apesar de a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj) aparecer, atualmente, como uma metodologia alternativa que contribui na construção do conhecimento, ainda existem poucos trabalhos relacionados ao tema no ensino de Matemática no Ensino Superior, em particular, no curso de Licenciatura de Matemática.

AGRADECIMENTOS

Polyanna Possani da Costa Petry, Raul Abreu de Assis e Luciana Mafalda Elias de Assis agradecem o apoio da Universidade do Estado de Mato Grosso para a realização da pesquisa. Mazílio Coronel Malavazi agradece ao Instituto de Ciências Naturais Humanas e Sociais, da Universidade Federal de Mato Grosso, pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa. Jhordan Gabriel dos Santos e Caroline Rothmund agradecem à Universidade do Estado de Mato Grosso, pela oportunidade de cursar Licenciatura em Matemática.

REFERÊNCIAS

- [1] Araújo, U. F. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. ETD - Educação temática digital, Campinas, v. 12, n. esp., 2011.
- [2] Barbosa, E. F.; Moura, D. G. de. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. Boletim Técnico Senac, 39 (2), p. 48-67, 2013.
- [3] Bender, W. N. Aprendizagem baseada em Projetos: Educação Diferenciada para o Século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.
- [4] Berbel, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.
- [5] Costa, G. D. F. A metodologia de projetos como uma alternativa para ensinar estatística no ensino superior. 2012. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas.
- [6] Feitosa, A. Y. S.; Nunes, J. A. Aprendizagem: as dificuldades em foco. Campina Grande: Realize Editora, 2012.
- [7] Ferreira, N. S. (2002). As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. Educação & Sociedade, 79, 257-272. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v23n79/10857.pdf>
- [8] Fonseca, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- [9] Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. Página inicial. Disponível em: < <http://bdtd.ibict.br> > Acesso em: janeiro – março, 2019.
- [10] Moran, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Coleção Mídias Contemporâneas. 2015.
- [11] Parisoto, M. F. Ensino de termodinâmica a partir de situações da Engenharia: integrando as metodologias de projetos e as unidades de ensino potencialmente significativas. 2015. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- [12] Rangel, W. S. A. Projetos de modelagem matemática e sistemas lineares: contribuições para a formação de professores de matemática. 2011. 139p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.
- [13] Romanowski, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. Diálogo Educacional, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez., 2006.
- [14] Soares, M. B.; Maciel, F. Alfabetização. Brasília: MEC/INEP/COMPED, 2000. Série Estado do Conhecimento.

Capítulo 3

O ensino do componente curricular Matemática em escolas inseridas em comunidades Quilombolas

Maiéli Masteloto Crestani

Liane Teresinha Wendling Roos

Resumo: O objetivo deste trabalho é apresentar alguns aspectos referentes ao processo de ensino do Componente Curricular Matemática em escolas inseridas em comunidades quilombolas. Este é resultado do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), intitulado “O ensino de Matemática em escolas inseridas em Comunidades Quilombolas”, realizado no ano de 2018 em duas escolas localizadas em comunidades quilombolas da região central do Rio Grande do Sul. O instrumento de coleta de dados foi um questionário que foi respondido pelas professoras que lecionavam o Componente Curricular Matemática nessas escolas e por profissionais da equipe diretiva de uma das escolas. Com base nos dados analisados é possível inferir que os professores não receberam uma formação adequada para abordar a História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Ainda, a equipe diretiva e os professores que atuam nessas escolas possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre as expressões culturais da comunidade, dificuldade em abordar em sala de aula a temática citada por estes profissionais. Além disso, pode-se perceber que os desafios no ensino do Componente Curricular Matemática não se restringem apenas ao conhecimento específico, mas perpassam por diferentes aspectos da sociedade.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Escolas Inseridas em Comunidades Quilombolas; Expressões Culturais da Comunidade.

1. INTRODUÇÃO

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada, entendem a educação como um processo formativo que se desenvolve na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino, nos movimentos sociais nas relações entre natureza e cultura, entre outros. (BRASIL, 2015).

Corroborando com o exposto acima, no quinto parágrafo das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada, (BRASIL, 2015), são abordados os princípios da Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica. O inciso dois traz que a formação desses profissionais deve contribuir para a consolidação de uma nação soberana, justa e inclusiva, promovendo a autonomia de indivíduos e grupos sociais, reconhecendo e valorizando a diversidade, logo, uma formação contrária a toda forma de discriminação.

Ainda, nesse mesmo parágrafo, pode-se destacar, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada (BRASIL, 2015), o inciso oito, que trata do princípio de igualdade referente ao acesso a formação inicial e continuada; o que contribui para a redução das desigualdades sociais, regionais e locais. Além disso, no inciso onze é abordada a importância da atualização cultural dos profissionais tendo em vista que eles são agentes formativos de cultura.

Dessa forma, olhando a educação voltada para população quilombola, mais especificamente para a do Rio Grande do Sul, estado onde estão localizadas as escolas em que foi realizada a pesquisa, de acordo com Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o Rio Grande do Sul possui 53 escolas inseridas em áreas quilombolas, 6.224 alunos matriculados e 35 professores (INEP, 2014).

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada (BRASIL, 2015), é dada ênfase as questões relativas a diversidade étnico racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional e sociocultural, visando a melhora na qualidade da educação brasileira, tanto a Educação Básica quanto a Superior.

Ainda, nesse sentido vale destacar a Lei nº 10.639 de nove de janeiro de 2003, a qual se refere a inclusão no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”. Assim, a partir da publicação desta lei, torna-se obrigatório o estudo da África e dos africanos, da luta dos negros no território brasileiro, da cultura negra brasileira e da participação do negro na formação da sociedade nacional, resgatando a contribuição do povo negro nas diferentes áreas da História Nacional. Ainda, incluiu o dia 20 de novembro como Dia Nacional da Consciência Negra no calendário escolar.

A lei mencionada anteriormente, também encontra-se citada em um capítulo das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013), que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (BRASIL, 2004) que foi instituída pela resolução nº 1, de 17 de junho de 2004.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (BRASIL, 2004) vem no sentido de dar respostas, principalmente, a população afrodescendente referente a educação, no que diz respeito a cultura, identidade, reconhecimento e valorização da história e políticas de reparação, buscando combater o racismo e as discriminações que esta população sofre. Desta forma, vale destacar que:

[...]tais políticas têm como meta o direito dos negros se reconhecerem na cultura nacional, expressarem visões de mundo próprias, manifestarem com autonomia, individual e coletiva, seus pensamentos. É necessário sublinhar que tais políticas têm, também, como meta o direito dos negros, assim como de todos cidadãos brasileiros, cursarem cada um dos níveis de ensino, em escolas devidamente instaladas e equipadas, orientados por professores qualificados para o ensino das diferentes áreas de conhecimentos; com formação para lidar com as tensas relações produzidas pelo racismo e discriminações, sensíveis e capazes de conduzir a reeducação das relações entre diferentes grupos étnico-raciais, ou seja, entre descendentes de africanos, de europeus, de asiáticos, e povos indígenas. (BRASIL, 2013, p.498).

Como já mencionado, a formação adequada dos professores é de extrema importância para a formação de cidadãos orgulhosos da sua história, onde todas as pessoas tenham os seus direitos garantidos e sua identidade valorizada.

Além disso, a formação adequada dos professores é fundamental para uma educação de qualidade. No sentido de melhorar a educação, o acesso e permanência nela, pelo povo afrodescendente. Vale destacar que:

Políticas de reparações voltadas para a educação dos negros devem oferecer garantias a essa população de ingresso, permanência e sucesso na educação escolar, de valorização do patrimônio histórico-cultural afro-brasileiro, de aquisição das competências e dos conhecimentos tidos como indispensáveis para continuidade nos estudos, de condições para alcançar todos os requisitos tendo em vista a conclusão de cada um dos níveis de ensino, bem como para atuar como cidadãos responsáveis e participantes, além de desempenharem com qualificação uma profissão.(BRASIL, 2013, p.498-499).

Diante disso, pode-se afirmar que é necessário um trabalho conjunto entre movimentos sociais, política públicas e os processos educativos escolares, além de uma reeducação das relações entre negros e brancos, pois essas políticas de reparação não se restringem apenas ao ambiente escolar, elas perpassam por todos os ambientes da sociedade (BRASIL, 2013).

De acordo com dados do censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população brasileira é composta em sua maioria por negros, mas mesmo assim, o Brasil é um país que valoriza, principalmente, as raízes europeias da sua cultura, sendo o padrão estético branco europeu o mais valorizado, enquanto o padrão negro africano é visto de uma forma negativa, até pela própria população negra (BRASIL, 2013).

Assim, ao longo da leitura dos documentos oficiais citados e em posse dos dados que foram expostos anteriormente, surgiram alguns questionamentos, como: As escolas que são objetos dessa pesquisa seguem as orientações das Diretrizes Curriculares para a Educação Quilombola? Como está organizada uma escola inserida em comunidade quilombola? O ensino do Componente Curricular Matemática nestas escolas atende alguma das especificidades da modalidade de Educação Escolar Quilombola?

Considerando os questionamentos e as reflexões feitas em torno desta modalidade, surgiu a problemática do TCC, a qual é: O ensino de matemática em escolas inseridas em comunidades quilombolas está voltado para as características e especificidades desse público, conforme determinam suas diretrizes curriculares?

Dessa forma, este trabalho caracteriza-se como um recorte do TCC, O ensino de Matemática em escolas inseridas em Comunidades Quilombolas, apresentado em julho de 2018. O objetivo do trabalho aqui exposto é apresentar alguns aspectos referentes ao processo de ensino do Componente Curricular Matemática em escolas inseridas em comunidades quilombolas.

A fim de alcançar o objetivo proposto no Trabalho de Conclusão de Curso, o qual foi estudar como ocorre o processo de ensino do Componente Curricular Matemática em escolas inseridas em comunidades quilombolas (CRESTANI, 2018), e consequente o objetivo apresentado nesse trabalho, bem como responder os questionamentos anteriores foi desenvolvida no TCC uma pesquisa de cunho social. De acordo com Gil (2008) este tipo de pesquisa é definido como um método que permite obter maior conhecimento da realidade social que está sendo estudada.

Ainda, no que se refere a abordagem dos dados, foi utilizada uma abordagem qualitativa, pois esta é direcionada para o caráter subjetivo do que se está sendo analisado, buscando estudar as particularidades de cada experiência (GERHARDT, SILVEIRA, 2009). Esta escolha justifica-se pela necessidade de saber se os professores ensinam a História e Cultura Afro-Brasileira e Africana em suas aulas, e ainda, se valorizam as diferenças étnico-culturais da comunidade em que a escola está inserida e dos alunos que a frequentam.

Nesse sentido, para a obtenção dos dados foram utilizados diferentes questionários, um para o professor responsável por lecionar o Componente Curricular Matemática, o qual foi respondido pela professora da escola A e da escola B. Outro direcionado para a equipe diretiva, este respondido por um membro da equipe diretiva da escola A, apenas, pois a escola B havia encerrado suas atividades no ano anterior a pesquisa. Esse procedimento foi escolhido a fim de obter informações mais completas sobre o objeto de estudo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o objetivo de compreender como o Componente Curricular Matemática pode ser abordado em escolas que possuem uma cultura própria, como é o caso das escolas inseridas em comunidades

quilombolas, considera-se importante referenciar a Etnomatemática. Iniciando com o significado desta palavra, onde

[...] etno é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e, portanto, inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; matema é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; e tica vem sem dúvida de *techne*, que é a mesma raiz de arte e de técnica. Assim, poderíamos dizer que Etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais. (D'AMBROSIO, 1993, sp).

Dessa forma, para a estruturação do trabalho, a Etnomatemática apresenta-se como um componente fundamental, pois por meio das suas concepções é possível elaborar diferentes maneiras de abordar a matemática de modo as expressões culturais da comunidades e a cultura trazida pelo alunos não sejam desconsideradas. É essencial destacar que

Cada grupo cultural tem suas formas de matematizar. Não há como ignorar isso e não respeitar essas particularidades quando do ingresso da criança na escola. Nesse momento, todo passado cultural da criança deve ser respeitado. Isso não só lhe dará confiança em seu próprio conhecimento, como também lhe dará uma certa dignidade cultural ao ver suas origens culturais sendo aceitas por seu mestre e desse modo saber que esse respeito se estende também à sua família e à sua cultura. [...] (D'AMBROSIO, 1993, p.17).

Corroborando com isso, D'Ambrosio (2005) enfatiza que o processo de conhecimento vai ocorrer de maneira e tempo distintos, e isso está diretamente relacionado com a cultura em que se está inserido. Além disso, D'Ambrosio (2005) critica a tendência da sociedade globalizada em eliminar as diferenças, e ressalta que os estudantes devem ser avaliadas dentro de um caráter que busque preservar a diversidade, eliminando as desigualdades.

Assim, de acordo com D'Ambrosio(1993) a Educação Matemática deve caracterizar-se como uma atividade de caráter social, tendo como um de seus objetivos o bem comum, no entanto muitas vezes é baseada na reprodução de uma lista de conteúdos e exercícios. Esse fato tende a favorecer apenas que foram privilegiados devido a evolução da sociedade, assim estimulando um sistema em que os menos favorecidos acabam por serem dominados e explorados pelos que estão em uma melhor condição social. Um dos pontos principais que deve sofrer alterações para superar a diferenciação na educação e na sociedade, conseqüentemente, é a concepção do sistema educacional.

D'Ambrosio (2005), afirma que o interesse pela Etnomatemática das culturas africanas está crescendo, este é um dos pontos que motivou a elaboração desse trabalho, conhecer como pode ser trabalhada a cultura juntamente com o Componente Curricular Matemática na modalidade da Educação Escolar Quilombola.

2.1. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

As escolas pesquisadas foram escolhidas após um levantamento feito na Fundação Cultural Palmares para identificar em quais cidades da região central do Rio Grande do Sul haviam comunidades quilombolas. Após, entrou-se em contato com a Secretaria da Educação das cidades identificadas, chegando assim nas duas escolas pesquisadas.

Estabelecido o primeiro contato com as secretarias de educação das duas cidades, foram agendadas visitas as escolas mencionadas, para a aplicação dos questionários. Quando eu e orientadora do TCC chegamos na escola A¹, fomos informadas que a Escola Estadual que ali se localizava, estava passando por um processo de municipalização, desta forma não foi possível aplicar o questionário com a equipe diretiva, pois a mesma não se encontrava mais naquele local, havia sido dissolvida. Apenas, foi nos informado o contato da professora que lecionava o Componente Curricular Matemática na época.

Diante disso, o questionário foi enviado para esta professora por *e-mail* e respondido da mesma forma. Já na escola B, o questionário para a professora de Matemática foi aplicado na primeira visita, mas não foi possível aplicar o questionário para um representante da equipe diretiva, pois estavam em uma reunião

¹ As escolas serão assim chamadas, Escola A e Escola B, a fim de manter o anonimato das pessoas envolvidas nessa pesquisa.

com a Secretaria Municipal de Educação, então foi necessário uma segunda visita para a aplicação do mesmo.

O questionário para as professoras (APÊNDICE A) foi composto por dez questões, as quais estavam agrupadas por assunto, da seguinte forma: três questões iniciais sobre a formação e atuação profissional, outras três sobre a participação dos professores na comunidade quilombola em que a escola está inserida, três questões eram relacionadas com o processo de ensino do Componente Curricular Matemática e a última versava sobre projetos envolvendo o ensino do Componente Curricular já citado. Ambas as professoras² responderam todas as dez questões.

Para facilitar a análise e compreensão dos dados, optou-se por separar as questões em blocos, organizados da seguinte forma: formação e atuação profissional; inserção na comunidade; o ensino do Componente Curricular Matemática e projetos desenvolvidos na escola que contemplam a área (CRESTANI, 2018).

No que se refere a atuação profissional, as duas professoras são formadas em Matemática e não possuem curso de pós-graduação. Ambas já estavam atuando dez anos nas escolas inseridas em comunidades quilombolas.

Quando questionadas sobre a inserção na comunidade, Violeta e Tulipa afirmaram que nunca residiram nas comunidades em que estão localizadas as suas respectivas escolas, além disso, responderam que não participam de atividades e projetos da comunidade. Ambas, também disseram não conhecer as expressões culturais das comunidades quilombolas em questão.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada (BRASIL, 2015), afirmam que a formação continuada dos professores necessita contemplar o contexto educacional e as questões relativas a diversidade étnico cultural da comunidade onde eles estão inseridos. Observando as respostas das professoras, percebe-se que isto não está ocorrendo nessas escolas, então um questionamento fica em aberto: Como podem ser abordadas questões relacionadas ao contexto cultural dos alunos em suas aulas, se o professor não detém nenhum conhecimento sobre o mesmo?

No bloco referente ao ensino do Componente Curricular Matemática e projetos desenvolvidos na escola que contemplam a área, quando questionadas sobre o ensino deste, a professora Tulipa respondeu que desenvolve as seguintes ações: *“construção da maquete da escola envolvendo geometria plana, jogo do mico com a tabuada e operações básicas e jogo de trilha sobre as operações com números inteiros e racionais”*. Já a professora Violeta respondeu que desenvolve ações que buscam desenvolver um maior interesse nos alunos, conforme ela identifica a necessidade disso durante suas aulas, mas não forneceu maiores informações sobre quais seriam essas ações e como eram desenvolvidas.

Nesse mesmo bloco de questões, quando questionadas sobre as expressões culturais das comunidades em que as escolas estão inseridas, a professora Violeta, respondeu que trabalhou este tema apenas na Semana da Consciência Negra. Já a professora Tulipa, afirmou que aborda esse tema sempre que possível, e deu a seguinte resposta: *“Falávamos muito pouco à respeito disto, pois eles não gostavam do fato de serem negros, de viverem em uma comunidade quilombola, sempre trabalhamos no sentido de resgatar suas origens, fizemos teatro, falando nos orixás, sempre buscamos esse resgate, apesar deles não gostarem deste assunto, portanto o tema era realizado na prática e pouco falado, só por nós, professores”*.

Os fatos abordados no parágrafo anterior, podem estar diretamente ligados ao que D’Ambrósio (2005) nos traz, que é a tendência de eliminar as diferenças que está presente na sociedade globalizada, na tentativa de promover uma cultura planetária. Outro fato pode estar ligado ao que foi abordado na resposta da professora Tulipa, o preconceito, como pode-se destacar

[...] No Brasil, o preconceito racial se caracteriza por ser preponderantemente de marca. Ter um corpo de aparência branca, com as marcas que se imagina ter o branco, cor da pele, cabelos, os traços da face, é o ideal. A aparência branca com pele morena também é valorizada. Amarelos à parte, quem traz no corpo as marcas das populações não brancas – os pardos e os pretos – se distancia do ideal, tornando-se vítima potencial de discriminações. (BRASIL, 2013, sp).

A penúltima questão desse bloco estava relacionada com a dificuldade enfrentada pelos estudantes em Matemática e ambas as professoras responderam que eles apresentavam muitas dificuldades, mas não

²Para manter o anonimato das professoras, elas serão chamadas pelos nomes fictícios de Violeta e Tulipa.

especificaram em quais conteúdos e não identificaram o motivo dessas dificuldades, apenas comentaram que os alunos não estudam para sanar as dúvidas que apresentam.

Quando as professoras foram questionadas se desenvolviam algum projeto que abordasse as raízes africanas da matemática nas suas aulas ou em algum período fora delas, a professora Violeta afirmou nunca ter trabalhado nada, já a professora Tulipa afirmou já ter trabalhado com alguns jogos africanos, como o Yoté, Mancala e Tsoro e a brincadeira Escravo de Jó.

De acordo com Santos (2008) a família de jogos africanos de tabuleiro, que contém mais de duzentos jogos, são denominados jogos Mancala. Segundo Paraná (2016) o Yoté é um jogo africano, muito praticado no Senegal, é um jogo de confronto estratégico de dois jogadores, usando um tabuleiro de 30 casas e 24 peças, 12 de cada cor, sendo como objetivo capturar ou bloquear as peças do adversário. Já o Tsoro, que também é um jogo africano, é composto por um bastão, 25 argolas e três dados, podem jogar de dois a cinco participantes, quem ficar sem argolas primeiro, vence o jogo.

O questionário para a equipe diretiva (APÊNDICE B), foi aplicado apenas na escola A. O mesmo era composto por dezessete questões, sendo seis questões de cunho pessoal, uma sobre a utilização das expressões culturais pelos professores, duas relativas aos projetos desenvolvidos, uma sobre a participação dos alunos em eventos culturais, uma sobre a formação dos professores atuantes na escola, duas sobre o local que residem e de onde são oriundos estes professores, uma sobre o currículo e outra sobre o calendário escolar (CRESTANI, 2018).

A representante da equipe diretiva que respondeu o questionário não reside na comunidade quilombola em que a escola está inserida, mas participa das comemorações da Semana da Consciência Negra e de atividades relacionadas a religião da matriz africana. Ela é formada em Biologia e possui curso de pós-graduação, trabalha na escola há onze anos, e cinco destes, atuando como membro da equipe diretiva.

De acordo informações retiradas do questionário, os alunos participam de oficinas de dança, capoeira e percussão, mas não viajam para participar de eventos culturais em outras escolas ou cidades, pois não há escolas na região que estejam alocadas em comunidades quilombolas e além disto não há nenhum projeto sendo desenvolvido na área da matemática na escola.

Nas questões referentes aos professores que atuam na escola, foram obtidas as seguintes informações: nenhum professor é oriundo ou reside na comunidade em que a escola está inserida; os professores não utilizam as expressões culturais da comunidade em suas aulas; eles não recebem nenhum tipo de formação específica, tanto inicial, quanto continuada, para trabalhar em escolas inseridas em comunidades quilombolas. Como já foi comentado anteriormente, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada (BRASIL, 2015), afirmam que é necessário que os professores possuam uma formação que contemple as questões relativas a diversidade étnico-racial do local de atuação.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho de pesquisa, foi possível conhecer um pouco sobre o processo pedagógico de ensino do Componente Curricular Matemática em escolas inseridas em comunidades quilombolas. Além disso foi possível compreender a realidade das duas escolas em relação ao ensino da História e Cultura Afro-brasileira e Africana, e também identificar o perfil dos professores que atuam nas mesmas.

Diante dos dados coletados e analisados, alguns aspectos importantes podem ser destacados, quais sejam: os professores não recebem uma formação adequada, tendo pouco ou nenhum conhecimento sobre a diversidade étnico-cultural dos alunos; eles não possuem nenhum envolvimento com a comunidade em que a escola está inserida, isso de certa forma pode refletir no conhecimento pleno das expressões culturais das comunidades. Esse dado emergiu com as respostas do questionário aplicado, tendo em vista que elas afirmaram que pouco abordam esse tema em suas aulas; o tema História e Cultura Afro-brasileira e Africana em alguns casos é abordado apenas em datas comemorativas, sendo que na maioria das vezes nem é na disciplina de Matemática.

Além dos aspectos já mencionados, outro que merece ser destacado é o processo de ensino do Componente Curricular Matemática que enfrenta problemas que vão além da dificuldade com o conteúdo em si. Esses problemas perpassam temas como o preconceito com as escolas, preconceitos dos próprios estudantes em se identificarem como negros, levando eles a uma certa negação, negação em aceitar a sua cultura, a apresentação da cultura, história e contribuições de seus antepassados para a sociedade em

geral, e em um caso mais específico para a Matemática, o que acaba gerando dificuldade para os professores abordarem tal assunto em suas aulas.

Portanto, a análise dos dados nos permitiram observar que as expressões culturais não são abordadas dentro da sala de aula das duas escolas pesquisadas, especialmente nas aulas de Matemática. Também é possível observar que as escolas possuem processos diferentes de ensino, sendo que uma delas busca introduzir as expressões culturais da comunidade, bem como o estudo da história e cultura afrodescendente e africana, nas aulas durante praticamente todo o ano letivo, enquanto a outra busca fazer isto apenas em datas comemorativas.

Com base em tudo que foi exposto anteriormente, é possível concluir que ainda há muitos problemas para serem enfrentados e resolvidos, no que diz respeito ao processo de ensino do Componente Curricular Matemática em escolas inseridas em comunidades quilombolas. No caso específico dessas escolas, entende-se que para melhorar a qualidade da educação é necessário desenvolver estratégias que promovam uma melhor formação dos professores, tanto inicial, quanto continuada. Ainda, é fundamental que todos os que atuam nessa realidade, busquem um maior conhecimento dela, bem como das origens e cultura quilombola, para que se possa ultrapassar as dificuldades encontradas no processo de ensino do Componente Curricular Matemática nessas escolas.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Lei 10.639/2003, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília.
- [2] ____ Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 1, de 17 de jun. de 2004. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>>. Acesso em 02 de fev. 2019.
- [3] ____ Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 2, de 1º de jul. de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>>. Acesso em: 30 jan. 2019.
- [4] ____ Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC, 2013.
- [5] Crestani, M. M. O Ensino de Matemática em Escolas Inseridas em Comunidades Quilombolas. 2018. 66 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018.
- [6] D'Ambrosio, U. Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer. 2. ed. São Paulo: Editora Ática S.A., 1993.
- [7] D'Ambrosio, U. Sociedade, Cultura, Matemática e seu ensino. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr.2005.
- [8] Gerhardt, T. E.; Silveira, D.T. Métodos de Pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- [9] Gil, A.C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2008.
- [10] Paraná. Secretaria do Estado da Educação. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, 2016. Curitiba: SEED, 2016. V. 2. (Cadernos PDE). Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_edfis_unioeste_silvanaticianidasilvaboelter.pdf> Acesso em: 25 abr. 2018.
- [11] Santos, C. J. dos. Jogos africanos e a educação matemática: semeando com a família Mancala. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. PDE da Secretaria de Estado da Educação coordenado pela Universidade Estadual do Paraná, 2008. Maringá: UFPR, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/121-2.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM)

CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS

CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA

Graduanda: Maiéli Masteloto Crestani

Orientadora: Liane Teresinha Wendling Roos

Prezado(a) professor(a)!

Este questionário faz parte do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que tem como temática: O Ensino da Matemática na Modalidade Educativa de Educação Escolar Quilombola.

Conto com sua participação e me coloco à disposição para quaisquer esclarecimentos, lembrando que, a qualquer momento, você pode se recusar a responder as perguntas que por ventura ocasionarem constrangimento de qualquer natureza. A sua participação será voluntária. Além disso, as informações prestadas, neste questionário, serão divulgadas sem a identificação dos participantes.

Questões

1. Qual é o seu curso de graduação?
2. Possui curso de pós-graduação? Se sim, cite-o(s).
3. Há quanto tempo atua em escola de área quilombola?
4. Você reside na comunidade onde atua como docente?
5. Que tipo de envolvimento você possui com a comunidade em que a escola está inserida?
6. Você conhece as expressões culturais da comunidade quilombola em que atua? Comente.
7. Você costuma desenvolver ações de ensino de matemática que visam maior interesse dos alunos por esta disciplina? Em caso afirmativo, cite-as.
8. As diferentes expressões culturais da comunidade quilombola onde atua como docente são trabalhadas nas suas aulas? Comente.
9. Em relação a aprendizagem matemática dos seus alunos, consideras que eles possuem:
I () muita dificuldade
II () algumas dificuldades
III () pouca dificuldade

Justifique sua resposta.

10. Há algum projeto desenvolvido nas suas aulas ou fora delas que trabalhem as raízes africanas na matemática? Em caso afirmativo, comente.

APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO PARA A EQUIPE DIRETIVA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM)

CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS

CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA

Graduanda: Maiéli Masteloto Crestani

Orientadora: Liane Teresinha Wendling Roos

Prezado(a) equipe diretiva!

Este questionário faz parte do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que tem como temática: O Ensino da Matemática na Modalidade Educativa de Educação Escolar Quilombola.

Conto com sua participação e me coloco à disposição para quaisquer esclarecimentos, lembrando que, a qualquer momento, você pode se recusar a responder as perguntas que por ventura ocasionarem constrangimento de qualquer natureza. A sua participação será voluntária. Além disso, as informações prestadas, neste questionário, serão divulgadas sem a identificação dos participantes.

Questões

1. Qual é o seu curso de graduação?
2. Possui curso de pós-graduação? Se sim, cite-o(s).
3. Há quanto tempo atua em escola de área quilombola? E há quanto tempo trabalha na equipe diretiva?
4. Você reside na comunidade onde atua como docente?
5. Que tipo de envolvimento você possui com a comunidade quilombola em que a escola está inserida?
6. Você conhece as expressões culturais da comunidade em que atua? Comente
7. A escola participa das expressões culturais da comunidade em que está inserida?
8. Os professores utilizam as expressões culturais em suas aulas?
9. Os alunos desenvolvem projetos para preservar e valorizar a memória quilombola? Se sim, quais?
10. Há algum projeto nessa perspectiva, especificamente na área de matemática? Em caso afirmativo, como é desenvolvido este projeto?
11. Os alunos participam de eventos culturais em outras escolas e comunidades quilombolas?
12. Os professores que atuam na escola recebem uma formação (cursos, palestras, seminários) voltada para trabalhar com a educação escolar quilombola?
13. Há muitos professores que residem na comunidade e trabalham na escola? Quantos?
14. Há professores da escola que são oriundos desta comunidade?
15. Como é composto o quadro de funcionários da escola?
16. Como é construído o currículo da escola?
17. A escola possui um calendário acadêmico diferenciado? Comente.

Capítulo 4

Aprendizagem Matemática: Contribuições das escritas de alunos em sala de aula

Cristina Franz Strelow

Antônio Maurício Medeiros Alves

Denise Nascimento Silveira

Resumo: O presente trabalho é um recorte de um estudo desenvolvido pelos autores no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional – UFPel, o qual teve por objetivo analisar a escrita dos alunos em aulas de Matemática, buscando identificar se há e como ocorre o desenvolvimento de habilidades metacognitivas. Para tanto, se promoveu nas aulas de Matemática a prática da escrita, na forma de cadernetas de metacognição. Por meio desse suporte se buscou analisar o que estas escritas revelam sobre a aprendizagem ou sobre os conteúdos desenvolvidos na aula pela professora. Os sujeitos da pesquisa foram os alunos de uma turma de 9º ano, no ano letivo de 2016, de uma escola pública municipal, em São Lourenço do Sul - Rio Grande do Sul. A pesquisa foi desenvolvida na área da educação Matemática numa abordagem qualitativa, pois considerou todo o processo, como o aluno aprendeu e o que aprendeu. Para análise de dados foi utilizada Análise Textual Discursiva. Com base nos resultados obtidos foi verificado o estímulo de integrar a Matemática com a escrita, sendo essa integração realizada através da descrição da aula pelos alunos, assim foi possível identificar, nas escritas dos alunos pesquisados, um exercício metacognitivo.

Palavras-chave: Matemática; Escrita; Caderneta de Metacognição; Aprendizagem; Habilidades Metacognitivas.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal de Pelotas estando, também, vinculado ao GEEMAI³ – Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais.

Como parte da organização do trabalho pedagógico promovi a escrita dos alunos nas aulas de Matemática, através de cadernetas de metacognição. Por meio da análise dessas busquei identificar como os alunos estavam aprendendo, de que forma eles estavam aprendendo e o que não estavam entendendo para que durante o processo de aprendizagem pudessem ser feitas intervenções pedagógicas. Os sujeitos da pesquisa foram os alunos da turma de 9º ano, de 2016, de uma escola municipal de São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul.

O presente texto foi escrito na primeira pessoa do singular, considerando os três autores como um único sujeito.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a realização deste trabalho foi necessário analisar alguns conceitos necessários para o projeto inicial, dentre os quais destaco, cognição, metacognição e ler e escrever, a partir da consideração que da prática da escrita pode decorrer um movimento de reflexão.

Um importante conceito presente nesse estudo é o de cognição, para o qual Hodges e Nobre (2012) trazem a ideia de Eysenk e Keane. De modo geral, cognição refere-se aos “processos internos, envolvidos em extrair sentido do ambiente e decidir que ação deve ser apropriada. Esses processos incluem atenção, percepção, aprendizagem, memória, linguagem, resolução de problemas, raciocínio e pensamento” (HODGES e NOBRE, 2012, p. 86), tratando do processamento e das representações das informações, para possibilitar e favorecer a aquisição da aprendizagem, encaminhando ao conceito de metacognição.

Segundo Pommer e Pommer (2010):

Etimologicamente, metacognição é a justaposição dos termos meta, do grego *metá*, significando mudança, transcendência e reflexão crítica e pelo termo cognição, do latim *cognitione*, sendo o conjunto dos processos psicológicos mentais, realizados pelo ato pensante, pela percepção, pela classificação e pelo reconhecimento (POMMER e POMMER, 2010, p. 3).

Nesse conceito de metacognição de autoria de Pommer e Pommer (2010), fica evidente a reflexão crítica e o processo de reconhecimento da aprendizagem.

Assim, segundo Santos (2009) a escrita revela uma reflexão sobre o aprendizado do aluno, como uma prática que o torna mais reflexivo e confiante a medida que escreve.

O ensino da Matemática é marcado por processos mecânicos e com muito simbolismo próprio da área, apesar disso, segundo Machado (2011), “mesmo as tentativas mais singelas de iniciação à Matemática pressupõem um conhecimento da Língua Materna, ao menos em sua forma oral, o que é essencial para a compreensão do significado dos objetos envolvidos ou das instruções para a ação sobre eles” (p. 15), evidenciando a importância da língua no desenvolvimento do conhecimento matemático.

Para complementar a importância de escrever nas aulas de Matemática, Smole (2001), traz que:

A produção de textos nas aulas de Matemática cumpre um papel importante para a aprendizagem do aluno e favorece a avaliação dessa aprendizagem em processo. Organizar o trabalho em Matemática de modo a garantir a aproximação dessa área do conhecimento e da língua

³Atualmente o grupo de pesquisa é coordenado pelo professor Antonio Mauricio Medeiros Alves (DEMAT/IFM/UFPel) e reúne pesquisadores da UFPel e de outras instituições de ensino da região sul, contando com a participação de alunos de pós-graduação (mestrado e doutorado) e de graduação, além de professores da rede pública. As pesquisas realizadas pelos integrantes do GEEMAI se inserem basicamente em três linhas de pesquisa: (I) Culturas escolares e linguagens em Educação Matemática, (II) Formação de professores de Ciências e de Matemática e (III) Métodos de ensino e materiais didáticos para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais, na qual são desenvolvidos os estudos do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência).

materna, além de ser uma proposta interdisciplinar, favorece a valorização de diferentes habilidades que compõe a realidade complexa de qualquer sala de aula (SMOLE, 2001, p. 29).

Como ler e escrever é um compromisso de todas as áreas do conhecimento, a escrita nas aulas de matemática busca valorizar e desenvolver as diferentes habilidades que os alunos possuem, contribuindo para sua aprendizagem.

Assim, à medida que se escreve se desenvolve mais a confiança e se propicia a reflexão, como nos indica Santos (2009), que reforça que a linguagem escrita pode ser vista tanto como um instrumento para atribuir significados e permitir a apropriação de conceitos quanto como uma ferramenta alternativa de diálogo, no qual o processo de avaliação e reflexão sobre a aprendizagem é continuamente mobilizado (p. 128).

Essa reflexão sobre a aprendizagem que Santos (2009) apresenta, foi a origem da proposta do trabalho, de escrita em cadernetas de metacognição, fazendo com que os alunos consultassem em sua memória o que foi apresentado em cada aula, buscando contribuir com sua aprendizagem e no intuito de desenvolver sua consciência sobre os modos que aprendiam, colaborando com a prática pedagógica da professora.

Cabe ressaltar a importância da comunicação oral percebida no processo de escrita, pois antes do registro nos cadernos, muitas vezes, os alunos gostavam de falar o que estavam querendo escrever, para sentirem-se seguros do que escreveriam, ou seja, estavam pensando, ou refletindo, sobre o seu próprio pensamento.

Nesse sentido, Machado (2011), destaca a importância da oralidade como suporte de significações para o aprendizado da escrita e traz, também, que em situações de ensino da Matemática é fundamental a mediação da oralidade, emprestada da Língua Materna e que esta funciona como um degrau natural na aprendizagem da escrita.

Através da revisão na literatura do referencial teórico, que explicam e abordam os temas cognição, metacognição e ler e escrever apresentadas, percebi que são conceitos importantes para o desenvolvimento do presente trabalho.

A contribuição dos autores citados sobre habilidades metacognitivas, reforça que o sucesso da aprendizagem está ligado ao desenvolvimento de estratégias para chegar nas habilidades metacognitivas. Esses conceitos estavam presentes nas escritas dos alunos nas cadernetas de metacognição, as quais serão apresentadas na análise de dados.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo, de cunho qualitativo, foi desenvolvido durante o segundo semestre letivo de 2016, a partir dos dados coletados com os 12 alunos de uma turma do 9º ano de uma escola municipal de São Lourenço do Sul. Os alunos foram convidados a participar da atividade que foi apresentada aos pais em reunião na escola, os quais aprovaram a participação dos alunos, tendo comprometido-me em não identificar os participantes do estudo no texto da dissertação.

Buscando contribuir com a aprendizagem dos alunos, entreguei um caderno, o qual foi caracterizado no estudo como “Caderneta de Metacognição”. Os cadernos foram numerados, conforme o número de alunos.

Tentando a aproximação da Matemática e da língua materna, foi inserida nas aulas de Matemática a escrita dos alunos, por meio das Cadernetas de Metacognição, nas quais busquei investigar e analisar como e de que forma os alunos estavam aprendendo e o que não entendiam. Através desses cadernos o registro dos alunos sobre seu processo de aprendizagem foi analisado para que intervenções pedagógicas fossem feitas, repensando as propostas de ensino.

Foi explicado aos alunos, que ao final de cada aula deveriam escrever nesse caderno um texto, respondendo às questões, conforme propõem Damiani, Gil e Protásio (2006): O que eu aprendi? Como eu aprendi? O que não entendi? Essas questões tinham como objetivo provocar um processo de reflexão nos alunos sobre sua aprendizagem, por meio do registro escrito.

As escritas nos cadernos foram produzidas pelos alunos durante os meses de junho a novembro do ano letivo de 2016, com o intuito de registrar o seu desenvolvimento em relação à aprendizagem de Matemática. Esse foi o processo de produção dos dados para a pesquisa. Essa escrita não era obrigatória, mas expliquei aos alunos que se tratava muito mais do que dados coletados para a pesquisa de mestrado, pois havia também uma intenção de contribuir para a sua aprendizagem em Matemática.

Depois dos alunos realizarem seus registros nas cadernetas, as mesmas sempre eram analisadas para que como pesquisadora/professora pudesse visualizar o que tinham aprendido e o que não tinham, para que fossem feitas as intervenções nas aulas posteriores, procurando esclarecer o que não foi entendido.

Santos (2009) diz, para que haja sucesso nas atividades empregando a linguagem escrita nas aulas de Matemática, estas não podem ser encaradas de forma meramente utilitária ou burocrática. É crucial que o professor dê retorno frequente aos alunos.

Segundo Nacarato e Lopes (2009) a ação do aluno de escrever permite que ele tenha tempo para pensar, processar seus raciocínios, corrigir, rever o que escreveu e reestruturar sua escrita. Enfim, há todo um movimento reflexivo, por parte do escritor, sobre sua própria aprendizagem.

No desejo de compreender as escritas dos alunos, se desenvolveu o presente trabalho, a partir da seguinte questão de pesquisa da dissertação: “O que revelam as escritas produzidas nas aulas de Matemática, feitas em Cadernetas de Metacognição por alunos do 9º ano de uma escola municipal de São Lourenço do Sul, sobre a sua aprendizagem?”

Para análise de dados foi utilizada como metodologia a Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galliazi (2016), que corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos.

Para esse estudo, optou-se por produzir o material para análise, sendo o mesmo destinado especialmente à pesquisa, considerando que, para Moraes (2003):

Toda análise textual concretiza-se a partir de um conjunto de documentos denominado corpus. Esse conjunto representa as informações da pesquisa e para a obtenção de resultados válidos e confiáveis, requer uma seleção e delimitação rigorosa. Seguidamente não trabalhamos com todo o corpus, mas é necessário definir uma amostra a partir de um conjunto maior de textos (p. 194).

O corpus da ATD, no caso desse estudo, foi constituído somente por produções textuais, a partir dos textos registrados no que se convencionou chamar nesse trabalho como cadernetas de metacognição.

A ATD se baseia numa série de três etapas lógicas, apresentadas por Moraes (2003): processo de unitarização; estabelecimento de relações (categorização); construção do Metatexto.

Dessa forma foram analisadas as escritas dos alunos, iniciando pela desmontagem dos textos, que é o processo de unitarização, no qual se examinou em detalhes cada material produzido por eles. A seguir se realizou o estabelecimento de relações (categorização), analisando o que foi recorrente em cada uma das escritas.

Para essa relação foram analisadas as escritas dos alunos, agrupando as mesmas por semelhança, que segundo Moraes e Galiazzi (2016) é um momento que se caracteriza como

um movimento desconstrutivo. Consiste numa explosão de ideias, uma imersão no fenômeno investigado, por meio do recorte e discriminação de elementos de base, tendo sempre como ponto de partida os textos constituintes do “corpus” (p. 71).

Partindo desses recortes do “corpus” da pesquisa, a seguir se realizou o estabelecimento de relações (categorização), onde foi analisado o que é recorrente em cada uma das escritas, nomeando assim duas categorias que serão apresentadas na análise dos dados. E, cada categoria investigada pretendeu compreender o que os alunos apresentaram em suas escritas, mediadas pelo olhar do pesquisador.

Após esse movimento de construção das categorias, foi construído o metatexto, sendo elaborada uma descrição e interpretação das categorias resultantes da análise.

Em relação ao metatexto, Moraes (2003) expressa que

os metatextos são constituídos da descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados. A qualidade dos textos resultantes das análises não depende apenas de sua validade e confiabilidade, mas é, também, consequência de o pesquisador assumir-se como autor de seus argumentos. (MORAES, 2003, p. 202).

Esse processo de análise dos dados coletados, com compreensão e teorização, gera um novo olhar sobre o trabalho realizado, onde o pesquisador através das escritas que compõe o corpus e pelos referenciais teóricos expressa as possíveis compreensões do estudo realizado.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A seguir, serão apresentadas as análises das produções escritas dos alunos. Para ilustrar os registros das cadernetas de metacognição, sem exposição dos alunos, os mesmos foram identificados pelos números 1, 2, 3 até 12.

Cabe destacar que a opção por utilizar a análise textual discursiva (ATD) nas produções escritas dos alunos, pretende mostrar o potencial dos textos das cadernetas. Dessa forma serão apresentadas a seguir situações exemplares de distintos momentos das aulas, registrados pelos alunos, e a análise do que se pode inferir dessa escrita.

Moraes e Galiuzzi (2016, p. 38) destacam que “não se trabalha com todo o corpus” constituído para a pesquisa. Ainda, segundo os autores, o corpus “concretiza-se a partir de um conjunto de documentos” que “representa as informações da pesquisa para a obtenção de resultados válidos e confiáveis” (p. 38).

Cabe destacar, como já afirmado, que o corpus da análise foi especialmente produzido para a pesquisa, configurado como “anotações e diários diversos” conforme indicam Moraes e Galiuzzi (2016, p. 39). Os autores evidenciam que esses textos não apresentam nada “dado”, exigindo que o pesquisador assuma a autoria das interpretações que irá construir na análise dos textos, e é essa autoria que procuro exercitar a seguir, usando como exemplo alguns excertos dos textos que levaram à construção de duas categorias.

Tabela 01 - aplicação ATD aos dados produzidos pelos alunos

| Aluno | Texto relativo à escrita nos cadernos | Unitarização | Categorias |
|----------|---|---|--|
| Aluno 4 | Hoje aprendi outros tipos de contas do 2º, ainda mais difícil, tem que determinar o conjunto solução das equações do 2º grau, que não é muito difícil de fazer, por exemplo: a) $x^2 - 1 = 0$, $x = \pm\sqrt{1} - x_1 = 1 - x_2 = -1$ Solução $\{-1, 1\}$. | Explicação do assunto da aula, com exemplo | Descrição do conteúdo da aula |
| Aluno 12 | Hoje aprendemos matéria nova de problemas com equação do 2º grau. Aprendemos sobre a soma de um número com o seu quadrado e sobre a diferença do quadrado e o dobro de um mesmo número. Eu entendi praticamente tudo, tive algumas dúvidas, mas perguntei para a professora e ela me explicou. | Descrição dos problemas com equação do 2º grau. | |
| Aluno 2 | Aplicações do teorema de Pitágoras. Eu aprendi que em todo triângulo o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos. Uma das aplicações do teorema de Pitágoras que é preciso calcular a medida de x de um comprimento de uma escada que está apoiada em uma parede. Vou calcular o comprimento da escada. $2 = (4,8)^2 + (3,6)^2$ $2 = 23,04 + 12,96$ $2 = \pm\sqrt{36} = \pm 6$ o comprimento da escada é 6m. Eu aprendi que o teorema de Pitágoras pode ser utilizado em um prédio por exemplo. | Registro do conteúdo da aula, com explicação e exemplo do Teorema de Pitágoras. | |
| Aluno 11 | Aprendi equações de 2º grau. As equações completas, tanto como as incompletas. Aprendi a diferenciar as equações de 2º grau, das de 1º grau. Eu aprendi porque prestei atenção na professora e me interessei na aula, de certo modo pelos exercícios que também ajudam bastante. No começo eu não entendi o exercício 8, mas agora eu sei tudo o que a professora explicou, ou melhor dizendo o que ela nos ensinou. E, é só isso, o que tenho a dizer. | Aprendizado por meio da atenção e ajuda. | Reconhecimento, pelo aluno, de como aprendeu |
| Aluno 11 | Eu aprendi sobre raízes de uma equação do 2º grau. Prestei atenção na explicação da professora e quando tinha dúvidas a professora me ajudava. Eu aprendi tudo só tive um pouco de dificuldade nos últimos exercícios que era para descobrir o valor de uma letra. Mas fiz todos os exercícios. | Aprendizado prestando atenção na explicação da professora e pedindo ajuda. | |
| Aluno 8 | Hoje eu aprendi a fazer equações irracionais. Eu aprendi a fazer olhando as explicações da professora e olhando os exemplos. Eu tive bastante dificuldade, mas aí eu pedi ajuda para professora aí sim eu consegui fazer. | Modo de aprender. | |

Fonte: autora

A partir da análise dos dados, foi possível destacar nas escritas das Cadernetas de Metacognição, duas categorias: “Descrição do conteúdo da aula” e “Reconhecimento, pelo aluno, de como aprendeu”, o que

mostra que através de suas escritas, os alunos realizavam um relato de sua compreensão, estabelecendo relações entre o conteúdo trabalhado em aula, seus significados e representações para os modos como eles aprendiam.

Conforme as escritas dos alunos, eles demonstraram as habilidades metacognitivas pois foram capazes de pensar e escrever sobre sua aprendizagem, percebendo, fatores que para eles são importantes para que consigam aprender, onde segundo Jou e Sperb (2006, p. 178), o sentimento de saber é, então, produto da função metacognitiva.

Assim, nas escritas dos alunos eles reconhecem seus modos de aprender, compreender e participar da sua aprendizagem, sendo capazes de refletir sobre o que entenderam e aprenderam e de como aprenderam, levando assim, ao exercício da metacognição conforme Toledo (2003), de aprender a aprender e aprender a pensar.

Para responder a questão proposta na dissertação - O que revelam as escritas produzidas nas aulas de Matemática, feitas em Cadernetas de Metacognição por alunos do 9º ano de uma escola municipal de São Lourenço do Sul, sobre a sua aprendizagem? – as escritas revelaram, por exemplo, que prestar atenção às explicações da professora é necessário para aprendizagem, permitindo aos alunos uma reflexão sobre o que realizavam em aulas, com registros ou relatos do que ocorria na sala, sendo capazes de analisar a aplicação do conteúdo em seu cotidiano.

Através dessas escritas, os alunos realizavam um registro de sua compreensão, estabelecendo relações entre o conteúdo trabalhado em aula, seus significados e representações.

A primeira categoria revela como os alunos descrevem o conteúdo abordado, bem como a exemplificação do mesmo. Essa descrição ao final da aula pode, em alguma medida, ter contribuído para a fixação dos conteúdos, evidenciando o conhecimento do aluno no decorrer da aula, com o registro de uma reflexão sobre aquilo que ele aprendeu.

Considero que, no registro escrito dos alunos, houve um processo reflexivo, pois a aprendizagem foi verificada e, segundo Jou e Sperb (2006) a reflexão é essencial para o desenvolvimento da aprendizagem:

Ertner e Newby (1996) entendem que a reflexão nos processos de aprendizagem, é o ingrediente essencial para o desenvolvimento de aprendizes eficientes. Esses autores estudaram como estes sujeitos utilizam o conhecimento que têm sobre si próprios como aprendizes, sobre as exigências das tarefas e sobre os métodos utilizados conscientemente para selecionar, controlar e monitorar as estratégias necessárias para alcançar uma aprendizagem eficiente. Baseados nesses estudos, Ertner e Newby criaram um modelo de aprendizagem eficiente que mostra como o conhecimento metacognitivo das estratégias consideradas por eles cognitivas, motivacionais e ambientais, é traduzido em um controle auto-regulador dos processos de aprendizagem, por meio do pensamento reflexivo (JOU e SPERB, 2006, p. 181).

Essa reflexão do conhecimento enquanto alunos, vem de encontro com a escrita nas Cadernetas de Metacognição, onde foi perceptível a descrição com indícios de um pensamento reflexivo, sendo evidenciado as habilidades metacognitivas nesses mesmos registros.

Essas descrições das aulas realizadas pelos alunos nas Cadernetas de Metacognição, desafiam os conceitos existentes sobre a aula de Matemática, em processos mecânicos, pois os alunos desenvolveram as habilidades metacognitivas, através da escrita, considerando assim novas concepções de como aprender elaborando diferentes estratégias.

Assim, complementando que a metacognição abrange dois componentes iniciais, onde Lafortune e Saint-Pierre (1996) trazem a ideia de Flavell: “[...] os conhecimentos metacognitivos e o controle que exercemos sobre o nosso próprio pensamento, utilizando esses conhecimentos metacognitivos, que designaremos aqui a gestão da atividade mental” (LAFORTUNE e SAINT-PIERRE, 1996, p. 21).

De acordo com essas autoras, seremos capazes de adquirir conhecimentos metacognitivos através de experiências metacognitivas, onde conhecimento metacognitivo é o que o aprendiz conhece sobre si próprio, sobre como faz para executar alguma tarefa, podendo ser estável, verbalizável e até mesmo estar errado.

Quanto a experiência metacognitiva, ela está relacionada as percepções que podem ocorrer durante a execução de uma tarefa que deverá ser cumprida, onde por exemplo, quando avaliamos uma dificuldade e compreendemos.

Desse modo, os termos conhecimento metacognitivo e experiência metacognitiva estão interligados. Nas escritas dos alunos, nas Cadernetas de Metacognição, eles escreviam sobre si próprios, ou seja, sobre sua aprendizagem, sendo capazes de reconhecer, avaliar e compreender seus entendimentos e suas dificuldades.

A inserção da escrita nas aulas de Matemática não é tarefa fácil, mas acredito que se a mesma fizer parte das aulas dos professores de todas as áreas, essa prática será de fundamental importância para o desenvolvimento em geral dos alunos.

Em relação a segunda categoria definida na análise dos dados, essa refere-se principalmente à ação dos estudantes no desenvolvimento das aulas e ao reconhecimento dos alunos sobre sua aprendizagem, sendo evidenciada por eles a necessidade de prestar atenção para não confundir-se, ou seja, a atenção do aluno é uma das condições para seu aprendizado.

Conforme Díaz (2011) no ato de aprender:

encontramos muito presente a atenção, por ser este um processo cuja presença é imprescindível, pois é ele quem primeiro nos enlaça com o mundo dos estímulos e, depois, nos permite selecionar, nesse universo, o estímulo que nos interessa, no qual a atenção nos concentra, aguçando nosso interesse; portanto, nos permite estabelecer o vínculo de aprendizagem, internalizar seus signos e nos apropriar dele, em sínteses: aprender. Contrariamente ao que muitos podem pensar, a atenção não se produz somente nos primeiros momentos da aprendizagem; ela se mantém desde o início até o final do ato de aprender, desde que, graças a ela, se percebe a “coisa” até que se produza o aprendizado (p. 112-113).

Assim, reafirma-se a presença da atenção no ato de aprender, o que se evidencia nos relatos do Aluno 11: “Eu aprendi porque prestei atenção na professora e me interessei na aula” e “Prestei atenção na explicação da professora”.

Através da análise dos dados da pesquisa, dos registros dos alunos, identifiquei que em muitos momentos é necessário explicar mais de uma vez determinadas atividades, pois como relatado pelos alunos foram necessárias diferentes explicações da professora, o que os mesmos registram como “Prestei atenção na explicação da professora e quando tinha dúvidas a professora me ajudava” (Aluno 11) e “Eu aprendi a fazer olhando as explicações da professora” (Aluno 8).

Os alunos evidenciam em suas escritas a importância atribuída à oralidade presente na relação entre a professora e a turma, uma vez que registram a necessidade de a professora explicar para sua compreensão. Esta constatação da presença da oralidade em sala de aula, foi perceptível devido a análise realizada, ao final de cada aula, das escritas dos alunos nas Cadernetas de Metacognição.

A utilização das cadernetas de metacognição em sala de aula, investiga o que os alunos compreendem e regulam, ao mesmo tempo que se auto-questionam e buscam tomar decisões sobre o que estão aprendendo, resultando no desenvolvimento de habilidades metacognitivas, pois assim identificam o que aprenderam ou não do que foi desenvolvido em aula.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar a escrita dos alunos sobre conceitos e atividades trabalhados em aulas de Matemática, buscando identificar se há e como ocorre o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, para tanto, se promoveu nas aulas de Matemática a prática da escrita, na forma de cadernetas de metacognição.

Assim, através da análise das escritas dos alunos, foi possível verificar que foram desenvolvidas habilidades metacognitivas com o processo de produção das cadernetas. E, também, acredito que esse trabalho trouxe, ao grupo de alunos participantes, a contribuição de que, escrever também é possível nas aulas de Matemática.

Se a Matemática, for desenvolvida numa abordagem que contemple também exercícios de escrita e leitura, além de ser abordada por meio de cálculos e símbolos, muitas vezes sem significado para os alunos, se estará contribuindo muito com o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, promovendo um processo reflexivo, como evidenciaram as escritas das cadernetas.

Machado (2011) complementa que muito mais do que a aprendizagem de técnicas para operar com símbolos, a Matemática relaciona-se de modo visceral com o desenvolvimento da capacidade de interpretar, analisar, sintetizar, significar, conceber, transcender o imediatamente sensível, extrapolar, projetar. Entretanto a maioria das aulas dessa disciplina é totalmente dedicada a reprodução de algoritmos sem espaço para a reflexão e a discussão, levando os alunos somente a decorar sequências de procedimentos sem sentido.

Acredito que o desenvolvimento dessas capacidades, citadas por Machado (2011), podem ser estimuladas com a inclusão de leituras e escritas nas aulas de Matemática, no caso, a escrita na forma de Cadernetas de Metacognição.

Nesse estudo foram analisadas as escritas dos alunos, realizadas em aulas de matemática durante o ano de 2016, a fim de compreender o processo de aprendizagem dos alunos, a partir de suas produções escritas. Ao realizar essa análise da forma pretendida, usando a ATD, procurei responder à questão e aos objetivos propostos para esse estudo, o qual ficou evidente as duas categorias resultantes da análise dos dados.

A partir dessas categorias, fica perceptível que a inserção da escrita nas aulas de Matemática favorece o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, pois segundo Powel e Bairral (2006), as experiências matemáticas intermediadas pela escrita levam o aluno a pensar analisando suas próprias ideias, desenvolvendo a cognição e os processos metacognitivos.

Essa experiência matemática com o intermédio da escrita foi a proposta da Caderneta de Metacognição, onde os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver a prática da escrita buscando exercitar outra forma de desenvolver a aprendizagem matemática, ressignificando a noção que muitos alunos tinham, de que a Matemática consiste apenas em cálculos.

Assim, com a atividade de escrita nas cadernetas, foi verificada que a aprendizagem dos conteúdos matemáticos aconteceu, sendo perceptível nas avaliações, em que os alunos mostraram grande entendimento dos conteúdos trabalhados.

E como as escritas dos alunos foram analisadas no final de cada aula em busca do que estavam, ou não, entendendo sobre os conteúdos, esses registros foram de fundamental importância para que se pudesse dar continuidade ao trabalho em sala de aula.

Assim, a análise da escrita dos alunos nas cadernetas, ao final de cada aula, proporcionou a percepção sobre o conhecimento dos alunos, seus erros e suas dificuldades contribuindo, tanto para o aluno quanto para a professora, para auxiliar na aprendizagem e retornar ao que ficaram com dúvidas.

Observei que a escrita dos alunos apresentou registros de desenvolvimento de reflexão para escrever e o desenvolvimento de habilidades metacognitivas.

Em relação a reflexão Powel e Bairral (2006), reforçam que

Consideramos imprescindível desenvolver nos indivíduos um processo reflexivo pessoal sobre o que sabem, o que pensam, o que fizeram, o que fazem e o que farão de diferente em seu aprendizado, com base nos diferentes significados compartilhados nas diferentes formas de expressão da escrita. (POWEL e BAIRRAL, 2006, p. 61)

Esta reflexão foi percebida, pois os alunos escreviam sobre o que sabiam, o que fizeram e o que não entenderam no seu processo de aprendizagem, em busca do que compreendem pelas suas experiências e estabelecem relações entre diferentes representações e significados de uma noção ou conteúdo. Com o auxílio dessas produções escritas nas aulas de Matemática os alunos foram levados a desenvolver um processo que envolve a metacognição e as habilidades metacognitivas.

Desse modo, considerando o processo de escrita nas aulas de Matemática e o conceito de metacognição presente neste trabalho, acredito que sejam complementares, conforme Sedrês e Silveira (2016), ao escrever, antes de colocar no papel o que pensamos, planejamos, controlamos e regulamos, ou seja, exercitamos a metacognição.

Cabe ainda destacar, como afirma Klüsener (1999) que a leitura e a escrita não dizem respeito exclusivamente à nossa língua materna, pois é necessário compreender as mais diversas formas de interpretação do mundo e a Matemática se configura como uma dessas formas, sendo necessário o desenvolvimento da capacidade de interpretar, explicar e analisar as questões em Matemática. foi uma das intenções de inserir a escrita nas aulas, pois os alunos tinham bastante dificuldades, conforme já citado anteriormente.

Através da análise das escritas dos alunos nas Cadernetas de Metacognição, foi possível identificar as habilidades metacognitivas de pensar sobre sua percepção, sua memória, atenção e reconhecimento da forma pelo modo como aprendiam, pois os alunos conseguiram expressar em suas escritas o que foi realmente aprendido por eles, contribuindo para sua aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- [1] DAMIANI, Magda Floriana; GIL, Robledo Lima; PROTÁSIO, Michelle Reinaldo. A metacognição como auxiliar no processo de formação de professoras: uma experiência pedagógica. *UNIrevista*, v.1, n. 2, p. 1- 14, abril 2006. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/ecb/files/2009/09/unisinos-2005-1.pdf>> Acesso em: 18 jul. 2016.
- [2] DÍAZ, Félix. O processo de aprendizagem e seus transtornos. Salvador: EDUFBA, 2011. 396p.
- [3] HODGES, Luciana Dantas; NOBRE, Alena Pimentel. Processos cognitivos, metacognitivos e metalinguísticos na aquisição da leitura e escrita. *Rev. Teoria e Prática da Educação*, v. 15, n. 3. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/25490>> Acesso em: 20 jul. 2017.
- [4] JOU, Graciela Inchausti de; SPERB, Tânia Maria. A Metacognição como Estratégia Reguladora da Aprendizagem. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prc/v19n2/a03v19n2.pdf>> Acesso em: 30 jan.2019
- [5] KLÜSENER, Renita. Ler, escrever e compreender a Matemática, ao invés de tropeçar nos símbolos. In: NEVES, Iara Conceição Bitencourt et all (Org.) *Ler e escrever: compromisso de todas as áreas*. 2 ed., 1999. p.175-202.
- [6] LAFORTUNE, Louise e SAINT-PIERRE, Lise. A afetividade e a Metacognição em sala de aula. Instituto Piaget, Coleção Horizontes Pedagógicos. Lisboa, Portugal, 1996.
- [7] MACHADO, Nilson José. Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2011. 207p.
- [8] MORAES, Roque; GALLIAZI, Maria do Carmo. *Análise Textual Discursiva*. 3 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016. 264p.
- [9] MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf> Acesso em: 19 jul. 2016.
- [10] NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin. Práticas de Leitura e Escrita em Educação Matemática: Tendências e Perspectivas a partir do Seminário de Educação Matemática no Cole. In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin (Org.). *Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009. p.25-46.
- [11] POMMER, Wagner M.; POMMER, Clarice P. C. R. Resumo do II Encontro da rede de professores, pesquisadores e licenciandos de Física e de Matemática. Disponível em: <www.enrede.ufscar.br/participantes_arquivos/E4_POMMER_RE.pdf> Acesso em: 18 jul. 2016.
- [12] SANTOS, Sandra Augusta. Explorações da linguagem escrita nas aulas de Matemática. In: NACARATO, Adair Mendes.; LOPES, Celi Espasandin (Org.) *Escritas e leituras na educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 127-141.
- [13] SEDRÊS, Aruana da Rosa; SILVEIRA, Denise Nascimento. Escrita Matemática: uma possibilidade para o ensino diferenciado de álgebra. In: LORETO, Aline Brum.; FONSECA, Márcia Souza da.; GIL, Robledo Lima (Org.) *Escritas de professores: experiências de formação*. Pelotas: Ed. UFPel, 2016. p. 41-60.
- [14] SMOLE, Kátia C. S., Textos em Matemática: Por Que Não?. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org) *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001. p.29-68.
- [15] TOLEDO, Maria Elena Roman de Oliveira. As estratégias metacognitivas de pensamento e o registro matemático de adultos pouco escolarizados. Disponível em: <<http://24reuniao.anped.org.br/T1871619868677.doc>> Acesso em: 20 jun. 2016.

Capítulo 5

Movimento feiras de Matemática: Reflexões sobre o processo de expansão e seus princípios

Paula Andrea Grawieski Civiero

Alayde Ferreira dos Santos

Resumo: As Feiras de Matemática fazem parte de um movimento com princípios que são pautados numa gestão democrática de colaboração coletiva. Além disso, são baseados no respeito às discussões e decisões de um grupo que busca com a efetivação desse evento, não apenas apresentar metodologias alternativas para o ensino e a aprendizagem da Matemática, mas principalmente, procurar despertar no aluno a criticidade, a reflexão sobre o conhecimento matemático e suas aplicações, bem como a natureza de seu desenvolvimento. O presente texto tem como objetivo refletir sobre o processo de expansão das Feiras de Matemática de forma a garantir os princípios do movimento. Aqui apresenta-se parte de sua história de desenvolvimento, gestão e organização, orientados a partir dos princípios que as originaram.

Palavras-chave: Feira de Matemática; Expansão; Princípios

1. INTRODUÇÃO

A década de 1980 foi decisiva para a Educação Matemática no Brasil, pois praticamente em todo o país existiam profissionais preocupados com seu ensino àquela época. Nas universidades, aumentaram as pesquisas em cursos de Graduação em Matemática e Cursos de Pós-Graduação na área que faziam considerações sobre a Educação Matemática. Contudo, a coroação dos esforços dos precursores do movimento da Educação Matemática no Brasil foi concretizada com a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM)⁴, durante o II Encontro Nacional de Educação Matemática (II ENEM), em 1988. E, dentre seus objetivos, pode-se destacar: divulgar trabalhos e pesquisas na área, divulgar e socializar os conhecimentos sobre Educação Matemática e, realizar compartilhamento de experiências sobre o ensino de Matemática em todos os níveis, promovendo o intercâmbio de ideias.

Na mesma década é ofertado na Universidade Regional de Blumenau - Santa Catarina, em 1985, um Curso de Pós-Graduação para professores da Educação Básica, que retratava a preocupação dos envolvidos para com o ensino de Matemática. A partir daí idealizado por um professor e um aluno egresso desse curso, surge um projeto como uma maneira de apresentar uma matemática diferenciada, que envolvesse todas as categorias de ensino e que aproximasse a Universidade da Educação Básica. Tratava-se das Feiras de Matemática.

As Feiras de Matemática “visam enfocar melhor o ensino científico de sala de aula. Pela necessidade de mostrar ao público externo o trabalho acadêmico, transformar as atividades escolares em verdadeiros laboratórios vivos de aprendizagem científica, coparticipada pela comunidade, desta forma não elitizando a matemática”. (FLORIANI e ZERMIANI, 1985, p. 4). Além disso, “[...] se constituem em um evento que traz como princípio fundamental a colaboração em detrimento da competição, a formação continuada, a constante socialização do que está sendo desenvolvido em Educação Matemática nas escolas e o foco no conhecimento compartilhado”. (OLIVEIRA, PIEHOWIAK e ZANDAVALLI, 2015, p. 46).

Pode-se observar que, os objetivos a que se propunha à SBEM, assemelham-se aos objetivos das Feiras de Matemática, que vão desde proporcionar maior integração entre a Matemática e as demais disciplinas, valorizando o ensino científico em sala de aula (dentro ou fora dela), a ter o professor como mediador do processo e o aluno como o sujeito das etapas da pesquisa. As Feiras de Matemática fazem parte de um movimento com princípios que são pautados numa gestão democrática de colaboração coletiva. Além disso, são baseados no respeito às discussões e decisões de um grupo que busca com a efetivação desse evento, não apenas apresentar metodologias alternativas para o ensino e a aprendizagem da Matemática, mas principalmente, procurar despertar no aluno a criticidade, a reflexão sobre o conhecimento matemático e suas aplicações, bem como a natureza de seu desenvolvimento.

Diante de tais características, esse movimento foi se firmando, expandindo pelo Estado de Santa Catarina, em 2006 foi implantado no Estado da Bahia e, em 2013, no V Seminário Nacional de Avaliação e Gestão de Feiras de Matemática, contou com a participação de treze Estados da Federação. Atualmente, as feiras acontecem regularmente em onze Estados, quais sejam: Acre, Amapá, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins. Nesses, com realização de Feiras Escolares, Municipais e/ou Regionais e Estaduais. Outros estados, a exemplo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Norte, estão organizando suas primeiras feiras em 2020.

Contudo, é sobre essa expansão que faremos algumas reflexões no sentido de garantir que os princípios norteadores desse movimento sejam preservados, quando iniciados em outros estados. Para isso, traremos inicialmente um pouco da história desse movimento e sobre o que o envolve, seguido de reflexões para garantia de seus princípios⁵.

2. O MOVIMENTO DAS FEIRAS DE MATEMÁTICA: SUA HISTÓRIA

Desde o seu início, vários questionamentos surgiram do porquê e para quê realizar Feiras de Matemática. Dentre as várias respostas, destacou-se a possibilidade de: mostrar ao público externo o trabalho realizado em sala de aula e de transformar a matemática em descoberta para o aluno ao invés de ser

⁴ A Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), até os dias atuais, atua como centro de debates sobre a produção na área e propicia o desenvolvimento de análises críticas dessa produção. Maiores informações disponíveis em www.sbembrasil.org.br

⁵ O capítulo ora apresentado foi produzido para mesa redonda apresentada no XIII ENEM, 2019 e ampliado para este livro.

imposta pelo professor; promover o intercâmbio das experiências pedagógicas; inovar as metodologias; promover a popularização dos conhecimentos matemáticos; e despertar nos alunos o interesse pela matemática. (FLORIANI, ZERMIANI, 1985).

Trata-se, portanto, de um movimento que busca a integração de seus participantes, além da “socialização de práticas escolares de ensino e investigação, a busca dos professores por estratégias pedagógicas que façam a interface entre o conhecimento matemático e a realidade”. (HOELLER, et al, 2015, p. 11).

A gestão e organização das Feiras de Matemática é feita de forma colaborativa e democrática, composta por uma Comissão Permanente, uma Comissão Central Organizadora - responsável pela realização específica de uma Feira -, os Seminários de Avaliação, as Assembleias, os Cursos de Formação e as Publicações. A Comissão Permanente, a partir de discussões e deliberação em assembleia, foi instituída no II Seminário de Avaliação das Feiras Catarinenses de Matemática, em 2001. Essa Comissão “tem o papel de garantir o princípio público, a participação e discussão coletiva, a cooperação, a efetivação das deliberações coletivas e a integração das Feiras de Matemática através da participação de trabalhos de diferentes redes e níveis de ensino”. (OLIVEIRA et al., 2013, p. 4).

Essa Comissão é também responsável pela execução de cursos de formação para a expansão e realização de Feiras de Matemática. Exemplo disso, foi o que aconteceu no Estado da Bahia em 2006, quando de seu lançamento, com o oferecimento dos cursos sobre: Gestão e Organização (Vilmar Zermiani); Avaliação de Trabalhos (Ademar Gauer); Construção e Orientação de Trabalhos em Feiras de Matemática e Categorias e Modalidades (Fátima Peres Zago de Oliveira e Alayde Ferreira). Atividades que são realizadas até os dias atuais, em todo estado que deseja implantar esse movimento.

Além desses cursos, para essa efetivação, Termos de cooperação técnico-científico foram assinados entre Instituições que seriam parceiras para garantir essa expansão. Assim, existem os convênios assinados entre FURB/UNEB (desde 2006); FURB/IFC (desde 2013); FURB/IFC/UNEB/SBEM (desde 2015), cujos propósitos são a garantia da divulgação das produções sobre Feiras de Matemática, formação docente para a participação no evento, como orientador ou avaliador, e discussão sobre os princípios de gestão e organização. Já foram oferecidos ao todo seis Cursos sobre Feiras de Matemática: à distância (2000; 2009; 2010); semi-presencial (2003); presencial (2014); online⁶ (2018). Esses foram cursos com um público maior, organizado pela Comissão Permanente, mas acontecem os cursos ofertados pelo IFC, que atende aos professores da região. Esses últimos, acontecem todo ano, atingem orientadores, avaliadores e gestores das Feiras regionais e da Feira Catarinense.

Após alguns anos de realização das FM, os envolvidos nesse movimento, sentiram a necessidade de realização de uma avaliação do evento, desde a organização e orientação de trabalhos até as questões específicas de avaliação, para a tomada de decisões futuras. Poderiam, dessa forma, reunir organizadores, professores orientadores, alunos participantes, avaliadores de trabalhos e quem mais se interessasse. Assim, já foram realizados seis Seminários de Avaliação das Feiras de Matemática, todos em Santa Catarina: em 1993, 2006, 2009 (em Blumenau), 2001 (em Brusque), 2013 (em Rio do Sul) e 2017 (em Camboriú). Nesses seminários acontecem mesas redondas e minicursos e, por fim, as assembleias que promovem discussões e deliberações sobre o processo de orientação, a formação dos professores antes e durante as feiras, o procedimento de avaliação dos trabalhos e as formas de registros, o trabalho coletivo e a melhoria de estrutura, dentre outros.

O principal objetivo desses seminários, é integrar dirigentes educacionais, professores e estudantes das redes pública e privada de ensino para refletir, discutir, e deliberar sobre a relevância científico-social das Feiras de Matemática, sob três eixos-guia: *gestão e organização* de Feiras de Matemática; *orientação e avaliação* de trabalhos; e *proposição de subsídios* teórico-científico-metodológico à Educação por meio de Feiras de Matemática, seja em âmbito escolar, seja em âmbito nacional.

Dessa forma, o movimento das Feiras de Matemática mantém o compromisso social, o princípio público e democrático de realização, ao oferecer esses cursos de formação e seminários de avaliação, gratuitamente.

Busca manter o protagonismo da Matemática como ciência feita pelo aluno (vivência do processo), faz a disponibilização de material bibliográfico (gratuidade) e atua como meio de transformação reflexiva das práticas de matemática em sala de aula. Além disso, possuem como premissas ensinar (dialogar), pesquisar (aprender), estender (desenvolver), servir (repassar); valorizar o professor como gerador de

⁶ Esse curso foi oferecido em parceria com a Sociedade Brasileira de Educação Matemática, pela sua página no Facebook.

soluções para o ensino e como mediador e, apoiar o professor em suas atividades e na busca de melhores condições de ensino. (BIEMBENGUT e ZERMINANI, 2014).

Contudo, esse movimento se insere, também, em preocupações inerentes à nova equação civilizatória. Trata-se de uma metáfora utilizada por Bazzo (2019, p. 21), a qual poderia ser “uma panaceia para reunir as mais diferentes variáveis que surgem a todo instante em uma civilização que está vulnerável às mais aceleradas mutações em seu comportamento cotidiano”, e, mais ainda, com as implicações que essas questões trazem à sociedade. Isto é, a premência de “proporcionar reflexões e alterações nas nossas formas de trabalhar o conhecimento em tempos tão sisudos dos problemas humanos”. (BAZZO, 2019, p. 20). Essa nova equação é composta por variáveis contemporâneas, isto é, as variáveis sociais, econômicas, ambientais e políticas atuais, são consideradas elementos essenciais para análise e interpretação da realidade. (CIVIERO E BAZZO, 2020).

A imbricação das variáveis contemporâneas às aulas de matemática é defendida por Civiero (2016) e, conquanto, nós identificamos o movimento Feiras de Matemática como espaço para socializar e impulsionar o desenvolvimento do conhecimento matemático integrado às variáveis contemporâneas, de modo a preparar o sujeito para enfrentar as demandas da nova equação civilizatória, que por sua vez, muda o comportamento da sociedade.

Com esse entendimento reforça-se a importância de garantir a manutenção de alguns princípios basilares das Feiras.

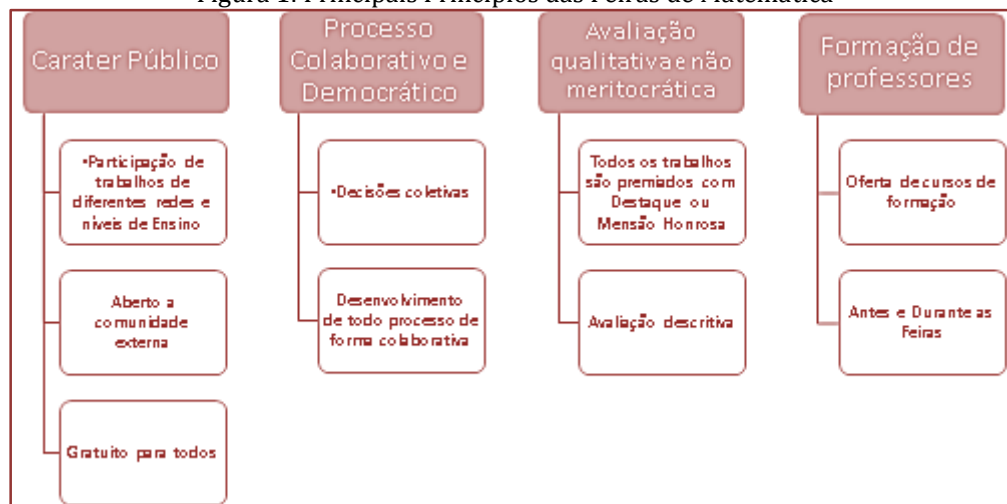
2.1. OS PRINCÍPIOS DAS FEIRAS DE MATEMÁTICA

Ao pensar na expansão do movimento das Feiras de Matemática, para outros estados do território brasileiro, ou mesmo dentro dos estados em que ela já acontece, se faz necessário questionar: Qual objetivo da expansão?

Em primeiro momento, poderia se dizer que a expansão é importante para oportunizar mais alunos e professores a ter um espaço de socialização de seus trabalhos, bem como um espaço de encontro entre os pares. Nesse sentido, a preocupação seria em torno do como fazer a expansão. Entretanto, apenas com essa intenção, corre-se o risco de perder muito do que já foi construído durante esses 35 anos de existência, no que tange a concepção do movimento. Assim, uma nova questão se formula: para quê e para quem serve a expansão?

Dessa forma, a preocupação com a expansão se refere, a priori, à manutenção de seus princípios. Diante do que se tem historicamente constituído, pode-se inferir que os principais princípios se referem aos destacados na figura 1.

Figura 1: Principais Princípios das Feiras de Matemática



Fonte: As autoras.

Os princípios, apresentados na figura 1, dizem respeito à concepção crítica, que permeou as Feiras de Matemática durante a sua existência, a qual é constituidora de um processo colaborativo entre alunos, professores e gestores.

O caráter público, diz respeito a abrir espaço para todos os níveis e redes de ensino, para a comunidade e instituições não formais de ensino que buscam e vivenciam a aprendizagem matemática. Isto é, não possui caráter elitista em sua constituição, bem como garante acesso gratuito para todos. Sendo assim, o principal motor é constituído pela socialização e pelo compartilhamento de experiências. (CIVIERO, OLIVEIRA e PIEHOWIAK, 2016).

As discussões coletivas e o trabalho com cooperação e colaboração, fundamentam o princípio colaborativo e democrático. Segundo Oliveira e Civiero (2019, p. 7).

Os princípios colaborativo e democrático –imbricados na realização das FM desde sua origem – permitem a participação efetiva, nas decisões e reflexões, do coletivo formado por estudantes, professores, gestores e comunidade. O objetivo principal é o compartilhamento colaborativo de conhecimentos e experiências e, sobretudo, a formação do estudante enquanto sujeito integral.

Os espaços de tomada de decisão são garantidos nas assembleias, tanto das Feiras quanto dos Seminário de Avaliação e Gestão das Feiras de Matemática, sempre com caráter deliberativo, com a participação dos orientadores, dos avaliadores e da equipe organizadora. Após discussões, estudos e votação, as mudanças são deliberadas, e essas, por sua vez, devem ser respeitadas pelo coletivo que está na organização de cada etapa. Da mesma forma, busca-se não impessoalizar e unilateralizar as decisões da gestão, de modo a garantir o processo colaborativo e democrático.

Os princípios que regem a avaliação qualitativa e não meritocrática dizem respeito a fazer seleção dos trabalhos nas diversas etapas (Feira Escolar, Municipal, Regional e Estadual), obedecendo aos objetivos avaliativos e que essa avaliação seja realizada concomitantemente à visitação pública. Realizar entrelaçamento e parceria entre universidade e sistema educacional como sujeitos de transformação. Construção e reconstrução dos trabalhos por meio das sugestões de melhorias dos avaliadores com o intuito de promoção do espírito investigativo, reflexivo, crítico e criativo em sala de aula. (ZERMIANI e FLORIANI, 1985; BIEMBENGUT e ZERMIANI, 2014).

A formação de professores, cada vez mais, vem constituindo-se em um dos alicerces das Feiras. Os cursos de formação, na maioria, são ofertados pela Comissão Permanente que, através da colaboração democrática e coletiva, está à frente da gestão e organização delas. Esta comissão, é também responsável pela execução desses cursos de formação, já listados na seção anterior, para a expansão e realização de feiras, tanto nas regiões de Santa Catarina quanto em outros estados. Os objetivos de tais cursos estão distribuídos a partir dos temas e módulos discutidos em cada edição e visam preparar avaliadores, orientadores e gestores, para melhor compreender a concepção de avaliação que perpassa a Feira.

Assim, quando um professor aceita o convite para fazer o curso de formação sobre Feiras para ser orientador e ou avaliador de trabalho precisa refletir e realizar um trabalho não encarcerado à questão técnica dos conhecimentos do currículo. Cujo desenvolvimento não seja centrado na formação para o mercado de trabalho, com exaltação do ter em detrimento do ser. (OLIVEIRA, 2017). Mas, em benefício das questões sociais como um caminho para “a construção do conhecimento reflexivo, libertador, tão necessário nos tempos em que vivemos”. (BAZZO, 2016, p. 29).

Da mesma maneira quando o professor assume o papel de avaliador, deve ter consciência de sua relevante contribuição para melhoria do trabalho e de todo o processo. Para tanto, necessita reconhecer os critérios avaliativos presentes na ficha de avaliação, bem como a sua dinâmica. A avaliação deve acontecer, também de forma colaborativa entre os avaliadores, de modo que um resultado seja discutido e consensuado pelo grupo de avaliação. Além disso,

a formação acontece durante toda a Feira. São orientadores que observam outros trabalhos e compartilham experiências; são avaliadores que também são professores e que, ao avaliarem, buscam aprimorar seus próprios conhecimentos. Após a Feira, a formação se dá no ato em que os professores retornam para as salas de aula e colocam em prática o que vivenciaram. Experimentam, fazem ajustes e ampliam seus conhecimentos, tanto específicos como de metodologias de ensino e de avaliação, num processo de formação continuada. (OLIVEIRA; CIVIERO, 2019, p. 13).

Explicitada a formação de professores como um dos princípios da FM, defendemos que nesse mundo de contradições e incertezas, são exigidas mudanças, que precisam acontecer sob uma perspectiva crítica. Assim,

Na gênese dos desafios perfilados (na formação de professores), está a busca por uma epistemologia que evidencie a concepção crítica do professor, voltada para uma educação que valorize a condição do ser humano neste planeta Terra; por uma condição cuja equidade social prevaleça diante das ambições e egoísmos; por uma sociedade cujos construtos científicos, tecnológicos, políticos, econômicos, educacionais, entre tantos outros, sejam determinados em função da manutenção da vida. (CIVIERO, 2016, p. 91).

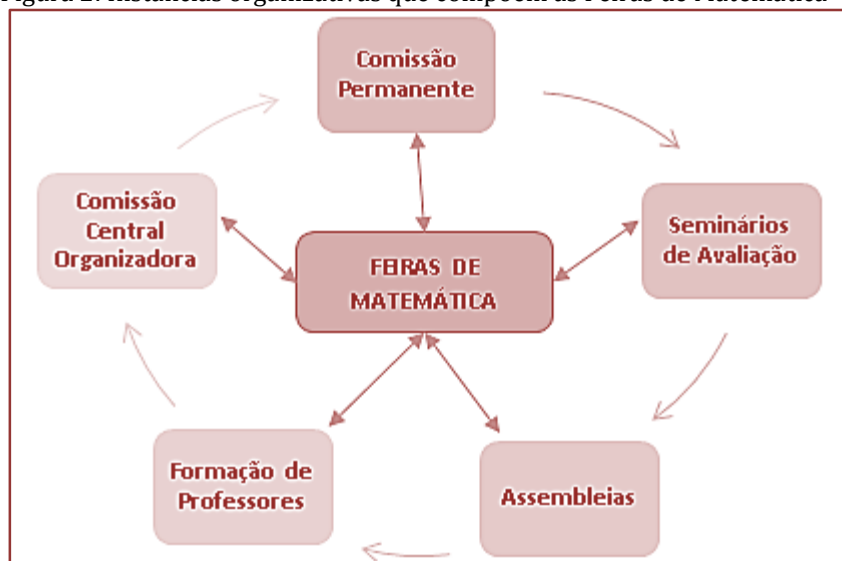
Oliveira e Civiero (2019, p. 21), corroboram esse entendimento ao defenderem que:

a formação de professores, organizada e desenvolvida pela CPFM, precisa ser questionada constantemente para que não se torne acrítica. Deve ser um espaço para acolhida, para discussões e reflexões, com o intuito de aprimorar os conhecimentos específicos e os tecnológicos que permeiam as FM.

Com esse pensamento, para garantir tais princípios, na expansão nos distintos estados, se faz premente a constituição de uma Comissão Permanente de Feira de Matemática (CPFM), que por sua vez, reconheça a história e atue nas Feiras alicerçada nas concepções basilares. Segundo Oliveira et al (2013, p. 4) o papel da CPFM é “garantir os princípios público, participativo e de discussão coletiva, democrático, colaborativo, de inclusão e de integração de disciplinas e temas nas Feiras de Matemática, o que garante a participação dos trabalhos de todos os níveis e redes de Ensino, com abertura para a comunidade”. Assim, cabe à CPFM o planejamento e a operacionalização estrutural e pedagógica de uma Feira de Matemática. (OLIVEIRA E CIVIERO, 2019).

Para garantir os princípios e a continuidade do movimento das FM, importante considerar a sua dinâmica de constituição e organização, a qual pode ser observada na Figura 2.

Figura 2: Instâncias organizativas que compõem as Feiras de Matemática



Fonte: OLIVEIRA e SANTOS (2017).

Essas instâncias, quando respeitadas, contribuem para que o caráter público e o processo colaborativo e democrático aconteçam, independentemente da sua expansão.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vivemos numa era de avanço acelerado da tecnologia que nos traz muita informação. Com o advento da revolução 4.0 – a quarta revolução industrial, a qual, segundo Schwab (2016), se caracteriza pela transição em direção a novos sistemas que superam a revolução digital – a escola precisa, cada vez mais, se atualizar e se desraigar do modelo da racionalidade técnica. Nesse meio de turbulências e incertezas entendemos o Movimento Feiras de Matemática como um espaço que oportuniza novos olhares e novas concepções para o ensino aprendizagem da matemática.

Defendemos o ensino e a aprendizagem da matemática imbricados com as variáveis contemporâneas – de uma nova equação civilizatória – que alimentam e transformam o comportamento social. Isto é, promover mudanças na forma de trabalhar e desenvolver os conteúdos escolares de modo que provoquem reflexões sobre os problemas da humanidade.

Vemos o movimento das Feiras de Matemática como constituidor desse espaço, colaborativo e democrático, cuja preocupação é com as pessoas, com seu bem-estar e com a promoção do conhecimento matemático voltado para a melhoria da qualidade de vida.

Diante do exposto, para garantir a manutenção dos princípios, seja na continuidade nos espaços já consolidados, bem como nos novos estados, pensa-se que para essa expansão necessário se faz a realização de mais Cursos para professores que podem ser possibilitados por meio da SBEM e suas Diretorias Regionais; conseguir um apoio permanente das Secretarias de Educação dos Estados e dos Municípios; reativar e fortalecer o Grupo de Pesquisa Rede de Feiras, inserido no diretório do CNPq, desde 2007; formação de uma Comissão Local Permanente em cada Estado; realização de mais pesquisas sobre os resultados das Feiras. Além disso, efetivar a institucionalização das Feiras junto ao Sistema Educacional, a criação de um Sistema de Avaliação contínuo do evento Feira e a criação de um Grupo Permanente de Pesquisa sobre Feiras de Matemática.

Espera-se que a expansão desse movimento, não aconteça de qualquer forma, e sim alicerçado na história de seu desenvolvimento, de continuar sendo um espaço que oportuniza o “chão da escola”, que socializa e compartilha os conhecimentos matemáticos produzidos por professores e estudantes, em que o professor é o mediador do processo durante a construção dos projetos e o aluno o sujeito de todas as etapas da pesquisa. E, principalmente manter o caráter não competitivo durante a sua realização.

A expansão das Feiras de Matemática é necessária para que o maior número possível de professores e alunos tenham acesso a este espaço de compartilhamento de experiências que marcam a vida de cada participante. Todavia, é crucial que os princípios basilares como o caráter público, o processo colaborativo e democrático, a avaliação qualitativa e não meritocrática, bem como a formação de professores para orientar e avaliar os trabalhos sejam reconhecidos e mantidos.

Nessa perspectiva avançamos em direção a uma proposta que considera o ser humano e suas diferenças, mas que almeja a equidade social. Dessa forma, se move e se expande com propósito de oportunizar um espaço colaborativo e não meritocrático, cujo conhecimento matemático seja desenvolvido com o intuito da melhoria da qualidade de vida das pessoas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal Catarinense (IFC) pelo apoio às Feiras de Matemática por meio do Projeto de Formação, Apoio à Organização e Participação de Professores e Alunos em Feiras de Matemática, Ciência e Tecnologia e, ao Programa Movimento em Rede das Feiras de Matemática.

REFERÊNCIAS

- [1] Bazzo, W. A. Ponto de Ruptura Civilizatória: a Pertinência de uma Educação “Desobediente”. Revista CTS, v. 11, n. 33, p. 73-91, set. 2016.
- [2] Bazzo, W. A. De técnico e de humano: questões contemporâneas. 3. ed. atual., ampl. – Florianópolis: Ed. da UFSC, 2019.
- [3] Biembengut, Maria Sallet; Z Ermiani, Vilmar José. Feiras de Matemática: história das ideias e Ideias da história. Blumenau, Legere/Nova Terra, 2014.
- [4] Civiero, P. A. G.; Oliveira, F. P. Z de.; Piehowiak, R. Comissão Permanente das Feiras de Matemática. Boletim da SBEM. N. 53, p. 10- 13, jun. 2016.

- [5] Civiero, P.A.G. Educação Matemática Crítica e as implicações sociais da Ciência e da Tecnologia no Processo Civilizatório Contemporâneo: embates para Formação de Professores de Matemática. 2016. 382 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: www.pgect.ufsc.br
- [6] Civiero, P.A.G.; Bazzo, W. A. A equação civilizatória e a pertinência de uma educação insubordinada. Revista Ripem, 2020 (no prelo).
- [7] Floriani, J. V.; Zermiani, V. J. Feira de Matemática. Ver. Divulg. Cult., Blumenau, ano 8, n. 28, p. 1-16, dez 1985.
- [8] Hoeller, S. A. de O. et al. Feiras de Matemática: percursos, reflexões e compromisso social. Hoeller, S. A. de O. et al (Orgs). Blumenau: IFC, 2015.
- [9] Oliveira, F.P.Z. et al. Gestão em Feiras de Matemática: Participativa e Cooperativa. In: V Seminário Nacional de Avaliação e Gestão das Feiras de Matemática, 2013, Rio do Sul. Anais Rio do Sul: IFC, 2013.
- [10] Oliveira, F. P. Z. Pactos e Impactos da Iniciação Científica na formação dos estudantes do Ensino Médio. 2017. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2017.
- [11] Oliveira, F.P.Z. de; Santos, A. F. dos. Gestão colaborativa das Feiras de Matemática. In: VI Seminário Nacional de Avaliação e Gestão das Feiras de Matemática, 6, 2017, Camboriú. Anais eletrônicos... IFC: Camboriú, 2017. p. 266 - 277. Disponível em: < <http://www.sbembrasil.org.br/feiradematematica/anais.html>>. Acesso em: 30 Ago. 2019.
- [12] Oliveira, F. P. Z.; Civiero, P.A.G. Comissão Permanente das Feiras de Matemática: um espaço colaborativo de formação de professores. REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura, Ano 14, Número 30, 2019. p.05-25.

Capítulo 6

Resolvendo problemas matemáticos a partir de jogos: Uma experiência com alunos do 6º Ano do ensino fundamental

Geovana Salustiano Couto

Valdiceia Moreira Ribeiro

Uanderson da Silva Lima

Resumo: Este artigo apresenta o resultado de uma pesquisa que foi desenvolvida em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, com objetivo de verificar como a utilização de Jogos nas aulas da disciplina de Matemática podem proporcionar ao aluno um ambiente favorável, atrativo e envolvente para solucionar problemas matemáticos. Na pesquisa foi possível diagnosticar que os alunos gostam de participar das atividades com os jogos, sendo que estes contribuem para o trabalho em grupo, favorecendo para que o ambiente de sala de aula seja mais propício à aprendizagem da ciência Matemática.

Palavras-chave: Educação. Matemática. Jogos. Ensino Fundamental.

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa busca refletir o papel pedagógico dos jogos educativos no contexto de ensino e aprendizagem, a fim de verificar se a aplicação dos jogos, nas aulas de Matemática, no Ensino Fundamental, auxiliam os alunos na aquisição dos conhecimentos matemáticos.

A discussão dessa temática, justifica-se, também, devido aos resultados coletados através da Prova Brasil⁷, do relatório do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)⁸ e do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)⁹, que mostraram que o desempenho dos alunos do Ensino Fundamental está abaixo do desejado e esperado. Isso nos levou a pensar e refletir que possa haver algum tipo de carência no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, de maneira que os alunos não conseguem demonstrar resultados eficazes no que diz respeito aos seus conhecimentos básicos matemáticos.

Para que a Matemática possa exercer um papel na formação dos alunos, cabe aos educadores dessa disciplina perceberem a necessidade do ensino ser centrado em atividades pedagógicas mais reflexivas e menos repetitivas e de memorização, ocasionando assim, oportunidades para que os alunos desenvolvam o pensamento abstrato e dedutivo. Desse modo, como forma de contribuir com a melhora das práticas pedagógicas, realizamos uma pesquisa intentados em possibilitar o apressado pelo conhecimento de uma das ferramentas que poderá ser utilizada nas aulas de Matemática.

Acreditamos que os jogos educativos podem contribuir como ferramentas pedagógicas à aprendizagem dos conceitos matemáticos. Sendo assim, observamos uma professora, bem como seus alunos numa turma de 6º Ano do Ensino Fundamental a fim de refletirmos a respeito de como a utilização de jogos nas aulas de Matemática proporcionam aos educandos um ambiente propício e instigante para que eles possam desenvolver e solucionar os problemas matemáticos.

A pesquisa primou por conhecer as estratégias aplicadas nas aulas de Matemática, de modo que os alunos se sentissem motivados e dispostos a estudarem a disciplina. Para realizarmos a pesquisa, escolhemos uma professora que trabalhava com os Jogos Matemáticos para auxiliar os alunos no desenvolvimento dos conteúdos estudados.

Durante a pesquisa verificamos se através da aplicação de jogos matemáticos nas aulas os estudantes conseguiam desenvolver os problemas propostos com mais facilidade; se os jogos contribuía para os estudantes elaborarem estratégias, em que o jogar se tornasse um ambiente de aprendizagem, e constituía-se numa reflexão dos conceitos matemáticos que estão sendo discutidos em sala de aula; verificamos também, se a utilização de jogos nas aulas proporcionaram um ambiente de interação entre os alunos.

⁷ É uma avaliação para diagnóstico, em larga escala, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC). Têm o objetivo de avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir de testes padronizados e questionários socioeconômicos. [...] A partir das informações do Saeb e da Prova Brasil, o MEC e as secretarias estaduais e municipais de Educação podem definir ações voltadas ao aprimoramento da qualidade da educação no país e a redução das desigualdades existentes. [...] Além disso, os dados também estão disponíveis para toda a sociedade que, a partir dos resultados, pode acompanhar as políticas implementadas pelas diferentes esferas de governo. [...]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/prova-brasil>. Acesso em: 12 jan. 2019.

⁸ É uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC). Sua missão é subsidiar a formulação de políticas educacionais dos diferentes níveis de governo com intuito de contribuir para o desenvolvimento econômico e social do país. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sobre-o-inep>. Acesso em: 12 jan. 2019.

⁹ É um estudo comparativo internacional, realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). [...] Oferece informações sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária dos 15 anos, vinculando dados sobre seus backgrounds e suas atitudes em relação à aprendizagem e também aos principais fatores que moldam sua aprendizagem, dentro e fora da escola. [...] Os resultados do Pisa permitem que cada país avalie os conhecimentos e as habilidades dos seus estudantes em comparação com os de outros países, aprenda com as políticas e práticas aplicadas em outros lugares, bem como formule suas políticas e programas educacionais, visando melhorias na qualidade e na equidade dos resultados de aprendizagem. [...] O Pisa avalia três domínios – leitura, matemática e ciências – em todos os ciclos ou edições. A cada edição, é avaliado um domínio principal, o que significa que os estudantes respondem a um maior número de itens no teste dessa área do conhecimento e que os questionários se concentram na coleta de informações relacionadas à aprendizagem desse domínio. [...]. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/pisa>. Acesso em: 12 jan. 2019.

Para realizar este trabalho optamos pela pesquisa qualitativa conforme postula Lakatos e Marconi (2004, p. 269). Os autores consideram que essa modalidade de pesquisa ocupa-se em “analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Fornece uma análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes e tendências de comportamento”.

Ainda segundo Lakatos e Marconi (2004), “por meio do método qualitativo, o investigador entra em contato direto prolongado com o sujeito ou grupos humanos, com o ambiente e a situação que está sendo investigada”. Nessa concepção, as autoras consideram que através da pesquisa qualitativa existe a possibilidade de compreender melhor o ser humano, através de suas falas e do seu comportamento observado.

Ao adotarmos o ponto de vista referente ao processo metodológico da pesquisa qualitativa, podemos afirmar que o pesquisador estará em contato direto com o ambiente e a situação a ser pesquisada. Acreditamos que a abordagem qualitativa é adequada para o desenvolvimento do trabalho de pesquisa em questão, pois possibilitou uma maior interação entre o pesquisador e o ambiente estudado.

A pesquisa foi realizada em uma escola de Ensino Fundamental no Município de Nova Canaã do Norte, no estado de Mato Grosso, com uma turma de 6º Ano do Ensino Fundamental, composta por 23 alunos. Desta amostragem, foram escolhidos aleatoriamente 5 alunos para participarem da entrevista semiestruturada. Os estudantes têm entre 10 e 11 anos de idade. A professora da turma também foi entrevistada. Desse modo, segundo Grings e Mallann (2007), “Na entrevista semi-estruturada o entrevistador tem uma participação ativa, apesar de observar um roteiro, ele pode fazer perguntas adicionais para esclarecer questões para melhor compreender o contexto”.

Os dados da pesquisa foram coletados através de observação em sala de aula, pois “a observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações utilizando os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade”. (LAKATOS e MARCONI, 2004, p. 275).

2. O JOGO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Para Antunes (2005), os termos “ensinar” e “transmitir”, ao longo do tempo, foram por vezes confundidos, ou seja, o aluno tinha o papel de agente passivo da aprendizagem, e o professor ocupava o lugar de transmissor do conhecimento. Dessa forma, o professor não estava totalmente presente diante das necessidades do aluno.

Nesse contexto, acreditava-se que o aluno aprendia através da repetição de exercícios, e, quando não ocorria a aprendizagem, o aluno era responsabilizado por não aprender, e recebia das escolas, como punição, a reprovação. Diante desse fato, Antunes (2005), afirma que:

O jogo ganha um espaço como ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, que como todo animal adora jogar e joga sempre, principalmente sozinho e desenvolve níveis diferentes de sua experiência pessoal e social. (ANTUNES, 2005, p. 36).

Nessa perspectiva proposta pelo autor, faz-se necessário que o professor, ao utilizar os jogos como ferramenta de aprendizagem, questione o aluno a respeito das estratégias usadas para que o jogar produza um ambiente de aprendizagem interessante e estimulante ao estudante. Assim, é proporcionado ao aluno, a oportunidade de recriar os conceitos que vêm sendo estudados, no sentido de que ele não apenas reproduza o conceito como se fosse uma lista de exercícios mecânicos, apreendido, nesse sentido, através da repetição, mas sim, que aqueles conceitos façam e (re)produzam sentido(s) na vida desse aluno.

Dessa maneira, “o jogo ajuda a construir novas descobertas, desenvolve e enriquece a personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor e avaliador da aprendizagem”. (ANTUNES, 2005, p. 36). O jogo corresponde, na educação escolar, como uma atividade que seduz a criança levando-a ao estudo.

Segundo Kishimoto (2010):

O raciocínio decorrente do fato de que os sujeitos aprendem através do jogo é de que este possa ser utilizado pelo professor em sala de aula. As primeiras ações de professores apoiados em teorias construtivistas foram no sentido de tornar os ambientes de ensino bastante ricos em quantidade e variedade de

jogos, para que os alunos pudessem descobrir conceitos inerentes às estruturas dos jogos por meio de sua manipulação. (KISHIMOTO, 2010, p. 77).

Conforme postulado por Kishimoto (2010), o educador pode trazer os jogos à sala de aula. Deve utilizá-los como ferramentas em que o ambiente de ensino se torne mais agradável e favorável à aprendizagem de conceitos que estão inseridos no(s) jogo(s), neste caso, dos jogos matemáticos. O educador assume um papel fundamental no momento que os jogos são incluídos no ambiente de aprendizagem. Através da orientação do professor é que os alunos conseguirão perceber a importância da manipulação do jogo nas aulas, porém, para que haja essa percepção do(s) sujeito(s), o educador deve transformar o conteúdo em jogo, oferecê-lo de forma que o estudante possa envolver-se com o mesmo, imaginando-se participante de um jogo e não de uma atividade escolar.

Antunes (2005), nos reforça ainda, que os jogos devem ser utilizados no ambiente de aprendizagem através de uma programação que tenha possibilidade de alcançar o objetivo proposto pelo professor. Segundo ele, “o jogo somente tem validade se usado na hora certa e essa hora é determinada pelo seu caráter desafiador, pelo interesse do aluno e pelo objetivo proposto”. (ANTUNES, 2005, p. 40). Desse modo, quando o Jogo é proposto com um caráter de aprendizagem, o aluno sente-se desafiado diante da situação, apreendendo, dessa forma, a estrutura lógica envolvida no jogo.

Para Kishimoto (2010, p. 80), o jogo na educação matemática, tem um caráter de material pedagógico, pois é compreendido como promotor de aprendizagem. O educando, quando colocado mediante às questões lúdicas, aprende a estrutura lógica da brincadeira e, desse modo, aprende também, a estrutura matemática presente.

Santos (2008), afirma que:

Os alunos com dificuldades de aprendizagem vão gradativamente modificando a imagem negativa da matemática, tendo um outro ponto de vista com a experiência de que aprender pode ser interessante e desafiadora. Por meio de atividades com jogos, os alunos vão adquirindo autoconfiança, são incentivados a questionar e corrigir suas ações, analisar e comparar pontos de vista, organizar e cuidar dos materiais utilizados. Outro motivo que justifica valorizar esse método de aprendizagem é a valorização do aluno na construção do seu próprio saber e a possibilidade de desenvolver seu raciocínio. (SANTOS, 2008, p. 00).

Percebemos que os jogos são instrumentos importantes no âmbito da Educação Matemática, considerando que os alunos, através de atividades com jogos, adquirem autoconfiança para questionarem e analisarem suas próprias ideias, construindo assim, seus próprios saberes, possibilitando o desenvolvimento do raciocínio lógico e a criatividade para solucionar determinados problemas.

O jogo será conteúdo assumido com a finalidade de desenvolver habilidades de resolução de problemas, possibilitando ao aluno a oportunidade de estabelecer planos de ação para atingir determinados objetivos, executar jogadas segundo este plano e avaliar sua eficácia nos resultados obtidos. (KISHIMOTO, 1999, p. 23).

Os jogos contribuem, ainda, para que o aluno perca o medo de errar na medida em que vai desenvolvendo as atividades envolvidas no jogo, e isso é um bom começo, pois o “erro” é considerado por Santos (2008), “um degrau para se chegar a uma resposta correta”.

Para a pesquisadora Kishimoto (1999):

O jogo na educação matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudo de novos conteúdos. (KISHIMOTO, 1999, p. 85).

De acordo com a autora, a escolha dos jogos a serem aplicados na Matemática, deve ser cuidadosa, respeitando as condições de desenvolvimento dos educandos, bem como, o nível de interesse da turma, o conteúdo a ser trabalhado com o jogo precisa estar inserido no mesmo para possibilitar que o aluno, através da manipulação deste, consiga fixar os conceitos matemáticos.

3. RESULTADOS

Durante a observação em sala de aula, tivemos a oportunidade de presenciar alguns momentos em que a professora utilizou os jogos como ferramenta pedagógica. Em uma das aulas a professora dividiu a turma em grupos de quatro pessoas e aplicou o Jogo de Dominó envolvendo as operações de adição e subtração.

Durante o jogo, presenciamos que os educandos mostraram-se muito interessados na atividade, deixando transparecer que estavam felizes em participar. O jogo aguçou a curiosidade, tornando a aprendizagem mais significativa. Outro jogo utilizado pela educadora, foi o Bingo, envolvendo as operações fundamentais de adição, subtração e multiplicação. Esse jogo foi utilizado com o objetivo de levar o aluno a refletir sobre os conceitos estudados na aula. Esse jogo foi realizado em duplas.

Durante a execução do bingo, os educandos ficaram atentos para ouvirem a pedra sorteada, pois estavam interessados em descobrir os resultados da operação sorteada para marcarem em suas respectivas cartelas. O tempo todo ficaram concentrados para desenvolverem o cálculo e não errarem, pois o que mais desejavam era vencer o jogo. Durante o jogo, ocorreu interação e companheirismo entre os alunos, um auxiliando o outro na resolução dos cálculos das operações.

A professora nos informou, que utiliza os jogos em suas aulas por acreditar que através da prática com os jogos “os alunos aprendem com maior facilidade e prazer, e porque os jogos fazem com que os alunos se concentrem mais para tentar vencer o jogo, e assim, aprendem de forma mais significativa e conseguem construir seus conhecimentos e desenvolvê-los”. (fala da professora).

Na concepção da professora, os jogos possibilitam aos estudantes uma forma de aprendizagem mais interessante, pois na busca de vencer o jogo, o aluno se entrega por inteiro na realização da atividade envolvida no jogo e, assim, conseguem construir e desenvolver seus conhecimentos de forma mais prazerosa.

A professora considera que os Jogos Educativos são:

[...] importantes por tornarem as aulas mais agradáveis e mais descontraídas, fazendo com que a aprendizagem dos alunos se torne mais fascinante, auxiliando o educando a pensar com clareza. Também acredito, que os jogos desenvolvem a criatividade e o raciocínio lógico do aluno, sendo um instrumento para a construção do conhecimento e, em minha opinião, isso facilita a compreensão do conteúdo. (fala da professora).

Fica evidente que a professora acredita que os Jogos Educativos contribuem para que o ambiente da sala de aula fique mais favorável para que ocorra a aprendizagem, considerando que os jogos possibilitam maior interação entre os alunos, tornando assim, um espaço agradável e atrativo para a aprendizagem dos mesmos. Acredita ainda, que os jogos auxiliam os alunos no desenvolvimento da criatividade e do raciocínio lógico, contribuindo, dessa forma, à compreensão dos conteúdos que são trabalhados diariamente.

Segundo a professora entrevistada, um dos objetivos em utilizar os jogos como ferramenta pedagógica é:

Criar, na sala de aula, um ambiente favorável para que as aulas de matemática se tornem mais agradáveis, tirando essa idéia que os alunos têm de que a matemática é tão difícil. Também utilizo os jogos com a intenção de favorecer a interação entre os alunos e para auxiliar a compreensão dos alunos na aprendizagem dos conteúdos matemáticos. (fala da professora).

A professora esclareceu que os jogos matemáticos podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos que não se identificam muito bem com a disciplina de Matemática, afirmando que “o jogo matemático é uma prática que, mesmo o aluno que não se interesse pela matemática, ele vai observar o entusiasmo dos colegas e vai se entrosar com os demais alunos, tudo é novo e assusta, mas com o tempo, tudo dá certo”. (fala da professora).

Percebemos que a professora crê que os alunos que não gostam muito da disciplina de Matemática, veem no jogo a oportunidade de se interessar pelos conceitos envolvidos nesta disciplina, pelo fato de presenciarem, à sua frente, os colegas se divertindo com os jogos. Segundo ela, isso contribui para os alunos se dedicarem no desenvolvimento da disciplina de Matemática na escola e na sua vida.

Para a professora existem vantagens e desvantagens em utilizar os Jogos Educativos em sala de aula, quais sejam:

Vantagens: utilizar os jogos nas aulas de matemática ajudam os alunos a interagirem entre si e se preocuparem em fazer as atividades corretamente, já que ao fazerem certa operação errada, os colegas corrigem um ao outro, e eles aprendem com o erro também, pelo menos eu analiso assim, eles levam a sério as atividades inseridas nos jogos e quando surgem as dúvidas ou eles tiram essa dúvida com o colega ou me chamam para ajudá-los. [...] Agora as desvantagens são mais difíceis falar, o que percebo é que a aula fica mais agitada, mais vale apenas para uma boa aprendizagem. (fala da professora).

É evidente que o jogo, para a professora, serve como uma atividade que auxilia os alunos a perderem o medo de errar no momento que irão resolver os conceitos inseridos na disciplina de Matemática.

Para sintetizar o relato da professora, apoiamos em Santos (2008), que esclarece que através do jogo o aluno perde o medo de errar no decorrer do desenvolvimento das atividades propostas pelo educador, e isso é considerado uma atitude positiva diante o processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos. (SANTOS, 2008).

Percebemos que alguns alunos reconhecem a presença da Matemática no cotidiano da sociedade. Outros, encaram a disciplina como sendo muito difícil, pois não conseguem entender os exercícios propostos pela educadora.

Os alunos relataram que as atividades, envolvendo os jogos:

Ajudam muito a gente aprender à matemática, ter mais vontade de aprender, os alunos ficam mais concentrados fazendo as atividades (Aluno A); ajuda a pensar mais rápido, fazer os exercícios e aprender brincando (Aluna B); por ser diferente das aulas que a professora passa os exercícios para fazer e escrever, por ser mais animado (Aluno C); aprende divertindo (Aluno D).

Os alunos mostraram, que através da participação dos jogos envolvendo as atividades matemáticas, eles se sentem mais motivados em desenvolver as atividades, tendo mais desejo de estudar os conteúdos propostos pela professora. Além disso, os jogos podem favorecer que se desenvolva a concentração e o raciocínio lógico, pois a criança aprende brincando.

Os alunos afirmaram que os jogos contribuem para melhorar a interação entre os educandos, relatando que

Os alunos se unem mais para ajudar o outro (Aluno A); jogando todos se ajudam, quando a gente erra, os alunos mostram o erro e ajuda a gente resolver (Aluno E); a relação melhora porque a gente joga em dois ou mais alunos, nunca sozinho (Aluna B).

Fica evidente que os alunos possuem uma noção razoável sobre a contribuição que o jogo oferece para aprimorar a relação entre os alunos/alunos, alunos/professores, deixando claro que existe uma proximidade maior entre os alunos no momento que estão jogando. Os alunos também mencionaram que os jogos podem favorecer para que o ambiente da sala de aula seja mais agradável para aprender a disciplina de Matemática:

A gente aprende de forma divertida e atrativa (Aluno A); todos se divertem jogando e pensa mais rápido (Aluno C); a gente sempre joga em grupo, um ajuda o outro, todos ficam concentrados no que está fazendo é até mais gostoso estudar (Aluna B); a gente presta mais atenção, todos aprendem brincando (Aluno D); ficamos mais a vontade, pode até errar porque os colegas ajudam, não tem tanta cobrança igual uma prova (Aluno E).

Os alunos justificaram que os jogos contribuem para tornar o ambiente da sala de aula mais favorável à aprendizagem dos conteúdos matemáticos, considerando que o ambiente fica mais envolvente por aprenderem brincando, ou seja, de maneira divertida, reforçando que preferem jogar do que fazerem provas. Percebemos, ainda, que os alunos temem as provas. E, por sentirem medo no momento que estão fazendo a prova, podem bloquear-se de tal forma que não conseguirão desenvolvê-la.

Os depoimentos dos educandos mostram a importância dos jogos no desenvolvimento das operações matemáticas. Os educandos justificam, que os jogos contribuem para ajudá-los no desenvolvimento do pensamento, isto é, no raciocínio lógico.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concepção de jogo não é algo pronto e acabado, mas é algo que passa por constantes mudanças. Autores como Antunes (2005) e Kishimoto (2010), possibilitaram descobertas que contribuíram para elucidação do conceito de jogo e sua aplicabilidade no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Na visão desses autores, o jogo é uma ferramenta indispensável no trabalho escolar, sendo considerado como um instrumento ideal para que ocorra o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, pois este estimula o interesse do aluno em construir a sua própria autonomia, contribuindo para desenvolver a criticidade e a criatividade, tornando os estudantes cada vez mais responsáveis pelo seu desempenho escolar.

Verificamos, no desenvolver da observação desta pesquisa, que o jogo funciona como um tipo de instrumento pedagógico, que pode auxiliar os alunos nas dificuldades de aprendizagem, uma vez que modifica gradativamente a imagem negativa da disciplina de Matemática. Quebra um pouco do estigma que se tem, na sociedade, que a disciplina de Matemática é “chata”.

Durante a pesquisa, notamos que os jogos possibilitaram ao educando que ele pudesse ter uma atitude positiva perante à sua aprendizagem, considerando que o ato de jogar contribui para uma ação ativa. Desse modo, mais importante e relevante na vida escolar do aluno. O jogo e a matemática começam a fazer sentido na vida desse aluno.

É importante descrever que os Jogos Educativos não devem ser utilizados como uma ferramenta metodológica de ensino “salvadora” e “motivadora”, mas sim, como uma estratégia a mais que o professor dispõe para aproximar a Matemática dos educandos. Ou seja, os jogos serão úteis se conhecermos as necessidades, expectativas e medos de nossos alunos, sobretudo, se o professor conhecer a pessoa que esta por detrás de cada carteira.

REFERÊNCIAS

- [1] Antunes, C. Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências. 13. ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.
- [2] Grings, E. S.; Mallmann, M. T. O uso de lista de discussão na capacitação continuada de professores para o uso da NTICs. In: ABED. [S. l.], 2007. Disponível em: www.abed.org.br/antiga/htdocs/papers/eeianeschlemmer.htm. Acesso em: 12 jun. 2018.
- [3] Kishimoto, T. M. Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação. 3. ed., São Paulo, SP: Cortez, 1999.
- [4] Kishimoto, T. M. O jogo e a educação infantil. In: Kishimoto, T. M. (Org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 4. ed., São Paulo, SP: Cortez, 2010. p. 13-43.
- [5] Lakatos, E. M.; Marconi, M. de A. Metodologia científica. 4. ed., São Paulo, SP: Atlas, 2004.
- [6] Santos, G. S. de A. Utilização de jogos no ensino matemático: os objetivos, os valores e as mudanças do ensino matemático. 2008. Disponível em: <http://www.unimesp.edu.br/arquivo/mat/tcc>. Acesso em: 10 jan. 2018.

Capítulo 7

O uso do transferidor artesanal nas aulas de Matemática: Um experimento com estudantes do sétimo ano

Bruno Silva Silvestre

Kelen Michela Silva Alves

Resumo: O artigo apresenta como problemática o uso do transferidor artesanal nas aulas de matemática, tendo como objetivo principal: analisar o registro escrito dos estudantes do sétimo ano quanto ao uso do transferidor artesanal na apropriação do conceito de ângulo. Referencia-se o texto na Teoria Histórico-Cultural, no desenvolvimento de uma situação desencadeadora da aprendizagem, metodologicamente organizada, por meio de um experimento didático realizado em uma turma de sétimo ano do ensino fundamental em uma escola da rede privada de ensino de Goiânia, propondo a utilização do recurso manipulativo – transferidor artesanal. Os resultados demonstram que a organização do ensino, realizada de modo intencional e por meio do uso de recursos manipulativos pode oportunizar aos estudantes momentos de: vivência, experiência, manipulação e indícios de aprendizagens efetivas, sendo momento importante para a formação do professor e estudante no processo de ensino-aprendizagem, respectivamente.

Palavras-chave: Transferidor Artesanal, Ensino de Matemática, Ângulos.

1. INTRODUÇÃO

Destaca-se que o texto do artigo compõem originalmente os anais do Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, realizado em 2019, na cidade de Cuiabá-MT. O estudo apresenta-se com a necessidade de promover um ensino de matemática que viabilize aos estudantes o movimento de atividade de estudo presente no espaço escolar, organizado intencionalmente para que os sujeitos se apropriem do conceito de ângulo e compreendam sua aplicabilidade histórica de necessidade social por meio de uma tarefa de ensino de geometria.

Apoiado nas ideias de Kopnin (1987), Davydov (1982), Moura (2010) e Sousa (2014), utiliza-se como referência a Teoria Histórico-Cultural, sobretudo a perspectiva lógico-histórica, para a organização de um ensino de matemática realizado com uma situação desencadeadora da aprendizagem para ensinar aos estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental, o conceito de ângulo por meio do movimento dos corpos celestes e a utilização do transferidor artesanal para medição e aferição de ângulos de forma aproximada com um recurso construído por eles. A situação desencadeadora da aprendizagem surge por meio de um problema contido em uma tarefa de estudo que apresenta informações sobre o sistema solar, propondo aos estudantes a compreenderem a ideia de movimento no conceito de ângulo - já estudado pelos alunos em anos escolares anteriores -, e sua utilização prática como recurso passível de plasticidade.

Estrutura-se o texto em quatro momentos principais: 1) apresenta-se uma breve descrição sobre alguns aspectos da organização do ensino de matemática na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, seguido da 2) descrição sobre o desenvolvimento da situação desencadeadora da aprendizagem, 3) demonstra-se algumas respostas transcritas dos registros escritos dos estudantes sobre o conceito de ângulo e por fim 4) desenvolvem-se algumas considerações sobre este processo de ensino e aprendizagem que utiliza-se do transferidor artesanal como recurso relevante no sétimo ano do ensino fundamental.

2. A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL

Considera-se o espaço escolar como o lugar privilegiado para que os conhecimentos historicamente elaborados pela humanidade possam ser socializados, concebe-se a organização do ensino como tarefa intrínseca do professor, que age de maneira intencional objetivando a aprendizagem dos estudantes, sobretudo possibilitando o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes que segundo Sousa (2014) desenvolver o pensamento teórico em matemática no contexto escolar é uma alternativa para não privilegiar uma minoria de estudantes que se destacam em matemática. “Se, a escola não orienta a formação do pensamento teórico, ao insistir numa didática empírica de matemática, continuaremos a assistir ao fenômeno de seletividade: uma minoria reduzida entendendo matemática.” (Sousa, 2014, p. 62).

Na perspectiva de promover um ensino que proporcione aprendizagem matemática à um número maior de estudantes de um determinado ano escolar, concorda-se que é necessário criar espaços para que os estudantes pensem, conjecturem, reflitam, observem e analisem o conhecimento matemático, desenvolvendo o pensamento teórico. Para Davydov (1982), o processo de apropriação do conhecimento científico acontece por meio do pensamento teórico, partindo do geral com características essenciais do objeto de estudo, para o particular, compreendendo o objeto específico a ser apropriado. Conforme apresentam Libâneo e Freitas (2013):

[...] primeiro os alunos devem aprender o aspecto genético e essencial dos objetos, ligado ao modo próprio de operar da ciência, como um método geral para análise e solução de problemas envolvendo tais objetos. Depois, utilizando o método geral, os alunos resolvem tarefas concretas, compreendendo a articulação entre o todo e as partes e vice-versa. A este procedimento mental Davydov denominou de pensamento teórico. (p. 320)

Nesse movimento do geral para o particular, proposto por Davydov (1982), Moura (2010) propõe a Atividade Orientadora de Ensino – AOE – que concebe o processo escolar como uma atividade para o professor – por meio do trabalho – que organiza o ensino de maneira intencional para que seus estudantes também entrem em atividade de aprendizagem – por meio do estudo. Segundo Moura (2010) para que os estudantes entrem em atividade de estudo é necessário que o professor organize uma situação desencadeadora de aprendizagem, gerando necessidades e motivos para compreenderem o que está sendo proposto enquanto conhecimento, sobretudo o desvelamento do conceito científico.

A situação desencadeadora de aprendizagem deve contemplar a gênese de conceito, ou seja, a sua essência; ela deve explicitar a necessidade que levou a humanidade à construção do referido conceito, como foram aparecendo os problemas e as necessidades humanas em determinada atividade e como os homens foram elaborando as soluções ou sínteses no seu movimento lógico-histórico. (Moura, 2010, p. 103-104)

Nesta perspectiva a situação desencadeadora de aprendizagem deve colocar os estudantes no movimento de atividade de estudo, na tentativa de motivá-los por meio de uma tarefa que envolva uma situação problema capaz de compreender o processo histórico que levou a humanidade a elaborar determinado conceito, compreendendo a essência desse conceito, apropriando-se de maneira a estabelecer relações entre a necessidade original de sua criação inicial à necessidade de compreendê-lo no momento atual.

Desse modo, as situações desencadeadoras da aprendizagem colocam os estudantes no movimento de descoberta, de discussão das inúmeras possibilidades de elaboração de uma solução comum e eficaz ao problema que, por sua vez, garantirá a apropriação do conceito que será ensinado pelo professor. Por meio da mediação desenvolverá ações junto aos estudantes para que estes tenham condições de apropriarem do conhecimento historicamente construído pela sociedade. (Silvestre, 2016, p. 62)

Trabalhar na perspectiva do lógico-histórico em matemática, sobretudo com o desenvolvimento de situações desencadeadoras de aprendizagem, pode ser uma possibilidade de humanização dos sujeitos, ou seja, apropriar-se dos bens materiais e culturais que a humanidade produziu ao longo dos anos, aprimorando-os e atribuindo novos sentidos ao conhecimento matemático. Assim como apresenta Silvestre (2016): “Compreender o processo lógico-histórico dos conhecimentos matemáticos é sobretudo dar a oportunidade aos estudantes de apropriarem-se das necessidades objetivas que a humanidade vivenciou para construir os conceitos matemáticos nos quais conhecemos hoje.” (p. 81). Assim, como apresentam Rosa, Moraes e Cedro (2010):

[...] trabalhar com a unidade lógico-histórica no ensino de Matemática constitui-se um modo de desenvolver os conhecimentos matemáticos considerando seu processo de produção, ou seja, eles são entendidos como produto da atividade humana diante das necessidades objetivas enfrentadas historicamente pelos homens. (p. 136).

Mas o é o lógico-histórico? Por meio dos estudos de Kopnin (1987), pode-se iniciar um diálogo sobre o conceito de lógica, que segundo o autor é o estudo da demonstração e do processo de evolução de uma ciência: “[...] É o estudo da estrutura, dos meios de demonstração, do surgimento e evolução de uma teoria científica.” (KOPNIN, 1987, p. 21). Ainda segundo Kopnin (1987) a lógica deve compreender a ideia de movimento: “A lógica não deve estudar algum pensamento correto, conhecido de antemão, mas o movimento do conhecimento humano no sentido da verdade, desmembrando deste formas e leis em cuja observância o pensamento atinge a verdade objetiva.” (Kopnin, 1987, p. 21)

Nessa perspectiva, propõe-se neste trabalho desenvolver uma situação desencadeadora da aprendizagem por meio de uma tarefa, quanto ao conceito de ângulo e com a utilização do transferidor artesanal de forma a possibilitar o desenvolvimento do pensamento teórico.

3. O DESENVOLVIMENTO DA SITUAÇÃO DESENCADEADORA DA APRENDIZAGEM

Na intenção de desenvolver um ensino de matemática que contemplasse ao máximo a aprendizagem dos estudantes, organizou-se de forma intencional uma situação desencadeadora da aprendizagem, oportunizada para os estudantes por meio de uma tarefa que continham algumas situações que necessitariam a utilização do transferidor artesanal para a determinação de alguns conceitos concernentes ao conteúdo de ângulos previstos para o sétimo ano do ensino fundamental. Desenvolvida em fevereiro do ano vigente, em uma escola da rede privada de ensino da cidade de Goiânia, com vinte e dois estudantes de uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental, cujo o professor regente é autor¹ deste trabalho. A situação foi pensada intencionalmente para proporcionar o conhecimento sobre ângulo com os estudantes visando a formulação do conceito de por eles.

3.1. DESENVOLVIMENTO DA TAREFA DE ESTUDO E ANÁLISES SOBRE A APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE ÂNGULO EM SUA APLICAÇÃO

No desenvolvimento da tarefa de estudo, procurou-se partir do geral – contemplado pela ideia de movimento do conceito de ângulos, partindo da ideia de movimento dos corpos celestes – para o particular – utilizando o transferidor artesanal para medição de ângulos, seguindo as ideias didáticas propostas por Davydov (1982). Nesta atividade teve-se o cuidado de atribuir sentido ao conceito de ângulo relacionando-o ao movimento, e uma aplicação da utilização do ângulo nos dias atuais para o direcionamento e localização no espaço geográfico. Utilizou-se como ferramenta o transferidor artesanal, que consiste em um recorte de papel colorido em forma de círculo, que representa um transferidor convencional.

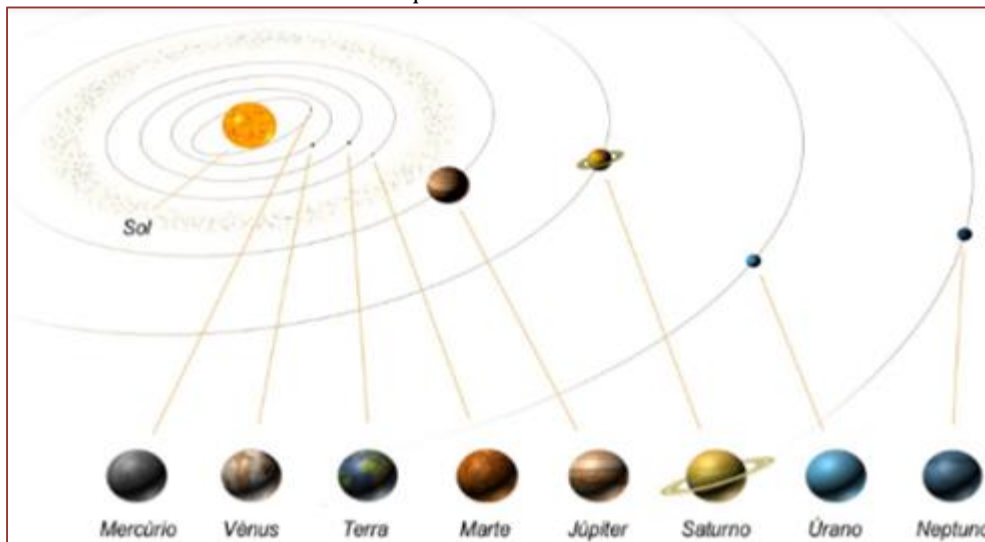
O experimento foi realizado no final do mês de fevereiro com uma turma de sétimo ano do ensino fundamental II fase, em uma escola privada da cidade de Goiânia, escolhida por ser um dos locais de trabalho do autor¹ e desenvolvida com 22 estudantes, nomeados neste trabalho, para melhor facilitar a produção de dados, em ordem alfabética e enumerados nessa ordem como estudantes A1, A2, A22. No desenvolvimento do experimento didático, os estudantes estavam acomodados em duplas, como já faz parte do trabalho pedagógico desta escola esse modelo de organização em pares, formando, assim, 11 duplas. O professor iniciou o experimento entregando a tarefa impressa, contendo um contexto sobre a organização e movimento dos planetas em torno do Sol, fazendo algumas ressalvas de modo dialógico com os estudantes, considerando seus conhecimentos prévios sobre a temática, para oportunizar e abordar sobre o movimento que esses corpos exerciam em torno do Sol. Em seguida o professor entregou à todos os estudantes dois recortes de papel em formato de círculo, para que, eles pudessem construir o transferidora artesanal, o primeiro dobrando-se em oito partes iguais, sendo metade, formando ângulos de 180 graus, em seguida, metade da dobradura que mostrava no transferidor 180 graus, formando, agora, 90 graus e por último metade da posição da dobradura de 90 graus, formando oito ângulos, cada um medindo 45 graus. Os estudantes, por meio do diálogo, estabeleceram a relação entre os possíveis ângulos que poderiam ser calculados com os múltiplos dos ângulos de 45 graus e pela composição destes, como por exemplo: 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315°, 360°, marcando essa numeração nos vincos das dobras realizadas no transferidor recentemente construído por eles. Em seguida foi a vez de sectionar o outro transferidor artesanal, onde o professor solicitou que os estudantes dobrassem o círculo de papel pela metade formando ângulos de 180 graus, seguido de uma outra dobra ao meio, formando quatro ângulos de 90 graus, e neste momento, solicitou aos estudantes que fizessem uma trisseção do ângulo de 90 graus, realizando as dobras necessárias para que este outro transferidor artesanal fosse sectionado em doze partes iguais, contabilizando e registrando no próprio transferidor a sequência de ângulos espaçados de trinta em trinta graus. Após realizar a produção dos dois transferidores: a) um espaçado de 45 em 45 graus e b) outro espaçado de 30 em 30 graus, os estudantes pensaram nas inúmeras possibilidades de ângulos que estes transferidores, juntos poderiam medir.

Assim, iniciou-se o desenvolvimento da situação desencadeadora da aprendizagem tarefa impressa, onde o professor colocava um estudante para ler o enunciado e em caso de dúvidas remanescentes o professor orientava o processo com uma fala para todos da turma. Em cada pergunta o professor deixava um tempo para que os estudantes pudessem em duplas dialogar sobre as questões e respondê-las de forma, que, no registro escrito cada estudantes descrevia em sua própria folha de tarefa. A seguir tem-se alguns extratos oriundos das respostas descritas pelos estudantes.

4. ALGUMAS RESPOSTAS QUE INDICARAM A APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE ÂNGULO E A UTILIZAÇÃO EFICIENTE DO TRANSFERIDOR ARTESANAL

As primeiras seis questões, propostas para os estudantes na forma de problemas, estavam relacionadas, de certa forma, a imagem demonstrada à seguir como figura 1.

Figura 1 – imagem proposta na tarefa de estudo desenvolvida pelos estudantes para responder as questões de 1 a 6.



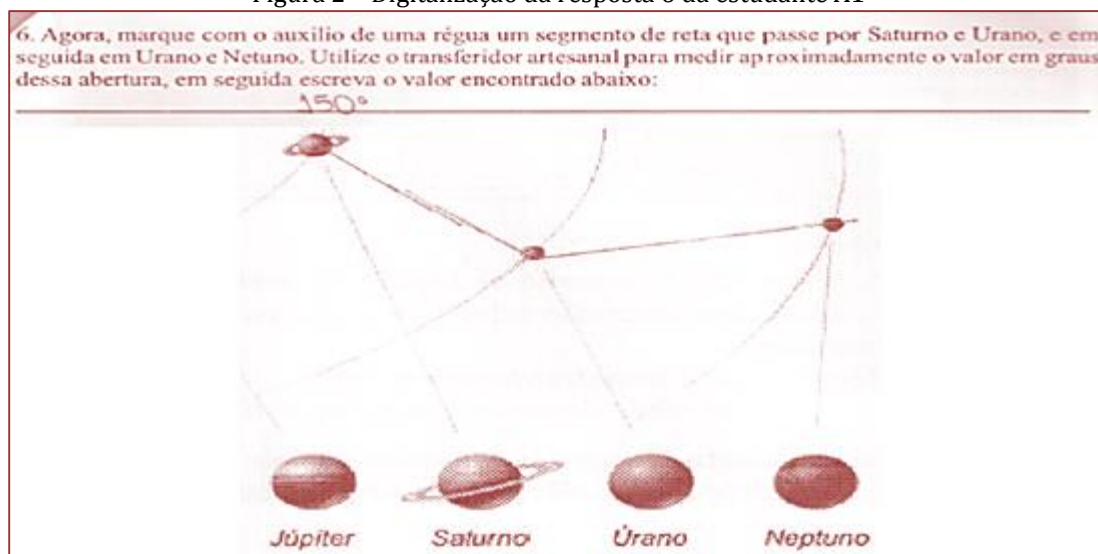
Fonte: http://www.astrosoft.mocho.pt/hu/viag/sistema_solar.html, acessado em 10/10/2016

Na questão 1, perguntava-se: “Nesta imagem podemos perceber as órbitas elípticas que cada planeta percorre no movimento de translação. Articule com o seu colega de tarefa de estudo e escreva o que está ocorrendo com a órbita de cada planeta. Elas são iguais?” Dá-se destaque à duas respostas dos estudantes: “As órbitas são diferentes, senão todos os planetas demoraram o mesmo tempo que a Terra gira em torno do Sol.” (Resposta do estudante A6 referente à pergunta 1) “Não, eles não são iguais, pois cada planeta tem uma órbita e há diferentes fatores que mudam isso como tamanho e distância do Sol.” (Resposta do estudante A11 referente à pergunta 1).

Na questão 2, perguntou-se: “Em determinadas épocas de nosso ano terrestre esses planetas estarão sempre alinhados?” Nesta seção de respostas, pode-se considerar que todos os estudantes demonstraram conhecimento que raramente os planetas estariam alinhados em suas orbitas, dando ênfase aos tamanhos diferentes e tempos distintos que cada planeta realiza para fazer o movimento de translação. Já na questão 3, questiona-se o que eles entendem pelo conceito de movimento, os estudantes em sua maioria categorizam a ideia de movimento no deslocamento dos corpos celestes, algo que não está estático. Seguido da questão 4, preocupada em atribuir ao pensamento matemático dos estudantes o conceito de ângulo oportunizado pelo movimento dos corpos celestes por meio do questionamento: “Marque um ponto central na circunferência representada em órbita pelo planeta Júpiter e com o auxílio de uma régua, trace uma reta entre o Sol e a Terra. Em seguida trace uma reta entre a Terra e o ponto marcado em Júpiter. O desenho formado te lembra algum conceito de geometria já estudado? Que conceito é esse? Como podemos conceitua-lo?” Destaca-se a resposta do estudante A7: “Conceito de ângulo. O espaço ocupado por dois segmentos de reta.” (Resposta do estudante A7 referente à pergunta 4).

A questão 5, oportuniza, que, os estudantes descrevam a relação entre o movimento dos corpos celestes e o conceito matemático de ângulo. Nesta questão, dá-se destaque à três respostas: “Os corpos celestes formam ângulos.” (Resposta da estudante A1 referente à pergunta 5); “Os ângulos se relacionam com o movimento dos corpos celestes, pois ligando os planetas com o sol formam ângulos.” (Resposta da estudante A2 referente à pergunta 5) “As relações entre eles, são que dá para saber o espaço ocupado.” (Resposta do estudante A3 referente à pergunta 5). A questão 6, refere-se a utilização do transferidor artesanal, utilizado, para a aferição do valor aproximado de um ângulo formado entre Netuno, Saturno e Júpiter, conforme pode-se perceber na figura 2.

Figura 2 – Digitalização da resposta 6 da estudante A1



Fonte: produção dos autores

Na questão de número sete explorava a ideia de convexo e não convexo, colocada intencionalmente pelo professor para dialogar com os estudantes sobre o ângulo menor e maior formado por dois segmentos de reta com vértice em comum.

A partir do que fora explorado até o momento, destaca-se algumas observações importantes da situação desenvolvida: a) durante o desenvolvimento da tarefa os estudantes ficaram à vontade para dialogar uns com os outros, inclusive, com outras duplas, o que ocasionou algumas respostas muito próximas umas das outras quanto ao seu conteúdo; b) a troca de ideias entre as duplas foi muito eficiente, pois possibilitou alguns pensamentos mais elaborados e por vezes tornou-se avaliativa para os próprios alunos ao perceber a resposta que outro colega registrava na folha, estando certa ou errada; c) as primeiras questões foram bem exploradas pelos estudantes, mas por se tratar de uma tarefa que exige experimento, verificação, medição e pensamento, ao final os estudantes já estavam cansados, e houve muita socialização das respostas finais, sobretudo da oitava questão que tinham que medir os ângulos utilizando o transferidor artesanal, motivo das respostas serem bem semelhantes às dos outros colegas de classe, o que não significa que os estudantes não tentaram, todos se envolveram no processo de medição dos ângulos utilizando ora um ou outro transferidor artesanal e ora utilizando os dois, as respostas, em sua maioria coincidem, pelo fato de conferência uns com os outros, e, por essa razão que explicitamos apenas uma única resposta transcrita em forma de imagem; d) há que se ressaltar os indícios de aprendizagens oportunizados, pois os estudantes em diálogos em dupla e com os demais colegas de classe registraram sobre os conceitos de ângulo descrevendo-os; e) pode-se dizer que houve um indicio de trabalho interdisciplinar, com elementos da ciência sobre o movimento dos corpos celestes e o ângulo numa perspectiva de movimento de plasticidade ocasionada pelo transferidor artesanal e pela proposta de movimento dos corpos celestes.

5. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A situação desencadeadora de ensino proposta segue a perspectiva de uma organização lógico-histórica do ensino, pois possibilita a compreensão de um conceito matemático partindo do geral – compreendido pelo registro do conceito de ângulo à partir da ideia de movimento dos corpos celestes – para o particular – realizando uma aplicação específica, por meio do transferidor artesanal, na medição aproximada de determinados ângulos – possibilitando, mais uma vez a compreensão de movimento e a plasticidade do ângulo, em se transformar e se modificar. Pensando em enfatizar a ideia de movimento, opta-se por utilizar o transferidor artesanal, construído pelos próprios estudantes, em detrimento do transferidor convencional, pois acredita-se que o movimento de plasticidade que esta ferramenta tem em se transformar a cada movimento de dobradura que o estudante realiza para aferir de maneira aproximada os graus, pode contribuir, também, para a ideia de que o conceito de ângulo não é estático.

Acredita-se que a organização do ensino está em consonância com as ideias de Moura (2010), percebida como Atividade Orientadora de Ensino, pois o professor ao organizar o ensino e agir intencionalmente como mediador de todo o processo (realizado por meio do trabalho) possibilita aos seus estudantes o movimento de desenvolver o pensamento, na elaboração do conceito matemático de ângulo, criando necessidades e motivos em realizar a tarefa, percebida como uma situação desencadeadora da aprendizagem (realizada por meio do estudo), sendo ao mesmo tempo atividade para o professor (trabalho) e atividade para o aluno (estudo). Elaborar uma situação de ensino não é tarefa fácil ao trabalho docente, pois, exige do professor um planejamento intencional e detalhado com pesquisas na origem dos conceitos matemáticos, bem como uma boa compreensão dos processos pelos quais as sociedades tiveram para elaborar e produzir determinado conceito matemático, compreendendo as necessidades históricas e humanas à medida que apropriamos e reelaboramos tal conceito, mas que se faz extremamente necessária, visto a formação e desenvolvimento mental dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- [1] Davydov, V. V. Tipos de generalización en la enseñanza. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Havana, 2a. Reimpresión, 1982.
- [2] Kopnin, P.V. A dialética como lógica e teoria do conhecimento. Rio de Janeiro, Brasil: Civilização Brasileira, 1978.
- [3] Libaneo, J. C., Freitas, R. A. M. M. Vasily Vasilyevich Davydov: a escola e a Formação do pensamento teórico-científico. In: Longarezi, A. M., Puentes, R. V. (Org.) Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos. 1ª reimpressão. Uberlândia: EDUFU, 2013. [p. 315–350]
- [4] Moura, M. O. (Org.) A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural. Brasília. Liber Livro, 2010.
- [5] Rosa, J.; Moraes, S.P.G.; Cedro, W.L. As particularidades do pensamento empírico e do pensamento teórico na organização do ensino. (Cap. III, p. 67-80). In: Moura, M.O. (org). A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural. Brasília: Liber Livro Editora Ltda, 2010.
- [6] Silvestre, B. S. A formação do professor de matemática: o jogo como recurso de ensino. Dissertação – Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.
- [7] Sousa, M. C. O Ensino de Matemática da Educação Básica na Perspectiva Lógico-Histórica. Perspectivas da Educação Matemática, v. 7, nº 13. UFMS, Mato Grosso do Sul. 2014. Disponível em: <http://seer.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/490>

Capítulo 8

Uma análise dos Anais do encontro nacional de educação Matemática sobre a utilização de jogos no ensino e aprendizagem da Matemática

Jean Carlos Lemes

Flávia Sueli Fabiani Marcatto

Resumo: O objetivo desse trabalho é apresentar um mapeamento dos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), no período de 2001 a 2016, classificados como Relato de Experiência e Comunicação Científica, visando estabelecer algumas conexões entre pesquisas e práticas relacionadas ao uso desse recurso. A escolha dessa temática de pesquisa se baseou na inserção de jogos, nas aulas de matemática, orientado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) a partir do ano de 1996, ocasionando um maior interesse sobre essa metodologia no processo de ensino e aprendizagem. Para isso, nos apoiamos nas ideias de Grandó (1995, 2000) e Lorenzato (2012), guiadas pelas potencialidades, desse e de outros instrumentos metodológicos. Para a aprendizagem dos conceitos matemáticos, selecionamos e classificamos os artigos de acordo com sua categoria e seus objetivos. Posteriormente, foram consideradas características mais específicas dos trabalhos, como o público-alvo e conceitos abordados, a fim de facilitar a análise das informações. Depois de coletar e organizar os dados, foi possível observar um aumento gradativo na quantidade de trabalhos relacionados, encontro após encontro. Tal informação se apresenta como um importante indicativo quanto ao aumento no interesse relacionado à utilização do recurso de jogos durante a prática do ensino de matemática em sala de aula, visando favorecer o processo de ensino e aprendizagem dos educandos. Além disso, as informações apresentam algumas correlações entre o PIBID e o uso dessa metodologia, ao passo que também ressaltam a importância de uma formação continuada dos licenciandos. É importante pontuar também que essas observações fazem alusões ao público para quem a utilização dessa metodologia é direcionada, visto que é notória uma superioridade na quantidade de relatos voltados ao Ensino Fundamental, se comparado ao Ensino Médio, sendo uma possível sinalização de que o emprego de alternativas metodológicas diferenciadas, frequentemente, não é compreendida como uma possibilidade no ensino médio. A utilização de jogos por meio das tecnologias também se destaca se colocando com uma importante ferramenta de contextualização e significação dos conteúdos.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa, Formação de professores, Recursos tecnológicos.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de jogos durante o processo de ensino-aprendizagem da matemática vem se apresentando como uma importante ferramenta didático-metodológica uma vez que desperta o interesse e a motivação dos alunos nas atividades propostas e permite uma aprendizagem mais significativa.

Esta comunicação foi desenvolvida no âmbito de uma pesquisa de iniciação científica. Propõe-se na pesquisa fazer um mapeamento, através da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, a partir dos anos 2001, buscando identificar atividades e/ou estudos que apresentem a metodologia de ensino de matemática por meio de Jogos, nas práticas de sala de aula de matemática. Para isso, foram selecionados sete desses encontros, compreendidos no período de 2001 a 2016, com foco nas categorias: Comunicação Científica (CC) e Relato de Experiência (RE). A escolha dessa perspectiva de pesquisa se baseou na inserção da temática de jogos nos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) a partir do ano de 1996, gerando um maior interesse sobre os benefícios de sua utilização durante o processo de ensino.

Procuramos relatar neste texto resultados já observados nesta investigação, apoiados por autores (GRANDO, 1995, 2000; MUNIZ, 2010; LORENZATO, 2010, 2011), que defendem o uso de jogos na sala de aula como uma metodologia de ensino de matemática. Passamos a descrevê-los a seguir com o desejo de colaborar com as pesquisas que tratam desse tema.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O processo de ensino e aprendizagem de matemática, é por vezes tratado dentro do ambiente escolar com distanciamento entre alunos e professores, gerando possíveis, impactos negativos no momento da aprendizagem e avaliação dessa disciplina.

Lorenzato (2012, p.23) destaca que “a atuação do professor é fundamental para o sucesso ou fracasso escolar”, indo ao encontro das ideias propostas por Grando (2000, p. 02), ao ressaltar que “os educadores necessitam conhecer determinados componentes internos dos seus alunos para orientarem a aprendizagem deles, de maneira significativa”, de modo que os alunos consigam estabelecer uma conexão fundamental entre o ambiente escolar e as situações vivenciadas por eles, cotidianamente.

Ainda sobre isso, Lorenzato (2012, p.21) nos alerta sobre a importância da utilização de atividades manipuláveis no processo de ensino dos educandos, uma vez que eles por si só não garantem a aprendizagem, mas podem “ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático”. Diante disso, na perspectiva do uso de jogos durante a proposta didática do professor, Muniz (2010, p.42), chama nossa atenção para a caracterização de uma atividade com o jogo, pois segundo ele essa atividade precisa apresentar alguns elementos como: “uma base simbólica, regras, jogadores, um investimento/riscos e uma incerteza inicial quanto aos resultados”.

Nessa perspectiva, a utilização de jogos durante o ensino de matemática vem se estabelecendo como um importante recurso metodológico na compreensão dos conceitos pelos alunos, uma vez que de acordo com Grando (2000), o jogo se estabelece aos alunos como “um problema que “dispara” para a construção do conceito, mas que transcende a isso, na medida em que desencadeia esse processo de forma lúdica, dinâmica, desafiadora e, portanto, mais motivante ao aluno.” (p.33)

É importante ainda, caracterizar aqueles jogos que não abordam um conteúdo matemático específico, mas que a sua prática pode favorecer os alunos com o “desenvolvimento da linguagem, criatividade e raciocínio dedutivo, exigidos na escolha de uma jogada e na argumentação necessária durante a troca de informação” (BORIN et al., 1995, apud STRAPASON e BISOGNIN, 2013, p. 591).

Lorenzato (2010, p.60) também ressalta que o ensino da matemática deve se desenvolver de forma integrada, de modo, que os alunos consigam enxergar “a harmonia, coerência e beleza que a matemática encerra”, rompendo alguns estigmas negativos impostos à alguns conteúdos.

Algumas reflexões de Grando (2000) afirmam o valor motivacional, cognitivo e conceitual da utilização de jogos durante o processo de ensino, estabelecendo esse recurso como uma alternativa importante para uma aprendizagem matemática significativa. Ainda de acordo com essa mesma autora, as principais dificuldades durante o processo de aprendizagem dos alunos podem ser observadas durante a abstração da linguagem matemática, de modo que “o jogo, determinado por suas regras, poderia estabelecer um caminho natural que vai da imaginação à abstração de um conceito matemático.” (p.21).

Além disso, Grando (1995) afirma que “torna-se necessário que o professor de Matemática disponha de subsídios necessários e importantes ao desenvolvimento dessa ação. Assim sendo, temos que uma das oportunidades possíveis de se favorecerem tais subsídios é a formação do professor” (p. 23). Sobre isso, Turrioni e Perez (2012), colocam como fundamental essa experiência dos licenciandos, bem como a formação continuada, com esses recursos metodológicos diversificados, uma vez que assim, ampliaram seu olhar sobre a importância da sua utilização, bem como, terão a possibilidade de vivenciar na prática essas situações.

2.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo desta comunicação é apresentar experiências e pesquisas sobre o uso de jogos nas aulas de matemática na Educação Básica. Para atingirmos este objetivo, e constituir o *corpus* desta pesquisa tomou-se como referência os anais do Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM, realizados entre 2001 e 2016 e para analisar os dados consideramos a Análise de Conteúdo (Bardin, 2011) como adequada. Neste período os anais do evento estão disponíveis no formato digital, para consulta *online*. Foram encontrados, sete anais, seis deles estão publicados no site da SBEM¹⁰ (Sociedade Brasileira de Educação Matemática), entretanto, o X ENEM, do ano de 2010, não foi encontrado no referido *site*, sendo encontrado em uma plataforma alternativa¹¹.

Durante a seleção de documentos pertinentes para constituição do *corpus*, é notável a evolução, em números, textos que discutem o tema desta pesquisa. No VII ENEM, em 2001, os arquivos foram separados um a um, gerando maior dificuldade durante o processo de leitura flutuante. Entretanto, nos demais encontros, foi possível utilizar a ferramenta de busca por palavras chave. A primeira busca foi realizada com a palavra “jogos”. Observamos que os títulos nos quais constavam a palavra “jogo” não eram considerados. Desse modo, utilizamos outras palavras chave como, “jogo”, “lúdico”, “tangram”, “dinâmica” e “xadrez”, pois também serviam aos propósitos do tema em estudo. Foram encontrados um total de 182 trabalhos que convergiam para o tema dessa pesquisa. Em seguida, foi realizada uma leitura flutuante, dos resumos, para confirmar se faziam referência ao objeto desta investigação.

Os trabalhos vinculados ao tema jogos, categorizados em Relato de Experiências ou Comunicações Científicas, foram organizados, anotando o número de textos por categoria, codificados pelo número e ano do encontro. Essas informações foram organizadas na tabela a seguir:

Tabela 1: Relatos de Experiência e Comunicações Científicas que abordam jogos no processo de ensino-aprendizagem.

| ENEM | VII 2001 | VIII 2004 | IX 2007 | X 2010 | XI 2013 | XII 2016 | Total |
|------------------------|----------|-----------|---------|--------|---------|----------|-------|
| Relato de Experiência | 3 | 6 | 7 | 13 | 36 | 43 | 108 |
| Comunicação científica | 2 | 4 | 8 | 10 | 21 | 29 | 74 |

Fonte: Autores

Deste modo constituem o corpus deste trabalho, 108 Relatos de Experiência (RE) e 74 Comunicações Científicas (CC), publicados no Encontro Nacional de Educação Matemática no período de 2001 a 2016.

A etapa seguinte baseou-se na leitura de todos os resumos selecionados, buscando circunscrever as unidades de análise. É importante ressaltar que essas informações nem sempre foram encontradas, apenas no resumo desses textos, de modo que era necessário ampliar a leitura do corpo textual.

Os dados foram armazenados em planilhas e editores de texto. Os arquivos selecionados anteriormente foram numerados e organizados com seus respectivos objetivos e *links* (aqueles que eram disponibilizados desta maneira), de modo a facilitar, caso necessário, sua leitura posteriormente. Já no Word, as tabelas eram mais específicas, e os artigos foram separados de acordo com suas características individuais.

¹⁰ <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais>

¹¹ http://www.lematec.net.br/CDS/ENEM10/?info_type=comites&lang_user

Depois da pré-análise, dedicamos a fazer uma análise descritiva das informações coletadas, buscando observar alguns aspectos que consideramos importantes ao falar sobre a utilização de jogos durante o processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

2.2. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Por meio da análise dos dados coletados, 28 textos se caracterizam principalmente por não delimitarem a utilização de jogos durante as aulas, ou seja, não se referem a um tema específico. Entretanto ressaltam seus benefícios quanto ao processo de raciocínio lógico-dedutivo e a participação dos alunos durante as atividades. Nesse caso, o número de RE é o mesmo daqueles categorizados como CC.

Tabela 2: RE e CC que abordam as perspectivas no ensino da matemática por meio de atividades lúdicas, jogos e materiais concretos.

| | |
|------------------------|----|
| Relato de Experiência | 14 |
| Comunicação Científica | 14 |

Fonte: Autores

Foi possível observar que as atividades relacionadas à utilização de jogos durante o processo de ensino destacam a figura do aluno em 102 relatos, seguidos de 23 baseados na figura dos professores da educação básica e dez voltados à licenciandos do curso de matemática.

Atrelando essas informações aos ambientes em que as experiências foram elaboradas e desenvolvidas, podemos notar que a maioria delas concentraram-se em escolas públicas de educação básica.

Tabela 3: Ambiente escolar em que foram desenvolvidas atividades voltadas a utilização de jogos como um recurso para o ensino da matemática.

| | |
|-------------------------------------|----|
| Escola de Educação Básica – Pública | 65 |
| Escola de Educação Básica – Privada | 11 |
| Ensino Superior | 5 |
| Escola Técnica | 3 |

Fonte: Autores

É relevante destacar as ações do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), que favorece a utilização dos jogos como recurso metodológico, uma vez que um de seus objetivos é propor atividades diferenciadas, assim como sua atuação é voltada exclusivamente ao contexto da escola pública, esse pode ser um indicativo dessa maior concentração nesse ambiente.

O primeiro relato de experiência publicado que discute o Pibid foi no X ENEM, em 2010. A partir desse, é possível observar um crescimento significativo de textos relacionando jogos no ensino de matemática, desenvolvidos no âmbito do Pibid. Vale ressaltar que a maioria dos trabalhos se encontra na categoria RE, talvez porque a principal proposta do Programa se baseia na inserção de licenciandos no contexto da escola.

Tabela 4: RE e CC que discutem a utilização de jogos no âmbito do Pibid.

| | |
|------------------------|----|
| Relato de Experiência | 29 |
| Comunicação Científica | 2 |

Fonte: Autores

Ainda assim, é importante considerar práticas voltadas a utilização de jogos, que focam a formação dos licenciandos e a formação continuada de professores. Pois são eles os responsáveis pelas atividades desenvolvidas durante as aulas, e, portanto, quaisquer mudanças necessárias nesse contexto escolar se baseiam na ação transformadora do professor (GRANDO, 1995).

Desse modo, buscamos analisar em cada uma das etapas de ensino, a quantidade de utilização do recurso de jogos durante a prática do ensino da matemática. Em cerca de 60 textos selecionados na primeira etapa, eles não eram direcionados a nenhuma turma específica da formação básica, ou abordavam uma perspectiva teórica do tema.

Na educação infantil, apenas um RE tinha seu enfoque voltado a utilização do recurso de jogos para o ensino de matemática, mesmo assim, o trabalho também era relacionado ao Ensino Fundamental I. Já nesse nível, encontramos 14 RE e cinco CC, ou seja, a perspectiva desses textos se fundamentava principalmente em ações voltados a prática em sala de aula, do que em uma abordagem teórica relacionada a esse recurso.

Esses números são ainda mais expressivos, ao considerarmos o Ensino Fundamental II, 6º ao 9º anos. Como podemos visualizar na tabela a seguir:

Tabela 5: RE e CC que apresentam a utilização de jogos durante o ensino da matemática no Ensino Fundamental II.

| | |
|------------------------|----|
| Relato de Experiência | 40 |
| Comunicação Científica | 17 |

Fonte: Autores

Nesse cenário, ainda conseguimos observar a maioria como RE, apresentando-se assim como um possível sinal da valorização do uso de metodologias diferenciadas no contexto educacional.

Já no Ensino Médio, podemos observar uma diminuição dos relatos sobre o tema, sendo encontrados 17 RE e 11 CC. Essa diminuição pode ser um possível indicativo, do olhar de parte dos educadores e imposto por parte do sistema educacional, voltado aos vestibulares e a prova do Exame Nacional do Ensino Médio. Assim, podemos aludir que a matemática mais abstrata ensinada nessa etapa de ensino, pode estar sendo desvalorizada, priorizando apenas aqueles conceitos considerados importantes visando o ingresso no ensino superior.

Além disso, pudemos identificar, por meio da leitura dos resumos, a utilização de jogos para o ensino de conceitos matemáticos, fora do contexto curricular obrigatório da Educação Básica. Foram encontrados oito artigos relacionados, sendo seis deles RE e dois como CC. Nessa análise, selecionamos abordagens em cursos preparatórios para concursos ou vestibulares, em cursos profissionalizantes, na formação inicial e continuada de professores.

Tais dados, podem nos mostrar, mesmo que em um ritmo lento, que alternativas diferenciadas do ensino expositivo tradicional vêm sendo observadas e desenvolvidas nos diversos modelos e instituições educacionais. Sobre isso, Lorenzato (2012), ressalta a importância da utilização de materiais didáticos diversificados em todas as etapas de ensino, uma vez que a dinamicidade de alguns desses materiais permitem “transformações por continuidade, facilitam ao aluno a realização de redescobertas, a percepção de propriedades e a construção de uma efetiva aprendizagem” (p. 19).

Analisamos também, os principais conteúdos matemáticos abordados nessas atividades. É possível observar intervenções relacionadas em 24 eixos conceituais da matemática, entretanto, a grande maioria desses são voltados ao ensino das operações aritméticas, de frações, de números inteiros, de raciocínio lógico e de Geometria.

Tabela 6: Conteúdos matemáticos abordados com a utilização de jogos.

| Conteúdos Matemáticos | Quantidade |
|-----------------------------|------------|
| Operações aritméticas | 29 |
| Fração | 13 |
| Números inteiros | 12 |
| Raciocínio lógico | 12 |
| Geometria | 10 |
| Funções | 7 |
| Estatística e Probabilidade | 7 |
| Linguagem algébrica | 5 |
| Equações do 1º grau | 5 |
| Resolução de problemas | 5 |
| Potenciação e radiciação | 5 |
| Sistemas numéricos | 4 |
| Trigonometria | 3 |
| Expressão numérica | 3 |
| Matemática financeira | 3 |
| Sequências (PA e PG) | 2 |
| Números racionais | 2 |
| Números primos e compostos | 2 |
| Monômios e polinômios | 1 |
| Equações do 2º grau | 1 |
| Numeração binária | 1 |
| Contagem numérica | 1 |
| Análise combinatória | 1 |
| Conjuntos numéricos | 1 |

Fonte: Autores

Vale ressaltar ainda, que ao analisarmos o número de textos que destacam o ensino das operações aritméticas é superior ao dobro de qualquer outro dos eixos temáticos abordados. Podemos aludir dois possíveis aspectos relacionados a isso, no primeiro deles, essa prática se faz necessária buscando sanar dúvidas e questionamentos, devido à importância do domínio por parte dos alunos desses conceitos, pois são fundamentais durante todas as etapas do ensino da matemática. Já no segundo, podemos considerar a hipótese de um ensino mais significativo sobre o tema, de modo a compensar um ensino normalmente mecânico e sistemático desses algoritmos, sem nenhuma exploração de suas propriedades e características.

Sobre isso, a análise de Grandó (2000) sobre a importância da utilização de jogos para o ensino do cálculo mental, aponta que essa seria uma possibilidade de favorecer uma melhor aprendizagem dos conceitos aritméticos pelos alunos, uma vez que o desenvolvimento dessas propostas se faz

[...] necessária para uma significativa compreensão do número e de suas propriedades (domínio estrutural numérico), estabelecimento de estimativas e para o uso prático nas atividades cotidianas. Além disso, a habilidade com o cálculo mental pode fornecer notável contribuição à aprendizagem de conceitos matemáticos (relações / operações / regularidades / álgebra / proporcionalidade) e ao desenvolvimento da aritmética (GRANDÓ, 2000, p.48).

Arelado a isso, com relação ao eixo raciocínio lógico, foi possível observar que essa perspectiva é relacionada a prática do Xadrez, em quatro textos classificados como Relatos de Experiências baseados nesse tema. Com respeito a Geometria, podemos notar a preferência pelo uso do Tangram¹², uma vez que aproximadamente um terço dos relatos se referem a este quebra-cabeça.

Identificamos ainda textos que propunham a utilização de jogos no ensino da matemática, por meio de recursos tecnológicos, acreditando que a união desses dois recursos favorecesse o processo de ensino-aprendizagem de matemática.

¹² Tangram é um antigo quebra-cabeça chinês formado por sete peças geométricas. Seu principal intuito se baseia na montagem de desenhos e figuras geométricas, podendo ser um importante estimulante ao raciocínio lógico e favorecer a abordagem de diversos aspectos matemáticos.

Há uma discrepância considerável entre a quantidade de textos classificados como CC, 17 no total, contra seis RE, podendo ser um indicativo do fato de muitas escolas de Educação Básica, não possuírem laboratório de informática, limitando esse tipo de abordagem em sala de aula.

4. CONCLUSÕES

A utilização de jogos durante o processo de ensino-aprendizagem da matemática, é visto como uma alternativa importante durante a significação e estruturação dos conceitos relacionados, por parte dos alunos. Além disso, essa abordagem surge como uma proposta que instiga e motiva os educandos, gerando maior participação nas atividades quando o recurso é utilizado. Diante disso, foi proposta uma análise dos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática, realizados entre 2001 e 2016, buscando experiências e pesquisas voltadas ao uso de jogos no ensino da matemática.

Durante essa análise foi possível observar um aumento no número de publicações a partir de 2001. No primeiro deles, em 2001, selecionamos apenas três produções classificadas como RE e dois como CC, relacionando a utilização de jogos durante o processo de ensino-aprendizagem da matemática. Já no último Encontro analisado, 2016, esse número saltou para 43 RE e 29 CC. Podemos aludir que essas informações podem significar um possível aumento no interesse relacionado a utilização da metodologia de jogos para o ensino de matemática.

Nesse sentido, foi notável que a maioria das abordagens referentes a esse recurso é empreendida na escola básica pública, podendo ser um indicativo das ações desenvolvidas pelo Pibid, já que esse é seu público-alvo. Além disso, é importante ressaltar que desde que o programa foi citado pela primeira vez, houve um aumento gradativo no número de trabalhos relacionados, podendo ser justificado pela principal proposta do projeto, a utilização de recursos e ferramentas metodológicas diferenciadas durante a prática em sala de aula. Ainda sobre isso, podemos aludir sobre a importância de programas como o Pibid que visam auxiliar a formação dos licenciandos, já que essa proposta pode servir como uma alternativa para ampliar as perspectivas didáticas e metodológicas dos futuros educadores, favorecendo a possibilidade de inserção de novos recursos nas práticas em sala de aula.

Além disso, a análise nos permite observar uma quantidade superior de relatos voltados a prática no Ensino Fundamental, sendo que textos que tratam de jogos tem uma significativa redução, quando consideramos o Ensino Médio. Tais informações se colocam como um indicativo de que o ensino nos anos iniciais, os educadores enxergam conceitos mais flexíveis que favorecem a utilização do recurso de jogos durante o ensino da matemática, além de um possível olhar quanto a importância de variar a proposta didática nessa etapa escolar. Já no ensino médio, essas perspectivas são limitadas a propostas mecanizadas e sistemáticas de transmissão desses conceitos, visando expor aqueles voltados ao ingresso dos alunos no ensino superior.

Outro aspecto importante observado durante a pesquisa, diz respeito a utilização de jogos por meio de recursos tecnológicos, uma vez que ambas as possibilidades rompem as ideias de um ensino tradicional que muitas vezes limita o processo de significação dos conceitos matemáticos. Acreditamos que essas atividades também podem ser uma alternativa para despertar o interesse dos alunos, trazendo para o contexto escolar a realidade tecnológica à que muitos desses educandos estão inseridos.

REFERÊNCIAS

- [1] Bardin, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.
- [2] Grando, R.C. O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. 2000. 224 p. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP, 2000.
- [3] _____. O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino- aprendizagem da matemática. 1995. 175 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP, 1995.
- [4] Lorenzato, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. S. Lorenzato (Org.). 3ª. Edição. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- [5] Lorenzato, S. Para aprender matemática. 3 ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.
- [6] Muniz, C. A. Brincar e Jogar: enlace teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2010.

[7] Strapason, L.P.R., Bisognin, E. Jogos Pedagógicos para o Ensino de Funções no Primeiro Ano do Ensino Médio. In: Bolema, Rio Claro,SP, v. 27, n. 46, ago. 2013, p. 579-595.

[8] Turrioni, A.M., Perez, G. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. S. Lorenzato (Org.). 3ª. Edição. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

Capítulo 9

Uma investigação Matemática no ensino fundamental

Míriam do Rocio Guadagnini

Luciana Parente Rocha

Renato Sardinha

Marcos Antonio Gonçalves Júnior

Resumo: Neste artigo, apresentamos uma aula de investigação matemática desenvolvida no LEPEM/CEPAE/UFG acerca do tema área, para o sexto ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Tomamos como metodologia a Investigação Matemática proposta por Brocardo, Oliveira e Ponte (2003) e a Resolução de Problemas descrita por Onuchic (1999). A situação problema intitulada Lago ou Praça teve por objetivo utilizar, comparar e relacionar diferentes unidades de medidas. Este estudo foi realizado à luz de uma pesquisa qualitativa, nos moldes da pesquisa-ação colaborativa (FIORENTINI, 2013). Os instrumentos usados foram de cunho oral e escrito. As análises da aula evidenciam que os alunos se envolveram com a investigação proposta, avançaram na argumentação oral e demonstraram capacidade de testar vários instrumentos para comparar as áreas das figuras. No entanto, apresentaram erros conceituais referentes à área, confusão com a noção de perímetro e dificuldade com os registros escritos.

Palavras-chave: Área; Investigação Matemática; Resolução de Problemas; Laboratório de Educação Matemática; Ensino Fundamental – Anos Iniciais.

1. INTRODUÇÃO

Neste texto, apresentamos uma atividade realizada no Laboratório de Ensino e Pesquisa de Educação Matemática (LEPEM), do CEPAE – Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação, da Universidade Federal de Goiás, campus de Goiânia. As aulas de investigação no LEPEM ocorrem semanalmente para os quintos e sextos anos do Ensino Fundamental. Nesses anos, são oferecidas cinco aulas de matemática semanais; destas, duas são destinados ao ensino com ênfase na Investigação Matemática e Resolução de Problemas, sendo apresentadas aos alunos situações que estão relacionadas ao currículo do período escolar.

As aulas do LEPEM são desenvolvidas por dois professores simultaneamente no intuito de favorecer um trabalho colaborativo entre professores e alunos, além de auxiliá-los individualmente ou em grupos a pensarem caminhos para a resolução das questões propostas. Nessas aulas, os estudantes recebem uma situação problema na qual irão se debruçar. Para tal, demarcamos três momentos, que consideramos essenciais ao desenvolvimento dos trabalhos, segundo Brocardo, Oliveira e Ponte (2003).

O primeiro momento se refere à compreensão do que deve ser investigado. O segundo momento trata das estratégias e instrumentos que o aluno julga ser importantes para a investigação e o terceiro momento é relativo às conclusões acerca do problema investigado. Nesta etapa, são realizados debates ou apresentações pelos alunos, como forma de discussão da situação proposta e de socialização e validação dos conhecimentos produzidos. Essa validação é feita por eles próprios. Ao professor cabe o papel de provocar questionamentos, suscitar o espírito de pesquisa, fazer a mediação entre o conhecimento e os alunos. Essa etapa é importante também para ampliar a capacidade de argumentação e de tomada de consciência do processo investigativo, conforme apontam alguns autores (Magalhães; Varizo, 2016).

As noções de área são introduzidas no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, especialmente no 4º ano, geralmente utilizando malhas quadriculadas, Geoplano, entre outros instrumentos, e, ao longo da escolarização, esta noção passa a ser enfatizada por meio de fórmulas. Diante da importância de tal conceito na matemática e da sua utilização ao longo da escolarização, propusemos aos alunos uma atividade de investigação matemática que teve por objetivo: utilizar, comparar e relacionar as diferentes unidades de medidas, discutindo sua utilidade e as relações existentes entre elas.

2. SITUANDO O ABAKÓS

Desde o ano de 2016, o Departamento de Matemática do CEPAE/UFG vem desenvolvendo em seu currículo, em turmas de sextos anos, um projeto que busca aliar, como estratégias metodológicas, a Resolução de Problemas e a Investigação Matemática. Visando apoiar essa organização curricular, foi constituído o Abakós: Práticas Formativas e Colaborativas na Escola -, grupo de estudo e pesquisa do Departamento de Matemática do CEPAE/UFG.

Em 2018, o grupo era composto por vinte e dois participantes, entre docentes do Departamento de Matemática do CEPAE/UFG, professores da rede pública e privada de ensino, estagiários e professores do IME/UFG, bolsistas PROLICEN/UFG e pós-graduandos da UFG. Esse grupo, que trabalha colaborativamente, se reúne quinzenalmente no LEPEM/CEPAE/UFG para fazer leituras, partilhar experiências, refletir sobre sua ação docente, propor atividades e refletir sobre elas. O sentido de colaboração que assumimos nesse projeto incide na mesma direção apontada por Johnston e Kirschner (1996, apud Ferreira, 2003, p. 82), para os quais:

A colaboração não pode ser imposta, ela deve ser construída. Ela é construída dentro de relacionamentos nos quais os indivíduos sentem vontade de compartilhar suas diferenças e, ao contrário, das formas típicas de autoridades atribuídas aos papéis e relacionamentos institucionais, busca por formas mais inclusivas de envolver múltiplas perspectivas e fala através das questões da confiança, mutualidade e equidade.

Acreditamos que o Abakós, por ser de natureza colaborativa, formado por pessoas com diferentes níveis de experiência profissional e situado num centro de formação de professores que assumem a reflexão como eixo norteador de suas práticas, tem demonstrado constituir-se num contexto rico para o desenvolvimento profissional docente, como afirma Alarcão (2003, p. 41):

Continuo a acreditar nas potencialidades do paradigma da formação do professor reflexivo, tal como o compreendi nos início dos anos 90 (Alarcão 1991, apud Alarcão 2003), mas tenho vindo a reconhecer que esse paradigma pode ser muito valorizado se o transportarmos do nível da formação de professores, individualmente, para a formação situada no colectivo, dos professores no contexto de sua escola.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o desenvolvimento da aula, utilizamos a metodologia de Investigação Matemática na qual, de acordo com Brocardo, Oliveira e Ponte (2003, p. 23), “o aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos efetivos com vista a atingir um objetivo”. Para tanto, é preciso que a situação de investigação desperte o interesse, envolvendo-o na busca pela sua solução. Neste sentido, Braumann (2002, p. 5) destaca que:

Aprender Matemática sem forte intervenção da sua faceta investigativa é como tentar aprender a andar de bicicleta vendo os outros andar e recebendo informação sobre como o conseguem. Isso não chega. Para verdadeiramente aprender é preciso montar a bicicleta e andar fazendo erros e aprendendo com eles.

Brocardo, Oliveira e Ponte (2003) pontuam que investigar em matemática não é somente buscar compreender situações com as quais nos deparamos, mas relacioná-las com os conceitos matemáticos já desenvolvidos, facilitando a compreensão do mundo. Os autores acrescentam que um trabalho de investigação pode “despertar o espírito investigativo do aluno, à medida que este é chamado a agir como um matemático” (Brocardo; Oliveira; Ponte, 2003, p. 23), ou seja, refletindo sobre a situação proposta, levantando hipóteses, testando e comunicando suas ideias.

Destacamos ainda que, num processo de investigação, os alunos podem tomar caminhos diversos de resolução, o que pode dificultar ao professor prever os resultados, devido a cada estudante possuir conhecimentos prévios, culturais e cognitivos diferenciados. Isso pode causar desconforto no professor, algo do tipo: “não havia pensado por esse lado!”. Essa sensação vem do fato de estarmos acostumados com aulas tradicionais, em que a interpretação e as respostas são únicas e se o aluno não chegou à resposta do professor, é porque ele errou. Alro e Skovsmose (2006) veem as aulas investigativas como possibilidade para se romper com a perspectiva de aulas tradicionais:

Há diferentes aspectos envolvidos no processo de mudança do paradigma de exercícios para os cenários para investigação. Os padrões de comunicação podem mudar e abrir-se para novos tipos de cooperação e para novas formas de aprendizagem. [...] Tanto o professor, quanto os alunos, podem ser acometidos por dúvidas quando chegam para trabalhar num cenário de investigação sem a proteção de “regras” de funcionamento bem conhecidas do paradigma do exercício. Assim, deixar o paradigma do exercício significa também deixar uma zona de conforto e entrar numa zona de risco. (Alro; Skovsmose, 2006, p. 58)

Ao desenvolver a atividade de investigação, Brocardo, Oliveira e Ponte (2003) destacam três momentos, a saber: o primeiro se refere à introdução da atividade, podendo ser oral ou escrita; os autores enfatizam a importância de o aluno buscar interpretar a atividade sem a influência do professor de modo a exercitar sua autonomia. O segundo momento é relativo ao desenvolvimento da atividade, individual, em duplas, em grupos ou com toda a turma, o professor deve estar atento às conjecturas dos alunos, pois, segundo Brousseau (1986), o aluno não deve se distanciar demais das questões já que pode desanimar nesta busca. Por outro lado, o professor não deve dar respostas prontas, porque, desta forma, não há o que possa ser investigado. Assim, cabe ao professor levantar questionamentos colocando o aluno no jogo.

No terceiro momento, Brocardo, Oliveira e Ponte (2003) destacam a discussão da atividade, em que o aluno expõe aos demais os caminhos percorridos e suas conclusões, ou seja, é o momento de comunicar suas conjecturas e validar junto ao grupo os conhecimentos e estratégias empregadas.

Os autores sublinham que, nesta etapa, os alunos desenvolvem a capacidade de refletir sobre seu trabalho e mobilizam os conhecimentos matemáticos aplicados para a argumentação, desencadeando um processo de assimilação que, segundo Tudella et al. (1999), lhes possibilita uma concepção mais verdadeira da Matemática, à medida que questionamentos brotam e eles argumentam em defesa de suas ideias, o que enriquece o trabalho investigativo. Além disso, nós atrelamos a investigação matemática em nossas aulas no LEPEM com a Resolução de problemas, visto que as atividades propõem ao aluno investigar uma situação geralmente ampla, na qual ele deverá encontrar um caminho que não está explícito no texto e uma solução satisfatória validada pelo grupo de alunos.

A História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por situações de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por aqueles relacionados a investigações internas à própria Matemática. Conforme Onuchic destaca:

[...] quando os professores ensinam matemática através da resolução de problemas, eles estão dando a seus alunos um meio poderoso e muito importante de desenvolver sua própria compreensão. À medida que a compreensão dos alunos se torna mais profunda e mais rica, sua habilidade em usar matemática para resolver problemas aumenta consideravelmente. (ONUICHIC, 1999, p. 208)

Para tanto, o uso da resolução de problemas possibilita ao aluno a pesquisa, a construção e a compreensão dos conceitos matemáticos, facilitando a aplicação destes conceitos nas mais diversas situações, o que lhe favorece construir relações e entender sua aplicabilidade no mundo concreto e abstrato. Nesse sentido, a resolução de problemas, exige do professor a desconstrução do modelo de exercício, privilegiando um ensino e uma aprendizagem fundamentados na construção do conhecimento, em que se ressalta o pensar, o indagar, o relacionar e o comparar. A ação recíproca entre o sujeito e o objeto de conhecimento constitui a aprendizagem, por isso, “o aluno tanto aprende matemática resolvendo problemas como aprende matemática para resolver problemas” (ONUICHIC, 1999, p.210-211).

4. METODOLOGIA DO ESTUDO

Essa aula foi desenvolvida por duas professoras (as duas primeiras autoras deste trabalho), com a presença de uma estagiária do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática e Estatística (IME/UFG), em uma turma de 6º ano, no mês de setembro de 2018, no CEPAE/UFG. Teve como objetivo utilizar, comparar e relacionar diferentes unidades de medidas. A turma era composta por 30 alunos, entre 11 e 12 anos de idade.

Optamos pela pesquisa qualitativa, nos moldes da pesquisa-ação colaborativa porque, de acordo Zeichner (1998a, apud Molina, 2007, p. 43), “a importância da pesquisa-ação colaborativa está no seu caráter de transformar a prática curricular, cujo processo é favorecido pela reflexão do professor sobre a própria prática pedagógica que acontece em parceria com o pesquisador. Neste sentido, professores e licenciandos, ao se unirem para refletirem e problematizarem suas práticas, tendo a pesquisa como elemento norteador.

Os procedimentos metodológicos utilizados para a obtenção dos dados constituíram-se em: diário de campo dos professores, fotografias, registros em áudio e vídeo das aulas, e registro das produções dos alunos (cadernos e cartazes).

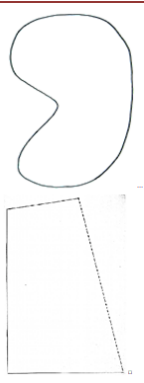
5. DESENVOLVIMENTO DA AULA

Iniciamos, apresentando aos alunos a seguinte atividade:

Figura 1 – Atividade apresentada aos alunos.

Um lago ou uma praça? Eis a questão!

As figuras a seguir são representações, em escala, de um lago e de uma praça, feitas por um arquiteto com a finalidade de decidir qual das duas obras será realizada em um terreno municipal destinado ao lazer dos moradores. Foi solicitado ao arquiteto que as duas obras tenham aproximadamente a mesma área. Assim, após fazer os projetos, o arquiteto precisava verificar se atendeu a essa solicitação. Como podemos ajudá-lo? Lago ou praça? Eis a questão... Vamos investigar!



5.1. PRIMEIRO MOMENTO: O QUE DEVE SER INVESTIGADO?

Inicialmente, os alunos fizeram a leitura do texto e, em seguida, foram divididos em equipes de cinco integrantes cada. Na sequência, as equipes se organizaram para discutir os três momentos, realizar o registro nos cadernos (individualmente) e elaborar sua apresentação que, nesta atividade, foi definida por meio de cartazes e exposição oral de cada equipe.

Destacamos que cada aluno tem o seu caderno de laboratório no qual são fixadas as atividades e realizado o registro. Este fica guardado no LEPEM e é um dos instrumentos de avaliação, além das apresentações, da participação efetiva nas investigações, entre outros critérios que permitem às professoras acompanhar o desenvolvimento do aluno ao longo do ano letivo.

No primeiro momento, o aluno anota o que será investigado, após a compreensão do texto. Assim, alguns alunos pontuaram que:

Aluno 1: Bom, devemos ver se esse local já tem umas das 2 coisas. Mas, se no caso não houver nenhuma, na minha opinião, deveriam fazer uma praça pois haveria parquinho, lugar para se exercitar, quadra de futebol e lugar para caminhar. Outra ideia seria dividir esse terreno em 2 partes: suponhamos que a área desse lugar fosse 10.000 m, então poderia colocar a praça numa metade com 5.000 e o lago 5.000 com a outra metade.

Aluno 2: Se fosse para mim escolher, eu escolheria a praça porque ela independe de ser pequena ela pode ter um lago e o lago não pode ter a praça.

Destacamos, nesses trechos, o pré-julgamento dos alunos quanto à questão, pois a primeira discussão que tiveram foi qual seria a escolha entre praça e lago e o porquê, evidenciando que, apesar da pouca experiência de vida, eles são capazes de refletir e emitir uma opinião, apresentando justificativas que demonstram a preocupação em ter um lugar de lazer em que seja possível realizar diversas atividades. No caso, a opção que melhor atende a estas expectativas é a praça. Desse modo, reforçamos o poder do questionamento e da investigação em nossas salas de aula, especialmente em uma atividade matemática, propiciando ao aluno momentos para se expressar e ao professor a oportunidade ímpar de analisar a compreensão e a posição crítica do estudante em determinadas situações.

Ressaltamos que na escrita do aluno 2, houve um erro que pode ser tanto conceitual (unidades de medidas) ou apenas de um lapso de memória, ao registrar 10.000 m no lugar de 10.000 m². Ao verificar a resolução da atividade no caderno sobre o que deveria ser investigado, constatamos que poucos estudantes fizeram esta anotação de forma clara e concisa. Problemas com a falta de registro acerca dos momentos e de todo o processo escrito têm nos acompanhado o ano todo. Os registros geralmente não são claros, objetivos, coerentes ou mesmo não nos possibilitam a compreensão das ideias. Os alunos ainda estão presos a questionamentos direcionados como: O que é isto? Explique aquilo! Faça isso!

A dificuldade dos alunos da educação básica na leitura e escrita em Matemática, apontada por pesquisadores, como, por exemplo, Smole e Diniz (2001), está na mesma direção das dificuldades encontradas nas produções de nossos alunos. Para esses pesquisadores, é necessário desenvolver estratégias de leitura específicas de textos de Matemática na sala de aula:

a dificuldade que os alunos encontram em ler e compreender textos de problemas está, entre outros fatores, ligada à ausência de um trabalho específico com o texto do problema. O estilo no qual os problemas de matemática geralmente são escritos, a falta de compreensão de um conceito envolvido no problema, o uso de termos específicos da matemática que, portanto, não fazem parte do cotidiano do aluno e até mesmo palavras que têm significados diferentes na matemática e fora dela -, total, diferença, ímpar, média, volume, produto-, podem constituir-se em obstáculos para que ocorra a compreensão. (p. 72)

Acreditamos que, para um bom resultado na compreensão da atividade, se faz necessário que o grupo saiba o que é para ser investigado, caso isto não ocorra, o trabalho não avança. Diante dessa dificuldade, resolvemos reforçar, em sala de aula, o trabalho por meio da leitura e interpretação de problemas e, particularmente nas atividades no LEPEM, passamos a identificar os do problema e o a pergunta da investigação nas apresentações dos alunos. A seguir, descrevemos um trecho da fala no momento da apresentação de um dos grupos:

Grupo 1: Nosso objetivo era achar a área do lago e da praça, cada integrante do grupo pensou em uma ideia diferente, aí a ideia que a gente decidiu fazer foi desenhar as figuras no papel quadriculado e contar os quadradinhos para definir a área de cada figura.

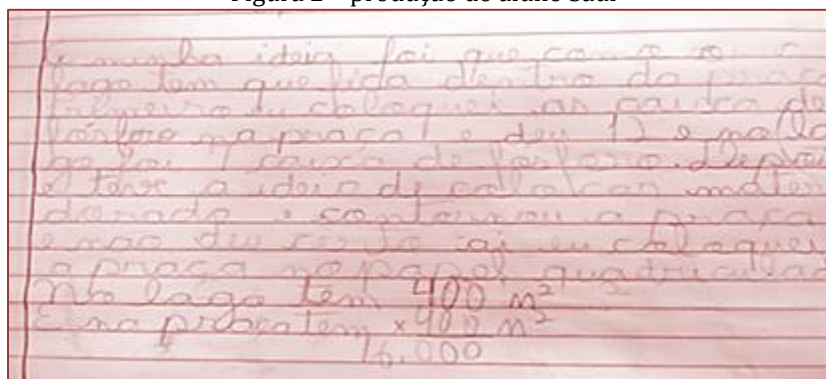
Apesar de os alunos não terem feito o registro do primeiro momento conforme esperávamos, pontuando exatamente o que deveriam investigar, ficou claro no trecho acima que eles compreenderam qual era o questionamento da atividade.

5.2 SEGUNDO E TERCEIRO MOMENTO: COMO DESENVOLVER A INVESTIGAÇÃO E A SUA COMUNICAÇÃO?

Trataremos, neste item, do segundo e terceiro momentos juntos, devido às observações que fizemos durante a produção da segunda etapa e dos esclarecimentos que os alunos prestaram durante a exposição do seu estudo. Esclarecemos que deixamos sobre a mesa alguns materiais como: régua, papel quadriculado, material dourado e caixas de fósforos pequenas. Este material tinha a função de provocar ideias e possivelmente ajudá-los na concretização de suas hipóteses ou do desenvolvimento de testes que atendessem as suas aspirações.

De acordo com as hipóteses levantadas pelos alunos no primeiro momento, eles decidiram por verificar se a área das duas figuras era semelhante. A seguir, destacamos a produção do aluno, na qual ele trata de como procederá à resolução:

Figura 2 – produção do aluno Saul



Quando afirma que o “lago tem que ficar dentro da praça” o aluno quer, na verdade, comparar a área do lago com a praça, para decidir se as figuras possuem a mesma área. Na sequência, para proceder a esta comparação da medida das áreas, o grupo utilizou as caixas de fósforos e fez a sobreposição delas na figura que representa a praça, obtendo um total de 12 caixas; já para o lago, o grupo obteve somente 7 caixas, ou seja, concluiu que suas áreas não são iguais.

A equipe teve uma segunda ideia, que foi de contornar a praça com material dourado. E na sequência disseram que “não deu certo”; esta afirmação do grupo se deve provavelmente ao fato de que eles acreditavam que as medidas das áreas das figuras deveriam ser iguais, o que também não foi comprovado. A equipe demonstrou, neste trecho, que não tinha a compreensão dos conceitos de área e perímetro, pois procurou comparar a área da praça contornando-a com material dourado. Para o lago, preencheu sua superfície, como pode ser observado na Figura 3:

Figura 3 – Aluno Quei.



Numa terceira tentativa, a equipe decidiu colocar a praça no papel quadriculado e contar a quantidade de quadradinhos para comparar com a quantidade de quadradinhos do lago. Assim, obtiveram para ambas as medidas 400 m^2 . Neste momento, a equipe ficou satisfeita com a sua produção e não fez mais nenhuma tentativa, visto que conseguiram o resultado previsto por eles, ou seja, que as áreas fossem iguais.

Ainda nesta produção, verificamos que compreenderam bem a investigação e realizaram as atividades de modo satisfatório. Mas, ao final, multiplicaram as áreas das duas figuras. O questionamento inicial era verificar se as áreas eram iguais e optar por uma delas para a construção no terreno. Desse modo, durante suas explanações, ao serem interrogados sobre o porquê da multiplicação, a equipe não soube dar uma justificativa matemática para o fato.

Verificamos em diversos grupos formas diferenciadas de calcular a área das figuras, destacamos duas: colocar uma quantidade de cubinhos no interior da caixa de fósforos e colocar os cubinhos na região externa à caixa, como podemos observar na figura abaixo:

Figura 4 – Aluna Tayna



Quanto aos objetivos das equipes que colocaram os cubinhos dentro ou fora da caixa de fósforos, ao serem interrogados sobre o porquê de recorrerem a este tipo de resolução, apresentaram algumas justificativas:

Alunos: Porque a professora deu os cubinhos.

Prof. 1: Eu não dei, eu coloquei aí em cima.

Prof. 1. Então por que utilizaram os cubinhos?

Aluno y: Era mais fácil manipular a caixa de fósforos por ter área maior e o cubinho tem apenas 1 cm de área (1 cm de face).

Aluno x: Nossa equipe utilizou colocando dentro da caixa de fósforo para ser mais rápido, que colocando os cubinhos sobre as figuras. Mas nós não utilizamos os cubinhos somente!

Prof. 2: Foi mais fácil ou mais difícil, sobrepor, ou colocar dentro?

Aluno z: É mais fácil colocar a caixa de fósforos, mas sobrepor os cubinhos dá uma área mais aproximada.

Prof. 1: A caixa de fósforo sobra um espaço, então você acha que isso afeta para calcular a área?

Alunos: O espaço dentro da caixa (entre os cubinhos) é pequeno, então (esse valor) é aproximado.

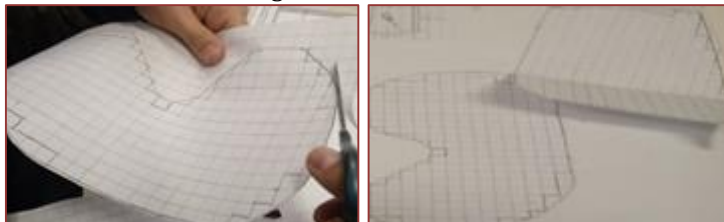
Prof. 2: Ah agora sim, vocês colocaram duas situações importantes e distintas: é mais fácil usar a caixa de fósforo com os cubinhos dentro porque (a caixa de fósforo) tem uma área maior. E a outra situação foi que ao colocar somente os cubinhos sobre a figura dá uma área mais exata.

De acordo com o diálogo transcrito acima, fica claro que utilizar como medida de área um instrumento como referencial pode facilitar o cálculo, no entanto, não fornece uma resposta próxima do real, o que foi observado pelos alunos. É perceptível que a ideia do uso da caixa não foi algo bem pensado, eles a utilizaram por impulso; só após a sua utilização é que perceberam os problemas decorrentes. Desse modo, observamos a importância da investigação e da experimentação quando da apresentação dos conteúdos matemáticos, pois, segundo Goldenberg, a investigação por meio de materiais:

[...] – especialmente quando envolve materiais físicos – estimule mais neurônios ao difundir a sua história através de mais canais, uma vez que os alunos com as mãos fazem manipulações, com os olhos observam manipulações, e com a voz discutem a atividade com os colegas. (Goldenberg, 1999, p.36)

A produção de outra equipe descreve que: “Pegamos um papel quadriculado e fizemos a medida do lago e da praça”, ou seja, os alunos copiaram as figuras no papel quadriculado. Para o lago, obtiveram 201 cm² de área e para a praça, aproximadamente 350 cm².

Figura 5 – Aluno Shi



A equipe, ao descrever a sua produção, se referia sempre ao uso dos quadradinhos ao invés de cubinhos, ficou evidente que havia um erro conceitual, pois não diferenciavam “quadradinhos de cubinhos”. Foi necessário a intervenção do professor sobre o que significava cada um deles. Um dos alunos respondeu que “o quadrado é uma face, tem só duas dimensões”, esclarecendo ao grupo a diferença entre cubo e quadrado. No entanto, não foi o suficiente para que demais alunos pudessem se despir do erro, persistindo ainda durante as apresentações muitas falas equivocadas, demonstrando que eles não têm internalizado a diferença entre uma figura plana e espacial ou mesmo entre o significado do conceito de área e volume.

Destacamos que esta situação nos levou a refletir sobre a importância da resolução de problemas conectada à investigação matemática, permitindo ao aluno explorar situações diversas, perceber características essenciais das figuras planas, os conceitos de área e perímetro, de paralelismo e perpendicularismo e suas aplicações, por exemplo. Outra possibilidade é explorar estes conceitos com o uso do Geoplano ou do Tangran.

6. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Esta atividade de investigação matemática realizada numa turma de 30 alunos de sexto ano, no LEPEN/CEPAE/UFG, teve a duração de seis aulas de 50 minutos, sendo duas aulas semanais. Elas ocorreram no mês de setembro de 2018, portanto os alunos já tinham alguma experiência com essa abordagem.

Com relação à formação dos grupos, eles foram escolhidos pelas professoras visando promover a integração entre os componentes da turma. Durante a aula, observamos que as equipes estiveram muito envolvidas ao longo de todo o processo, tanto nos testes com os diversos materiais disponibilizados, quanto na elaboração e apresentação da atividade para os demais.

A atividade proposta teve por objetivo utilizar, comparar e relacionar as diferentes unidades de medidas, discutindo sua utilidade e as relações entre si. Desse modo, durante a apresentação dos grupos, destacamos que todos utilizaram os diversos materiais dispostos sobre a mesa: caixa de fósforos, papel quadriculado, material dourado, régua, além de outros materiais para a confecção dos cartazes.

A partir do material disponível, para responder ao questionamento inicial da atividade: “verificar se as figuras tinham as mesmas áreas”, os alunos implementaram diferentes ideias. Alguns fizeram sobreposição das figuras - lago e praça - no papel quadriculado, a fim de obter a área pela contagem dos quadradinhos. Outros utilizaram a sobreposição do material dourado nas figuras para obter suas áreas a partir da quantidade de cubinhos. Ainda tivemos o uso de caixas de fósforos como unidade de medida, pois, segundo os alunos, “era mais fácil manipular a caixa de fósforos por ter área maior”.

Algumas equipes, procurando determinar a área das figuras, ainda lançaram mão do uso simultâneo da caixa de fósforos com os cubinhos - dentro e fora da caixa -. Conforme eles mesmos citaram, colocar os cubinhos na caixa facilitou o cálculo. No entanto, para dar um resultado mais exato, é preferível utilizar somente os cubinhos devido as suas dimensões preencherem melhor a superfície do lago. No decorrer das explanações de vários grupos, observamos que os conceitos de área, perímetro e até volume são usados de forma equivocada, além de fazerem confusão com a relação de equivalência existente entre metros quadrados e centímetros quadrados.

Quanto aos registros realizados nos cadernos, destacamos que ainda há um caminho longo a ser percorrido, a fim de que consigam expor uma ideia de modo argumentativo e coerente. Por outro lado, notamos uma grande evolução na oralidade dos alunos, visto que, no início das aulas de investigação, eram tímidos e se sentiam pouco à vontade para se expor.

Por fim, sublinhamos que, ao longo de todo o processo, os alunos foram ganhando asas e trabalhando mais de modo independente do professor, compreenderam a dinâmica das aulas e se preparavam melhor nas discussões em grupos para responder aos possíveis questionamentos dos colegas. Apesar dos avanços, percebemos que o registro no caderno ainda está incipiente, o aluno não consegue demarcar os três momentos com clareza e tem dificuldade de interpretar a situação proposta quando esta não apresenta perguntas objetivas. Com relação ao conceito de área, as análises da aula evidenciaram que o tema necessita de atenção, porque, apesar de já ter sido estudado pelos alunos em outra etapa escolar, é motivo ainda de erro conceitual, pois estes não têm clareza dos conceitos de área e perímetro, bem como de suas aplicações.

REFERÊNCIAS

- [1] Alarcão, I. A formação do professor reflexivo, In: Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva. São Paulo: Cortez, 2003.
- [2] Alro, H., Skovsmose, O. Diálogo e aprendizagem em educação matemática. Tradução de: Orlando Figueredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- [3] Braumann, C. Divagações sobre investigação matemática e o seu papel na aprendizagem da matemática. In J. P. Ponte, C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo, & A. F. Dionísio (Eds.). Atividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores. p. 5-24. Lisboa: SEM-SPCE, 2002.
- [4] Brousseau, G. Fondements et methods de la didactique des Mathématiques. Recherches en Didactique de Mathématiques, v. 7, n. 2, 1986, p. 33 -115.
- [5] Ferreira, A. C. Metacognição e Desenvolvimento Profissional: uma experiência de trabalho colaborativo. 2003. 367 f. Tese (doutorado em Educação Matemática). Universidade de Campinas, SP: FE/Unicamp, 2003.
- [6] Fiorentini, Dario. Aprendizagem profissional e participação em comunidade investigativa. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 11., 2013, Curitiba. Anais... Curitiba: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2013. p. 1-15.
- [7] Goldenberg, E. P. Quatro funções da investigação na aula de Matemática. In: Abrantes, P.; Ponte, J. P.; Fonseca, H.; Brunheira, L. (Eds.). Investigações matemáticas na aula e no currículo (pp. 35-49). Lisboa: APM e Projecto MPT, 1999.

- [8] Magalhães, A. P. A. S.; Varizo, Z. C. M. Atividades investigativas como estratégia de ensino e aprendizagem da Matemática. Curitiba: CRV, 2016.
- [9] Molina, R. A pesquisa-ação/ investigação-ação no Brasil: mapeamento da produção e dos indicadores (1966 – 2002) e os indicadores internos da pesquisa-ação colaborativa. 2007. 177 f. Tese (doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- [10] Onuchic, L.R. (1999). Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas. Maria Ap. V. Bicudo (org). Editora Unesp: Rio Claro.
- [11] Ponte, J. P.; Brocardo, J.; Oliveira, H. Investigações matemáticas na sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- [12] Smole, Kátia S.; Diniz, Maria Ignez (Orgs.) Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- [13] Tudella, A. *et al.* A dinâmica de uma aula de investigação. In: Abrantes, P; Ponte, J. P; Fonseca, H.; Brunheira, L. (Eds.). Investigações matemáticas na aula e no currículo (p. 87-96). Lisboa: APM e Projecto MPT, 1999.

Capítulo 10

A pesquisa em tecnologias da informação e comunicação aliada ao ensino da Matemática em instituição tecnológica: Um relato de experiência

Viviane Moretto da Silva Fuly

Resumo: Ensinar matemática em uma instituição com perfil tecnológico tão marcante quanto os institutos federais de tecnologia, ao mesmo tempo que encoraja os professores a investir em ações com amparo digital, limita ainda mais os que não se lançam nesse desafio. Este relato tem o objetivo de apresentar algumas ações planejadas no projeto de pesquisa “MatemáTIC: Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino da Matemática”, desenvolvidas tanto em sala de aula quanto em atividades e ações de extensão e rediscutidas após apresentações em encontros de educadores, e de refletir sobre como tais ações contribuíram para o desenvolvimento da capacidade dos alunos em buscar conhecimentos de maneira autônoma e responsável pela sua construção intelectual.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, TIC no ensino, Pesquisa em Matemática.

1. INTRODUÇÃO

A formação social do cidadão se dá ao longo de sua vida, devendo ser favorecida também em seu convívio e desenvolvimento escolar. É bastante comum encontrarmos termos oriundos da ideia de “formar cidadãos” em documentos oficiais como em objetivos de planos de aula ou ensino, porém parece-nos imediato que, para alcançá-lo, metodologias de ensino e concepções de aprendizagem devem ser revistas, privilegiando experiências que possibilitem repensar a função social do nosso aluno.

Quando pensamos em uma educação de qualidade, devemos nos preocupar em educar nosso aluno para ser apto a buscar pelo seu conhecimento, afinal, o que ele aprende conosco na escola pode estar obsoleto em um futuro bem próximo. E a tecnologia pode ser uma grande aliada nessa tarefa.

Em consonância com Estela Milani em Diniz & Smole (2001), está lançado à escola o desafio de otimizar o potencial do computador para fins educacionais e de aprendizagem, afinal seu uso já é realidade com objetivos diversos escolhidos pelos alunos.

A autora apresenta alguns itens importantes a serem considerados no trabalho com essa tecnologia, colocando, por exemplo, algumas vantagens como a possibilidade de visualização rápida de trabalhos, permitindo a autocorreção e favorecendo a criatividade; a exigência de uma participação ativa por parte do aluno ao utilizar o computador; o respeito ao ritmo do aluno; a execução rápida de tarefas mecânicas e cansativas; confrontando tais vantagens com a ideia de uso indiscriminado de softwares voltados a treinamentos e busca por resultados.

Aliados a isso, podemos considerar as concepções e diretrizes dos Institutos Federais, BRASIL (2010), afirmando que desde os primeiros registros e debates relacionados à sua implantação, os mesmos sempre se relacionaram a políticas de Educação Profissional e Tecnológica (EPT), que

[...]orienta os processos de formação com base nas premissas da integração e da articulação entre ciência, tecnologia, cultura e conhecimentos específicos e do desenvolvimento da capacidade de investigação científica como dimensões essenciais à manutenção da autonomia e dos saberes necessários ao permanente exercício da laboralidade, que se traduzem nas ações de ensino, pesquisa e extensão. Brasil(2010), p. 06.

Julgamos necessário também, apontar que a educação básica compõe uma etapa muito importante na formação do cidadão, tanto intelectual quanto cultural e socialmente, sendo responsável, inclusive, em oferecer subsídios para que nosso aluno possa

Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social. Brasil(2007), p.114.

Ao nosso ver, a melhor maneira de cumprir tal papel é inserir nosso aluno em uma aprendizagem em que a tecnologia seja utilizada e oferecida como ferramenta na produção de seu conhecimento, colocando-o como responsável pela sua construção.

Surge também outro desafio da educação, tratado pelo professor Ubiratan D’Ambrósio, apontando que a educação deve colocar em prática hoje o que servirá para o amanhã e ressalta:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciência e tecnologia. Será essencial para a escola estimar a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro (D’ambrósio, 2012, p. 74).

A matemática, apesar do consenso de estar presente no cotidiano, sofre com um ensino que tende a ser tradicional, decorativo e desconexo da realidade. Tais metodologias e concepções de ensino comumente aparecem como argumentos para o desinteresse do aluno.

Há, entretanto, diferentes modos de conceber e ver a questão da qualidade do ensino da Matemática. Alguns podem relacioná-la ao nível de rigor e formalização dos conteúdos matemáticos trabalhados na escola. Outros, ao emprego de técnicas de ensino e ao controle do processo ensino/aprendizagem com o propósito de reduzir as reprovações. Há ainda aqueles que relacionam ao uso de uma matemática ligada ao cotidiano ou à realidade do aluno. Ou aqueles que colocam a Educação Matemática a serviço da formação da cidadania. (Fiorentini, 1995, p. 02).

Esse trabalho foi parcialmente apresentado como um relato de experiência no XIII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática que aconteceu em julho de 2019 em Cuiabá –MT, com os dados e atividades desenvolvidas até aquele momento. Com as contribuições recebidas durante o evento e com a sequência no desenvolvimento do projeto, surge então esse texto atualizado.

O projeto MatemáTIC - Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática é desenvolvido no *Campus* Paranavaí do Instituto Federal do Paraná (IFPR) e tem como marca fundamental encarar o ensino e a aprendizagem da matemática sob a ótica da Educação Matemática, focando o envolvimento do aluno com os conceitos a serem construídos, a “curiosidade” dos mesmos pelo aprendizado e também buscando repensar as práticas docentes diante de toda essa realidade.

Ao ministrar aulas de matemática em cursos de nível médio integrados a cursos técnicos, o professor se depara com uma questão: Como enriquecer as aulas com elementos interessantes, a fim de que os alunos se interessem mais pelo conteúdo ou conhecimentos abordados na nossa componente curricular?

Afinal, é notório o fascínio que os laboratórios e aulas práticas das disciplinas técnicas despertam em nossos alunos, bem como sua imersão em saberes tecnológicos.

Também fica claro aos atores do processo educativo o apelo dos alunos a internet, tanto em busca de novos saberes quanto de novas aplicações aos conceitos estudados a fim de contextualizá-los ou aplicá-los.

[...] As tecnologias digitais são parte do processo de educação do ser humano, e também partes constituintes da incompletude e da superação dessa incompletude ontológica do ser humano (Borba; Scucuglia; Gadanidis, 2014, p. 133).

Considerando que as tecnologias tendem a ser ainda mais democráticas com o passar dos tempos, o projeto se volta a todos os cursos oferecidos na instituição, por objetivar que a cultura tecnológica é parte do desenvolvimento acadêmico e social do aluno.

Este relato das experiências vividas ao desenvolver atividades desse projeto, mostra que o mesmo torna o conhecimento matemático mais acessível aos alunos, tanto no que se trata de aprimorar a abordagem dos conceitos em sala de aula quanto na disponibilização de tais conhecimentos aos alunos.

2. PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Uma série de atividades foram desenvolvidas dentro do projeto; elencamos algumas para discorrer neste relato, na tentativa de oferecer um panorama do projeto MatemáTIC e uma análise da sua aplicabilidade e resultados.

2.1. CRIAÇÃO DA CONTA DE E-MAIL DO PROJETO

Considerando que um dos objetivos do projeto é tornar o uso das tecnologias digitais mais comuns, favorecendo a interatividade entre docentes e alunos, a primeira ação foi a criação de uma conta no Google para usufruir das diversas ferramentas que ele oferece, como Google Apps.

O endereço eletrônico matematic.ifpr@gmail.com é utilizado para atividades além da interação via correio eletrônico. Por exemplo, com dele é oferecida a oportunidade de compartilhamento público, via link de documentos gravados, no Google Drive.

Outra oportunidade que o espaço nos oferece é a criação e edição compartilhada de documentos, seja de texto, planilhas, agendas ou apresentações, favorecendo o trabalho em conjunto na produção de material didático pedagógico pelos próprios alunos.

A criação de ambientes de aprendizagem a partir do computador nos permite novas formas de trabalho e possibilitam ainda pesquisas, simuladores, interação virtual, ideias e experimentos, soluções e construções de novas formas de representações. Barros (2009, p.129).

As atividades de cunho coletivo que podem ser propostas para o desenvolvimento nesse tipo de ambiente estão em consonância com o que Barros nos apresenta.

Em ambientes como este, podemos privilegiar a escrita conjunta, de texto matemático que muitas vezes acabam não recebendo a atenção merecida em aulas tradicionais, mas que em nossas experiências renderam discussões bastantes profícuas. Os alunos conseguiram produzir resumos de conteúdos trabalhados com muita riqueza conceitual e com uma interatividade muito interessante. A troca de ideias durante a produção do resumo, de forma virtual, fluiu surpreendentemente.

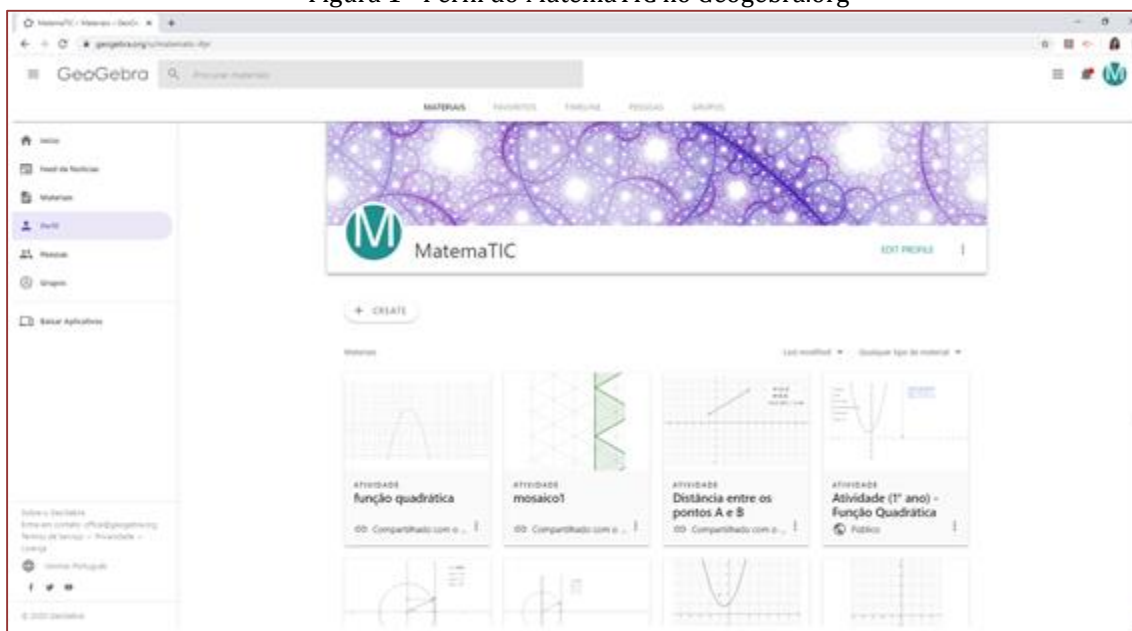
2.2. DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS E ATIVIDADES INTERATIVAS NO GEOGEBRA.ORG

O Geogebra é um *software* matemático livre bastante utilizado em nosso projeto e muito presente nas aulas de matemática na nossa unidade educacional, pois temos um grupo de docentes bastante empenhado no trabalho com o mesmo, desenvolvendo alguns projetos paralelos com alunos trabalhando no software.

No âmbito do MatemáTIC, trabalhamos com a difusão do uso dos aplicativos nos celulares dos alunos e da plataforma Geogebra.org como uma espécie de rede social, na qual os usuários criam e compartilham seus materiais, que podem ser pesquisados e utilizados livremente.

Com o propósito de compartilhar os materiais produzidos em aula, ou mesmo as atividades produzidas com finalidades de orientar os alunos em seus estudos, criamos o usuário “MatemáTIC”.

Figura 1 - Perfil do MatemáTIC no Geogebra.org



Fonte: Hospedagem no *site* geogebra.org. Acesso em 19/02/2020.

Os applets desenvolvidos - pequenas aplicações que executam uma atividade específica dentro do Geogebra - têm o diferencial de ser dinâmicos. O aluno pode, por exemplo, movimentar um controle deslizante que representa um coeficiente de função e verificar simultaneamente a consequência dessa alteração em um gráfico.

Outra possibilidade é a criação de sequências de orientações ou questões - que podem ser abertas ou objetivas - que orientem os alunos em seus estudos.

Em cada questão pode ser inserida a resposta correta ou esperada para verificação ou esclarecimento do aluno, porém, não existe a possibilidade de correção ou feedback individual do professor para o aluno, tampouco de o professor acompanhar o desenvolvimento das tarefas do aluno.

É interessante ressaltar que cada material, sejam atividades ou applets que poderão ser usados nos estudos pelos alunos, pode ser compartilhado via link público, o que facilita o acesso pelos alunos, ou por qualquer usuário na internet, dependendo somente do tipo de compartilhamento escolhido.

Nas ocasiões em que trabalhamos atividades compartilhadas via Geogebra em sala de aula, foi disponibilizado o link do applet e os alunos acessaram com seus celulares. Devido a limitação de sinal do wifi, tivemos alguns problemas com demora no carregamento da atividade, porém, todos conseguiram cumprir o proposto pela professora, que repensou as atividades seguintes de maneira a garantir seus objetivos junto à turma. Mas é interessante ressaltar, que de posse do link, os alunos puderam revisitar o applet e explorar em momento posterior.

2.3. CONFEÇÃO DO SITE DO PROJETO

Com a integração entre as tarefas digitais e as aulas, percebemos algumas dificuldades em compartilhar os *links* das atividades com os alunos, voltando a nossa atenção a outro objetivo do projeto, que seria a construção de uma espécie de repositório de materiais. Inicialmente foram preservados e armazenados os arquivos produzidos no projeto, mas posteriormente essa ideia se ampliou e, com a confecção do site, tivemos a oportunidade de ter uma ampla divulgação do projeto, das atividades, dos eventos relacionados e do *campus*, inclusive.

O site <https://matematicifpr.wixsite.com/matematic> foi criado utilizando a plataforma Wix.com, que oferece recursos para criação e hospedagem grátis para *sites*, *blogs* e afins.

Figura 2 - Página principal do projeto MatemÁTIC



Fonte: Hospedagem no *site* wixsite.com. Acesso em 19/02/2020.

Assim, conseguimos reunir os recursos digitais produzidos pelos professores e alunos em um único endereço, disponibilizando todos os links em uma de suas páginas, denominada “Materiais”, alcançando nossa meta de oferecer um repositório de recursos próprios.

2.4. PARTICIPAÇÃO NA MARATONA UNICEF-SAMSUNG

Em 2018, aconteceu a Maratona Tecnologias Móveis nas Escolas, promovida pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância – UNICEF e Samsung e organizada pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – SOFTEX, cujo objetivo era promover o desenvolvimento de projetos para dispositivos móveis que visem a utilização de aplicativos (APPS) nas salas de aulas do ensino fundamental, do 6º ao 9º ano, em diversas áreas do conhecimento, prezando pela interdisciplinaridade.

Como ação de extensão do MatemÁTIC, organizamos uma equipe com quatro alunos e um professor coordenador e participamos com o desenvolvimento do Aplicativo Real Solids, que possibilita a visualização de sólidos geométricos em realidade aumentada, bem como a interação do usuário com os sólidos, com foco em conteúdos de matemática, mas promovendo a interdisciplinaridade com a geografia.

Antes de discorrer sobre o aplicativo, achamos relevante ressaltar que os alunos participantes aceitaram prontamente o desafio proposto pela professora responsável, principalmente ao saber que a equipe da Samsung ofereceria tutoria ao longo do trabalho. A equipe foi composta por dois alunos do curso superior de Tecnologia em Análise de Sistemas, e dois alunos do ensino médio, um deles integrado ao Técnico em Informática e ou outro, integrado ao Técnico em Eletromecânica.

No aplicativo, o mascote Thales guia o usuário em uma aventura, a partir da escolha de um monumento do menu ele conta a história da obra, seu arquiteto responsável, descreve a localidade onde a obra foi construída, apresenta foto do local e traz a seguinte questão: Qual sólido geométrico você reconhece na figura?

Figura 3 - Aplicativo Real Solids

a) página inicial



b) menu principal do aplicativo.



Fonte: IFPR, Paranavaí - PR.

O mascote Thales é ilustrado na figura 3-a). Possui aparência amigável e movimentos leves para atrair a atenção dos usuários. Na figura 3-b) é mostrada um dos principais menus de seleção do usuário.

Após o usuário escolher a alternativa correta do menu, é apresentada uma animação que guia a contagem de faces, arestas e vértices do sólido, traz as principais características e sua planificação.

A participação no evento foi de grande importância, pois o espírito de competição e desafio instigou nos discentes componentes da equipe a busca por resoluções de problemas que apareciam diariamente no trabalho com *app*, fossem como questões técnicas de programação ou de apresentação dos conceitos matemáticos nas animações.

A exigência da interdisciplinaridade também favoreceu para que os alunos pesquisassem por locais ou monumentos que contemplassem nosso objetivo de apresentar os sólidos, fazendo-os conhecer os diferentes aspectos geográficos dos locais pesquisados e dados históricos importantes sobre seus arquitetos ou criadores, época de concepção e importância regional.

Foi desenvolvido também um website, disponível no endereço <https://realsolids.webnode.com/>, utilizando a plataforma Webnode.com, que também disponibiliza armazenamento gratuito para a divulgação do aplicativo e para o compartilhamento mais rápido dos vídeos de animação.

Os vídeos foram produzidos pela equipe e abordam o conteúdo matemático em questão, como a geometria espacial, e também estão disponíveis no YouTube. Trata-se praticamente de uma versão do aplicativo que pode ser trabalhado em laboratórios de informática das escolas, porém, sem a possibilidade de visualização dos sólidos em realidade aumentada.

Figura 4 – Página inicial de hospedagem do aplicativo



Fonte: IFPR, Paranavaí - PR, 2019.

Com a apresentação do projeto, a equipe foi selecionada com boa avaliação. Foram 106 projetos inscritos e o Real Solids ficou entre os 32 selecionados.

A equipe conseguiu finalizar o aplicativo, que está disponível na Play Store, no endereço <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.realsolidsv2> e foi premiada na referida Maratona.

Durante o encerramento do evento, os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar situações muito ricas em aprendizado, tanto com visitas técnicas quanto com treinamentos em apresentações de projetos no sistema Pitch (apresentação rápida de produto ou negócio).

Em 2019 foi lançada a segunda edição da referida Maratona e a equipe, já reformulada para atender aos requisitos da competição, teve seu projeto selecionado novamente.

Foram 149 equipes inscritas nessa edição da maratona e somente 20 projetos selecionados, sendo que nossa equipe é a única selecionada do estado do Paraná. O projeto inscrito esse ano também é uma ação do MatemáTIC e trata-se de um jogo do tipo R.P.G., que em português é um jogo de interpretação de papéis, ou jogo de representação, no qual um personagem encara alguns desafios matemáticos a fim de coletar prêmios. Dentre os desafios a serem cumpridos, alguns são sinais de Libras que representam conceitos matemáticos a serem associados pelo aluno.

O desenvolvimento do aplicativo está em curso e sendo orientado por mentores técnico e pedagógico designados pela organização do evento. Com a homologação do protótipo, o jogo passará por fase de teste nas salas de aula de ensino médio para coleta das ações de aprimoramento e o evento de entrega das versões finais dos aplicativos está previsto para o mês de abril de 2020.

3. CONSIDERAÇÕES

O desenvolvimento do projeto MatemáTIC tem sistematizado a utilização de mídias digitais com os alunos do Campus. Temos uma cultura digital na instituição, nossos alunos já são orientados a utilizar os celulares em pesquisas e comunicação, mas o repositório de atividades no website auxilia para que não se “percam” entre as informações disponíveis na rede.

Percebemos que as atividades propostas utilizando os applets do Geogebra on-line despertaram bastante curiosidade nos alunos, que desenvolveram as tarefas em sua maioria entendendo que o objetivo era o aprendizado, mesmo sabendo que o professor não atribuiria conceito específico por aquele trabalho, pois não haveria registro individual dos alunos que cumpriram ou não suas tarefas. Ou seja, não o fizeram focando unicamente no conceito a ser atribuído.

Apontamos a necessidade de ampliar os esforços na comunicação digital, afinal, as atividades relatadas aqui se relacionam com a questão da informação a ser disponibilizada aos alunos, que terminam a ter o feedback ou a avaliação das atividades de forma presencial. Nossos atuais esforços já se concentram em buscar alternativas para realizar essa comunicação também on-line, de forma mais rápida. Algumas turmas já estão conhecendo a Khan Academy, que é uma plataforma com conteúdos matemáticos na qual o professor recomenda material já pronto para uma turma que tenha sido criada por ele. Através dessa plataforma o docente consegue ainda acompanhar o desenvolvimento das atividades pelos alunos, observando suas dificuldades e assim analisando maneiras de reduzi-las.

Outras turmas estão conhecendo o Google Classroom, que é uma plataforma Google para organização de trabalho didático com turmas criadas pelo docente, que posta suas atividades e acompanha os alunos em seu desenvolvimento também.

A instituição caminha para a produção de vídeo-aulas e materiais digitais buscando a inserção da metodologia de Sala de Aula invertida.

Percebemos também que a participação de uma equipe do campus em um evento nacional como a Maratona Unicef-Samsung trouxe o assunto inovação no ensino à muitas discussões tanto entre os docentes quanto entre os próprios alunos, despertando seu interesse em participarem. Tanto que esse ano já tivemos outras equipes do campus inscritas na edição 2019/2020.

Enfim, consideramos que todo o trabalho focado em tecnologias digitais aqui relatado, tem alcançado êxito no sentido de auxiliar e orientar os alunos no uso didático da tecnologia. A mesma tecnologia que eles utilizam o tempo todo para atividades afins e que tanto pode ajudá-los em seu percurso escolar, porém, que por muitas vezes tal utilização lhes passa despercebido antes de receber orientações.

REFERÊNCIAS

- [1] Barros, D. M. V. Guia didático sobre as tecnologias da comunicação e informação: material para o trabalho educativo na formação docente. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2009.
- [2] Bona, B. O. Análise de softwares educativos para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, v. 4, n. 1, p. 35-55, mar. 2009.
- [3] Borba, M. de C.; Scucuglia, R. S.; Gadani, G. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento. 1ª edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014 (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- [4] Brasil, Setec. IF - Um novo modelo em educação profissional e tecnológica. concepção e diretrizes, 2010, disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12503&Itemid=841
- [5] Seb. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2007.
- [6] D'ambrósio, U. Educação Matemática: Da teoria à prática. 23ª edição. Campinas – SP: Papirus, 2012.
- [7] Fiorentini, D. Alguns Modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. In: *Zetetiké*, ano 3, nº. 4, 1995, p.1-37.

Capítulo 11

Crônicas da Giovanna: O uso de um blog como ambiente de aprendizagem para o ensino de Matemática

Raíza Gonçalves Santos

Taise Sousa Santana

Karina Silva Pinheiro

Kelvin Silva Paiva

Resumo: Este estudo objetivou fazer uma discussão acerca da utilização dos textos de um blog fictício como Ambiente de Aprendizagem, além de trazer algumas alternativas para a conduta do professor na sala de aula. Para realização da discussão, foi aplicada uma oficina mediada por um texto do blog e um questionário referente à atividade também foi aplicado. O trabalho foi embasado em Alrø e Skovsmose (2000), Skovsmose (2006) no que diz respeito ao conceito de Ambiente de Aprendizagem, em Smole e Diniz (2001) no que tange à Resolução de Problemas, Leitura e Escrita, em Trindade (2008) no que concerne à relação entre Resolução de Problemas e Investigação Matemática e em Ponte (2003) com relação à Investigação Matemática. Por fim, concluímos, por meio dos relatos, que os estudantes percebem a importância de se utilizar Ambientes de Aprendizagem envolvendo leitura e escrita e faz-se necessário que eles vivenciem experiências com atividades investigativas ainda na graduação.

Palavras-chave: Crônicas para o Ensino de Matemática; Ambiente de Aprendizagem; Leitura e escrita.

1. INTRODUÇÃO

Raciocinar, representar, comunicar e argumentar são, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), competências que favorecem o processo de letramento matemático¹³. Por intermédio de atividades de cunho investigativo, envolvendo a leitura, não apenas na área de Matemática, o estudante pode ser chamado a exercitar as habilidades supracitadas, contribuindo para a melhoria de sua compreensão e comunicação do/com o que o rodeia. Assim, o objetivo geral deste estudo é discutir o emprego do blog da Giovanna e a utilização das crônicas para o ensino de Matemática como uma possibilidade de ambiente de aprendizagem investigativo¹⁴ explorando leitura e escrita.

O blog, de caráter fictício, chamado “Crônicas da Giovanna”¹⁵ e criado pela primeira autora, consiste inicialmente, na utilização das postagens de um blog fictício como recurso didático com o objetivo de a partir das crônicas constituir um novo ambiente de aprendizagem, problematizado como temática deste estudo.

Os blogs são, de acordo com Marcuschi (2004), uma espécie de diário pessoal, e é essa a concepção que adotaremos, pois o blog tratado aqui pode ser visto como veículo de transmissão das crônicas nas práticas de ensino de Matemática.

[...] os blogs funcionam como um diário pessoal na ordem cronológica com anotações diárias ou em tempos regulares que permanecem acessíveis a qualquer um na rede. Muitas vezes, são verdadeiros diários sobre a pessoa, sua família ou seus gostos e seus gatos e cães, atividades, sentimentos, crenças e tudo o que for conversável [...] (Marcuschi, 2004, p. 61).

A facilidade de acesso às informações contidas nesses diários virtuais dá um caráter versátil a ferramenta, já que o fluxo de ideias é intenso e rápido. Essa versatilidade também se estende ao ensino, de modo que, no que se refere ao ensino de Matemática, temos que:

A utilização de blogs como estratégia de ensino em matemática permite que os registros de conhecimentos adquiridos sejam de várias formas: relatos com links, ilustrações, fotos, vídeos, gráficos, desenhos, sons, etc. Por meio desses recursos, professores e estudantes podem fazer pesquisas, analisar, refletir e encontrar soluções para problemas propostos, ao mesmo tempo em que se apropriam de maneiras diversas de uso das tecnologias digitais. (Savitski, 2011, p.12)

Além de versátil, promove o contato dos alunos com novas tecnologias, algo de bastante relevância, nos tempos atuais, no qual praticamente tudo pode ser feito virtualmente. No blog da Giovanna, no qual o foco são as crônicas que, apesar de não tratarem de assuntos matemáticos, as histórias¹⁶, as receitas e vídeos envolvendo o cotidiano da Giovanna virão a subsidiar atividades para as aulas de Matemática.

Desse modo, para atender o objetivo geral desta pesquisa foi necessário: definir o ambiente de aprendizagem e sua relação com o uso de blogs e das crônicas para o ensino da matemática; apresentar e discutir uma proposta didática para o ensino de matemática por meio do uso de crônicas do blog da Giovanna; analisar as compreensões deste ambiente de aprendizagem e suas implicações para o contexto da formação inicial do professor de matemática.

2. CRÔNICAS MATEMÁTICAS E CRÔNICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA (CEM)

Antes de tudo é importantíssimo que saibamos o conceito e as características básicas do gênero textual conhecido como Crônica. De acordo com Costa (2008), no que diz respeito ao seu estilo, as crônicas podem ser vistas como um texto “curto, breve, simples, de interlocução direta com o leitor e com marcas típicas da oralidade”. Além disso, podemos classificá-las, levando em conta o contexto social retratado, em “crônica literária, policial, esportiva, política, jornalística, etc.”.

¹³ Neste trabalho entende-se letramento matemático como capacidade de identificar e compreender o papel da Matemática na época em que vivemos.

¹⁴ Nesse contexto, inicialmente, compreende-se Ambientes de Aprendizagem investigativo como um ambiente que favoreça a autonomia do e o processo de investigação daquilo que lhe foi proposto.

¹⁵ O link para acesso é: <https://cronicasdagiovanna.tumblr.com/>.

¹⁶ São relatos fictícios.

O autor ainda acrescenta que elas pertencem ao único gênero literário elaborado com a finalidade, específica, de exposição nos veículos de comunicação.

No ensino, em geral, as crônicas que aparecem na literatura são estritamente matemáticas, ou seja, produções com esse estilo, embora sejam poucas, também são encontradas no contexto do ensino de Matemática. Contudo, no caso do blog, as crônicas da Giovanna, por não terem como objeto a Matemática, mas tratarem do cotidiano de sua autora com histórias, e a maneira como serão utilizadas iremos nomear o que passamos a chamar de Crônicas para o Ensino de Matemática (CEM).

Neste sentido, as CEM podem ser de cunho esportivo, político, policial, etc. O que faz da crônica uma CEM é sua utilização para o ensino de Matemática. A Secretaria de Educação Básica (SEB), em parceria com o Ministério da Educação (MEC), organizou, no ano de 2004, o Volume I (Brasil, 2004) de um conjunto de artigos da coleção “Explorando o Ensino da Matemática” que traz, segundo os autores, crônicas que condicionam uma leitura divertida, e ainda dispõem de problemas, mostram curiosidades matemáticas e solucionam matematicamente situações do cotidiano. Enquanto que as crônicas dispostas no “Crônicas da Giovanna”, o blog proposto neste estudo, em virtude de minhas experiências gratificantes com a leitura e a escrita, já citadas na introdução deste estudo, não tratam, necessariamente, de conteúdos matemáticos, nem apresentam alguma história da matemática e construção de conceitos e/ou propriedade matemática, mas, a partir daquela situação narrada, traz o levantamento de um problema que convidará o estudante a encontrar soluções por meio da Matemática.

A distinção das crônicas não se trata de mensuração de valor de uma sobre a outra, uma vez que ambas contribuem para a aprendizagem da Matemática, mas sim para delimitarmos nosso objeto de estudo.

As narrativas do blog da Giovanna não exigem do leitor conhecimentos matemáticos prévios, podendo ser apresentado a diferentes contextos da Educação Básica, ou seja, a compreensão do que foi escrito pode ser efetivada com ou sem óptica matemática e cabe ao leitor, de acordo com seu contexto, decidir quais dados merecem atenção e qual Matemática deve tratá-los.

Tendo, agora, em mente o conceito de Crônicas para o ensino de Matemática traremos na próxima seção uma relação entre Resolução de Problemas, Leitura, Escrita e Investigação.

2.1. LEITURA, ESCRITA, INVESTIGAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Para Smole e Diniz (2001), a resolução de problemas é um momento no qual o aluno é convidado a aprender Matemática e, durante esse processo, é preciso que ele aprimore suas táticas de resolução, por meio da leitura, da escrita e da interpretação, pois, para que ele consiga comunicar suas ideias, tais competências se fazem importantes, não apenas no contexto das aulas de Matemática.

Durante a resolução de problemas, o aluno precisa investigar o que lhe é apresentado como problema. Investigar, de acordo com Ponte (2003), “é procurar conhecer o que não se sabe”. Na Matemática, “[...]é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou entre estes e novos objetos matemáticos, procurando identificar e comprovar as respectivas propriedades [...]” (Ponte, 2003, p.4).

Ao analisar as fronteiras entre resolução de problemas e investigação, Trindade (2008) considera que,

[...] No Brasil, o documento oficial Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), embora não faça referência ao termo “Investigações Matemáticas”, explicita diretrizes curriculares, apontando um ensino da Matemática, tendo como meta e meio, a Resolução de Problemas, com orientações tais que nos fazem enxergar Investigações Matemáticas. [...] (Trindade; 2008, p.65).

Embora a Base Nacional Comum Curricular, atualmente, seja o documento oficial, a Resolução de Problemas e a Investigação Matemática ainda se apresentam de forma relevante no processo de desenvolvimento de competências e habilidades.

A investigação matemática, na descrição de Ponte et al. (1999) apud Ponte (2003), possui quatro momentos:

1. Reconhecimento e exploração da situação;
2. formulação de conjecturas;
3. realização de testes e, provável, refinamento das conjecturas;
4. argumentação, demonstração e avaliação do trabalho realizado.

No caso do blog da seguinte forma: a situação é exposta por meio da crônica escrita pela Giovanna e sua exploração é feita ao ler e interpretar o texto e também durante sua discussão. Após a leitura, os alunos formulam questionamentos e fazem suposições sobre a situação reconhecida e explorada no primeiro momento, mediados pela discussão sobre qual Matemática utilizar.

A partir daqui, as ideias sobre a situação vivida pela Giovanna começam a tomar forma, pois são exploradas estratégias no âmbito da Matemática, o que seria a formulação de conjecturas na atividade investigativa, e exploração da Matemática para a resolução, e dados relevantes podem ser distinguidos dos demais; é o momento em que os dados são organizados. Pode ser visto como um dos momentos mais complicados, visto que o aluno precisa utilizar habilidades referentes à leitura e a escrita para que seu pensamento possa ser compreendido, da melhor maneira possível, pelos demais. É chegada a hora de apresentar o que foi alçado durante a investigação da crônica.

Toda escrita pressupõe um leitor. Há que se levar em consideração o gênero textual escolhido. Em cada nível de ensino da Educação Básica, há diferentes gêneros textuais que podem ser trabalhados nas aulas de matemática e, para cada um deles, há um conteúdo temático e uma forma de organização textual. Alguns gêneros podem se mostrar mais eficazes do que outros, dependendo do contexto. (Nacarato, 2013, p.70).

Existe uma subjetividade na ludicidade, pois aquilo que é tido como lúdico em um contexto pode não ser em outro. Sendo assim, é importante que a escolha do que se apresenta ao possível leitor faça referência ao seu contexto, para que se torne lúdico. No caso do blog, as crônicas foram escolhidas porque retratam o cotidiano de uma pessoa, a Giovanna, que para o contexto de pessoas jovens e adultas, contexto para qual a primeira crônica foi criada, mostrou-se interessante, favorecendo e incentivando a participação.

Nesse sentido, a leitura das crônicas pode se configurar como um convite a investigar, motivo da aceitação. Sendo assim, no contexto em que foram apresentadas, as crônicas da Giovanna apresentam-se como veículo para uma investigação por meio da matemática e os procedimentos que envolvem leitura e escrita são requeridos diversas vezes. Nesse caso, não apenas o resultado é importante, mas os processos de justificação matemática que levaram os alunos a chegarem numa solução.

2.2. CRÔNICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA COMO UMA POSSIBILIDADE DE AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

Em conformidade com Alrø e Skovsmose (2000) e Skovsmose (2006), podemos chamar de cenários para investigação os ambientes de aprendizagem que se distanciam do paradigma do exercício, ao passo que ele se aproxima das aulas ditas tradicionais, nas quais duas etapas prevalecem: a exposição do conteúdo e a resolução de exercícios predefinidos. Esse distanciamento pode favorecer o engajamento dos alunos na participação de maneira ativa no processo de investigação em que se insere, como afirma o autor:

[...] Mover-se do paradigma do exercício em direção ao cenário para investigação pode contribuir para o enfraquecimento da autoridade da sala de aula tradicional de matemática e engajar os alunos ativamente em seus processos de aprendizagem. Mover-se da referência à matemática pura para a referência à vida real pode resultar em reflexões sobre a matemática e suas aplicações. [...] (Skovsmose, 2000, p.1).

Tal movimento entre ambientes de aprendizagem pode ser visto como algo, já que dá autonomia para o aluno participar e ser mais protagonista do seu conhecimento, mas faz com que o professor passe para uma “zona de risco”, já que, anteriormente, em sua “zona de conforto” o mesmo conduz o direcionamento das atividades e não há espaço para múltiplas respostas, pois já se tem uma previsão do que vai acontecer durante a aula. Quando partimos em direção ao cenário de investigação, estamos indo para a “zona de risco” do professor.

Então, há, de certa forma, uma resistência por atividades investigativas porque o professor perde um pouco do controle da aula, os alunos ganham mais voz e o espaço da sala de aula se abre para que suas experiências, que muitas vezes vão conduzir à resolução de problemas por outros caminhos não previstos pelo docente. Muitas vezes o professor quer evitar a multiplicidade de pensamentos e focar para que todos andem por um mesmo caminho, o que não é algo ruim, mas, ao transitarmos do paradigma do exercício para o cenário de investigação, sempre haverá abertura para esta discussão.

As crônicas da Giovanna tratarão de assuntos do cotidiano, e, por ser um blog fictício, transita entre uma semi-realidade, já que os elementos que estão presentes na crônica fazem referência à realidade cotidiana, mas tratam de narrativas de uma estória fictícia com o objetivo de que os alunos se envolvam com as estórias, como se fosse uma novela porque tratam da realidade de pessoas. Embora os alunos não saibam que as estórias são fictícias, o ambiente baseado no blog “Crônicas da Giovanna” pode favorecer o envolvimento dos alunos, de acordo com experiências anteriores no contexto da educação de jovens e adultos, uma vez que eles pensam na situação, se colocam no contexto das estórias procurando alternativas para resolver o problema proposto.

A crônica para o ensino de Matemática pode ser um convite à investigação, a depender de como for apresentada. Para que a investigação ocorra, um convite precisa ser aceito pelos alunos e a maneira como ele é feito pode garantir ou não sua aceitação. De acordo com Alrø e Skovsmose (2000), isso vai depender também da relação entre o professor e a turma, pois se o convite se apresenta como uma imposição ele passa a não ser mais convite e retornamos ao paradigma do exercício, no que se refere à conduta do professor em sala de aula.

Ainda em consonância com Alrø e Skovsmose (2000), os ambientes de aprendizagem aceitáveis, diante do paradigma do exercício e dos cenários para investigação, podem ser de 06 tipos e ter 03 referências, como veremos na figura abaixo:

Figura 1: Ambientes de Aprendizagem.

| | Exercícios | Cenário para Investigação |
|-------------------------------|------------|---------------------------|
| Referências à matemática pura | (1) | (2) |
| Referências à semi-realidade | (3) | (4) |
| Referências à realidade | (5) | (6) |

Podemos considerar, de acordo com a tabela acima, como referências à matemática pura exercícios como: “Calcule o perímetro...”, “Qual a solução da equação...” e assim por diante. Os que se enquadrariam numa semi-realidade, embora se assemelhem aos anteriores, por terem apenas uma resposta válida, trazem dados de uma realidade que não existe. Agora, os que apresentam dados verídicos se encaixam na última referência e, por isso, fazem com que o aluno se engaje no desenvolvimento do que lhe foi proposto.

No cenário para investigação, as atividades com referência à matemática pura poderiam seguir os passos de uma investigação descritos por Ponte (2003), já apresentados anteriormente. Como por exemplo, “Generalize o modelo do topo de uma pirâmide mágica a partir do primeiro elemento de sua base.”. Com referência na semirealidade e na realidade poderíamos apresentar situações problemas envolvendo dados fictícios e dados reais, respectivamente.

As crônicas para o ensino de Matemática se encaixariam no ambiente de aprendizagem (4), pois fazem referência à semi-realidade, visto que são narradas situações fictícias do cotidiano de sua autora, que é uma personagem criada pela autora deste trabalho. A apresentação da estória pode representar o convite para a investigação e essa proposta seguida de aceitação é o ponto de partida para o processo investigativo. Durante o processo de investigação, a competência de leitura e escrita apresentam-se significativamente, haja vista a necessidade de organizar, comunicar e argumentar suas impressões no correr da atividade, embora possa ser um dos vários motivos para a não aceitação do convite à investigação.

[...] um dos diversos desafios a serem enfrentados pela escola é o de fazer com que os alunos sejam leitores fluentes, pois grande parte das informações de que necessitamos para viver em sociedade e construir conhecimentos são encontradas na forma escrita. (Smole e Diniz, 2001, p. 69).

Para atender/entender o foco deste estudo trarei aspectos contextuais e metodológicos que auxiliem uma compreensão sobre o uso do blog Crônicas da Giovanna como um Ambiente de Aprendizagem.

3. CONTEXTO E METODOLOGIA

A abordagem metodológica usada neste trabalho assume uma perspectiva interpretativa e tem uma abordagem qualitativa que de acordo com Fiorentini e Lorenzato “busca investigar e interpretar o caso como um todo orgânico, uma unidade em ação com dinâmica própria, mas que guarda toda forte relação com seu entorno ou contexto sociocultural”. Sendo assim a coleta de dados é realizada no contexto onde a pesquisa ocorre, através de observações e da interação entre as pessoas e o meio. (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p. 110).

Busca-se investigar o “Crônicas da Giovanna” que possui uma estrutura própria, pois traz crônicas sobre histórias do cotidiano da Giovanna e tais histórias promovem a investigação do que foi vivido e de seu contexto.

Em um primeiro momento a pesquisa caracterizou-se como uma pesquisa bibliográfica, visto que consistiu na leitura de vários materiais escritos. Como apontam Fiorentini e Lorenzato (2009),

[...] Nesse tipo de pesquisa, a coleta de informações é feita a partir de fichamentos das leituras. A ficha de anotações ajuda a organizar de maneira sistemática os registros relativos às informações. A elaboração da grade relativa à ficha dependerá das questões investigativas estabelecidas previamente pelo pesquisador. (Fiorentini; Lorenzato, 2009, p. 102).

No momento inicial deste estudo foram selecionados relatos de experiência do IX e X Encontro Nacional de Educação Matemática com o intuito de identificar as práticas de ensino envolvendo leitura e escrita e/ou blog no contexto da sala de aula de Matemática. Assim, os trabalhos foram organizados em tabelas¹⁷ constando indicações e características de cada trabalho conforme as experiências relatadas. A presente pesquisa de cunho qualitativo apresenta-se ao descrever um material didático com suporte embasado no uso do blog “Crônicas da Giovanna”.

Assim, as crônicas e as tarefas matemáticas baseadas nestas serão apresentadas e discutidas na perspectiva de um ambiente de aprendizagem. Posteriormente, um questionário foi aplicado após a aplicação de uma das atividades baseada nas crônicas da Giovanna. Os participantes desta oficina e que responderam a este questionário eram graduandos no curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade baiana.

A fim de preservar a identidade dos estudantes, que cursavam diferentes semestres no período médio do curso, trataremos apenas das atividades desenvolvidas sem referenciar o contexto em que os dados foram extraídos. Sendo que alguns participantes estavam tendo o primeiro contato com disciplinas de instrumentalização para o ensino e a outra já realizava algumas intervenções na sala de aula por meio do estágio, ou seja, encontravam-se em momentos distintos de sua formação como profissionais da área, embora compartilhassem o momento de instrumentalização. A oficina foi realizada durante quatro horas, sendo que com o primeiro grupo foi contemplado em dois momentos, já com o outro grupo foi em um e ao todo 40 alunos participaram da intervenção. A atividade ocorreu num Laboratório de Matemática e utilizou-se uma crônica do blog “Crônicas da Giovanna” para iniciá-la. Posteriormente, os alunos receberam um questionário contendo perguntas objetivas e subjetivas para que se pudesse avaliar o posicionamento dos mesmos, diante da experiência com o ambiente de aprendizagem constituído pela crônica. Ademais, mesmo o estudo sendo caracterizado como estudo qualitativo, buscamos elementos quantitativos como a tabulação de dados e elaboração de gráficos a fim de que nossas impressões e reflexões fossem favorecidas.

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS

O blog elaborado pela autora deste estudo foi pensado durante sua preparação para o estágio com alunos jovens e adultos, embora sua utilização atual não tenha sido pré-determinada na época.

¹⁷ Apesar de não participarem como unidade de análise deste trabalho, as tabelas constituíram-se como importantes referenciais de estudo e aproximação da temática em estudo.

Figura 2: Página inicial do blog.



Dentre as crônicas disponíveis no blog, neste estudo tomaremos como foco para o desenvolvimento da atividade a crônica abaixo.

Figura 8: Crônica VI.



...quando atingirmos a meta...

Aqui estou de regresso! Tive alguns problemas com meu notebook e sofri pouco mais de 17 dias (sim, eu contei), pois ele é um grande aliado durante quase tudo que eu faço. Poderia ter feito postagens pelo smartphone, mas ainda sou fã da tela grande e da vantagem de poder desenvolver várias atividades ao mesmo tempo. Por sorte, não tive prejuízo financeiro, já que meu baby ainda estava na garantia. Enfim, eis a justificativa para o sumiço da vez. Ahhh, por falar em prejuízo Já contei que ainda não tenho uma casa própria, que meu esposo e eu fizemos a burrada de cair nos falsos encantos do aluguel, que só faz aumentar? Conteí?! De qualquer forma, agora vocês sabem. Após 12 anos pagando para morar e vivendo para pagar, o aluguel dobrou, de novo. É a quarta vez, desde que assinamos o contrato. A cada triênio que passamos aqui, ficamos com o bolso mais vazio, pois o aluguel só faz subir. Logo que nos mudamos, pagávamos 70 reais e atualmente oito vezes mais. Isso mesmo, amiguinhos. Um conselho: Fugam do Aluguel Enquanto há Tempo! Até breve, se eu ainda não tiver vendido o notebook para pagar o aluguel, rs. Giovanna

Relacionada a esta crônica temos uma atividade articulada, a qual foi desenvolvida durante a oficina, como podemos observar a seguir.

Oficina: Investigando Crônicas: A Matemática No Tumblr

Levando em consideração a crônica “...quando atingirmos a meta...”, responda os questionamentos a seguir:

1. Há quantos triênios o casal aluga o imóvel?
2. Qual o valor do aluguel em cada um desses triênios?
3. E se permanecerem no imóvel por mais 1, 2 ou 3 triênios?
4. Observe o que acontece com o valor do aluguel com o passar dos triênios.
5. Organize as informações obtidas.
6. Faça outras previsões e justifique os motivos pelos quais elas podem ser consideradas corretas.

Tendo como base a investigação desenvolvida, você considera possível encontrar uma relação entre o valor inicial do aluguel e um triênio “n” qualquer? Se sim, explique como e se não, explique o porquê. Esta crônica tinha como objetivo introduzir o conceito de sequência como complemento para sua antecessora, mas, em conjunto só foram apresentadas no Ensino Superior.

5. UMA EXPERIÊNCIA

Nessa seção será apresentada e discutida a oficina que teve como base o uso da crônica VI, cujo objetivo consistiu em apresentar uma atividade investigativa utilizando CEM como Ambiente de Aprendizagem e analisar as possíveis potencialidades e limites do uso de textos do gênero nas aulas de Matemática. Foram escolhidos dois grupos de estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade baiana¹⁸, sendo que ambos estão vivenciando suas primeiras experiências de formação para instrumentalização no ensino da matemática ou em contato inicial com o contexto da sala de aula por meio do primeiro estágio.

Para facilitar o entendimento, chamaremos o grupo de alunos que está no primeiro momento de instrumentalização para o ensino, de G1, e o grupo de alunos que está no momento de instrumentalização com intervenção inicial em sala de aula de G2.

A atividade foi dividida em 5 momentos: Apresentação da oficina e divisão dos grupos de trabalho; Leitura coletiva seguida de leitura individual; Entrega do roteiro da atividade aos grupos de trabalho; Desenvolvimento e elaboração dos relatórios de trabalho; Aplicação do questionário.

No momento inicial, as etapas da oficina foram apresentadas aos G1 e G2 e foi solicitado aos participantes que formassem grupos de trabalho com no máximo 4 pessoas.

¹⁸ Conforme o consentimento dos sujeitos que colaboraram com os estudos, suas identidades e contextos serão preservados a fim de guardar suas identidades.

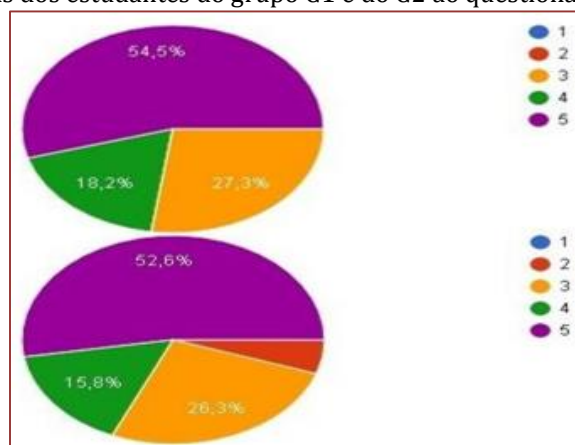
Após isso, a crônica foi lida coletivamente e individualmente para que as discussões fossem iniciadas, motivando e envolvendo os estudantes com a intenção de se concretizar ali um convite. No terceiro momento o roteiro da atividade foi entregue aos grupos de trabalho e novamente a crônica foi consultada. Na penúltima etapa os membros do G1 e G2 elaboraram os relatórios de trabalho justificando a Matemática e os procedimentos utilizados para alcançarem suas conclusões. Por fim, um questionário foi entregue para o G2 logo após os momentos anteriores e o G1 o recebeu em outro momento, pois a oficina ocorreu com eles em 2 partes.

Apresentaremos, agora, a tabulação dos dados coletados após a experiência com o auxílio de um questionário com questões objetivas, da letra A até a letra I, e 3 questões subjetivas. Logo abaixo, as questões estão dispostas. Para cada uma das questões objetivas houve uma escala de intensidade de 1 a 5, sendo que 1 representava “nunca”, 2 “quase nunca”, 3 seria a opção de quem não sabia o que responder ou um “mais ou menos”, 4 “quase sempre” e 5 representava “sempre”.

- A. O componente de Matemática sempre foi uma disciplina favorita em minha vida escolar?
- B. Durante a vida escolar, tive contato com o uso de textos nas aulas de Matemática?
- C. Durante a graduação, tive oportunidade de intervir no contexto escolar?
- D. Se, para a pergunta anterior, respondi afirmativamente, utilizei textos para o ensino de Matemática?
- E. Na graduação, vivenciei experiências teóricas com o uso da leitura e da escrita?
- F. Na graduação, tive experiências práticas com o uso da leitura e da escrita?
- G. Após esta experiência com o uso de textos para o ensino de Matemática; Você utilizaria crônicas ou outra forma de exploração de textos para o ensino de Matemática?
- H. Você acredita que textos utilizados nas aulas de matemática podem motivar o aluno a desenvolver suas habilidades de escrita?
- I. Você acredita que o uso de textos nas aulas de matemática pode contribuir para inserção do aluno em práticas investigativas nas salas de aula?
- J. Se as respostas “E” ou “F” foi afirmativa, marque com um “x” a(s) alternativa(s) que represente (m) a tendência vinculada. Relate a experiência. () Resolução de Problemas () Investigação Matemática () Modelagem Matemática () Outras
- K. As Crônicas da Giovanna representam um tipo específico de texto que pode ser explorado numa aula de Matemática. Se você reestruturasse a atividade que usou o Blog da Giovanna como suporte, a que tendência você relacionaria? Quais potencialidades e limites você percebe numa intervenção em sala de aula?

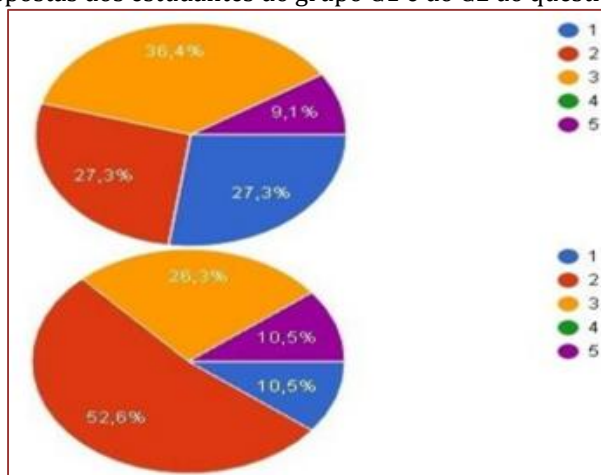
6. TABULAÇÃO DOS DADOS

Gráfico 1: Respostas dos estudantes do grupo G1 e do G2 ao questionamento A.



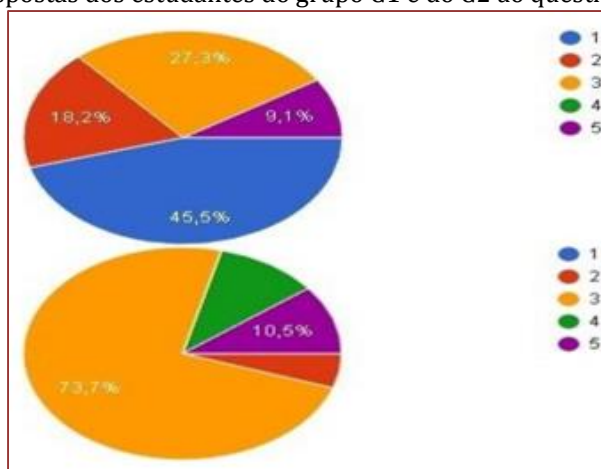
De acordo com o gráfico acima, mais da metade dos estudantes dos dois grupos disseram que tinham a disciplina Matemática como favorita durante a vida escolar.

Gráfico 2: Respostas dos estudantes do grupo G1 e do G2 ao questionamento B.



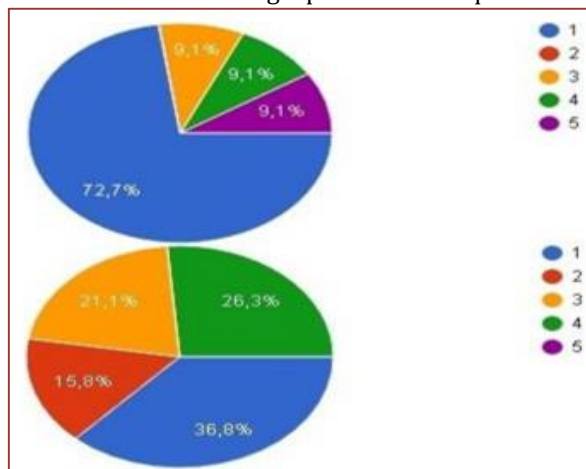
O percentual de pessoas que disse “sempre” ter tido contato com a leitura nas aulas de Matemática, nas duas turmas, não foi muito diferente, cerca de 9,8% em média. No entanto, o percentual de alunos que “quase nunca” tiveram contato com o uso de textos nas aulas de Matemática foi superior no G2, em relação ao G1, dos que em algum momento de sua vida escolar tiveram contato. No entanto, quase o triplo do percentual de estudantes do grupo 1 afirmou “nunca” ter vivenciado experiências do tipo. Isso pode nos levar à compreensão, a partir da atividade desenvolvida, do porquê os estudantes têm dificuldade para justificar/traduzir o pensamento matemático na língua materna.

Gráfico 3: Respostas dos estudantes do grupo G1 e do G2 ao questionamento C.



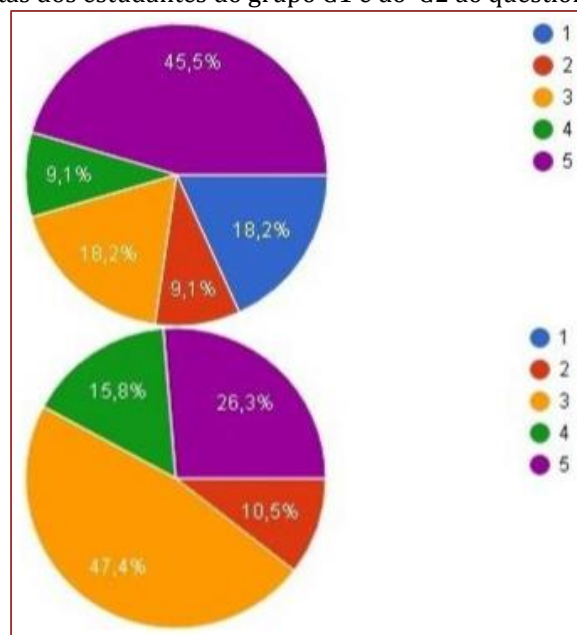
De acordo com estes gráficos, pode-se inferir que mais da metade dos estudantes do grupo 1 “nunca” ou “quase nunca” teve oportunidade de intervir no contexto escolar, mas o percentual de pessoas que apresentou um perfil de “sempre” ter a oportunidade, nos dois grupos, não foi muito diferente e corresponde a apenas cerca de 9,8%, em média, dos grupos analisados.

Gráfico 4: Respostas dos estudantes do grupo G1 e G2 ao questionamento D.



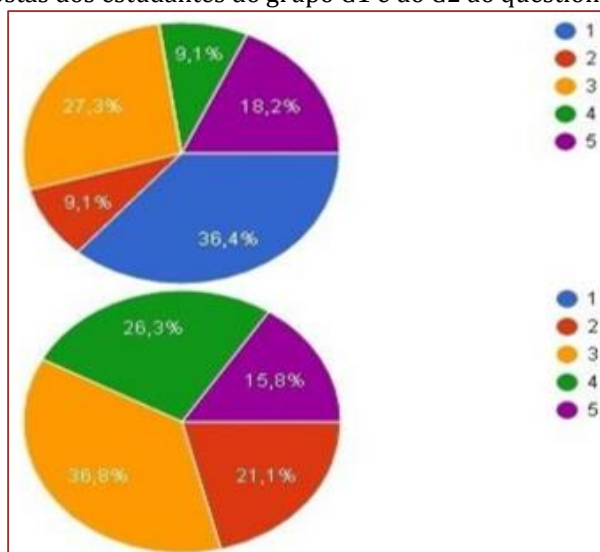
Segundo o gráfico acima, quase o triplo do percentual de alunos do grupo G2, em relação ao percentual do grupo G1, disse que “quase sempre” utilizou textos para o ensino de Matemática, algo que mostra que a utilização de textos nas aulas de Matemática não é tão comum, mas tal prática existe.

Gráfico 5: Respostas dos estudantes do grupo G1 e do G2 ao questionamento E.



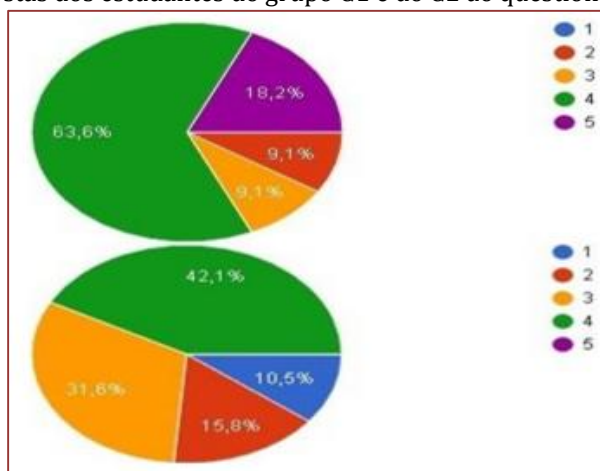
No grupo G1, quase metade da turma disse que “sempre” vivenciou experiências teóricas com o uso da leitura e da escrita e outros quase 20% disseram “nunca” ter participado de experiências assim. No grupo G2, 26,3% dos alunos responderam “sempre” ter vivenciado experiências teóricas com o uso da leitura e da escrita, mas ninguém disse “nunca” ter vivenciado. Pode-se perceber que as práticas de leitura estiveram presentes no contexto de boa parte dos participantes da pesquisa, durante a vida escolar.

Gráfico 6: Respostas dos estudantes do grupo G1 e do G2 ao questionamento F.



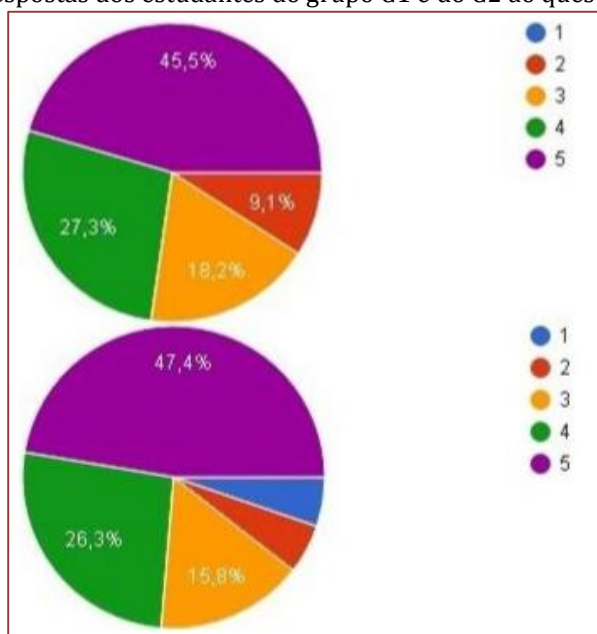
Quase 50% do grupo de estudantes G1 disse “nunca” ou “quase nunca” tiveram experiências com o uso da leitura e da escrita, na graduação. Em contrapartida com o grupo de estudantes G2 em que pouco mais de 21% disse “quase nunca” ter vivenciado experiências do tipo na graduação, mas ninguém disse que “nunca” ter vivenciado. Isso nos mostra que na graduação as práticas de leitura e escrita no contexto da Matemática ainda são escassas.

Gráfico 7: Respostas dos estudantes do grupo G1 e do G2 ao questionamento G.



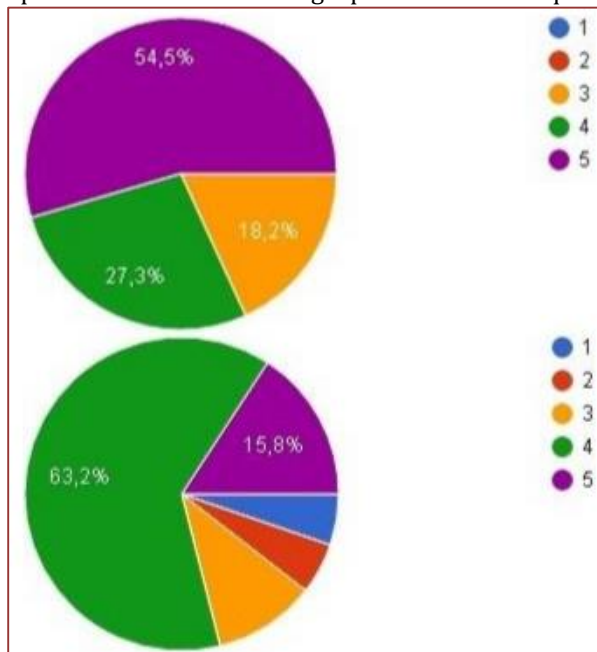
Mais de 80% dos estudantes do grupo G1 disse que utilizaria crônicas ou outra forma de exploração de textos para o ensino de Matemática. Enquanto que quase 30% do grupo de estudantes G2 disse que “nunca” ou “quase nunca” utilizaria. Percebe-se que ainda existe certa resistência ao uso de textos para o ensino de Matemática.

Gráfico 8: Respostas dos estudantes do grupo G1 e do G2 ao questionamento H.



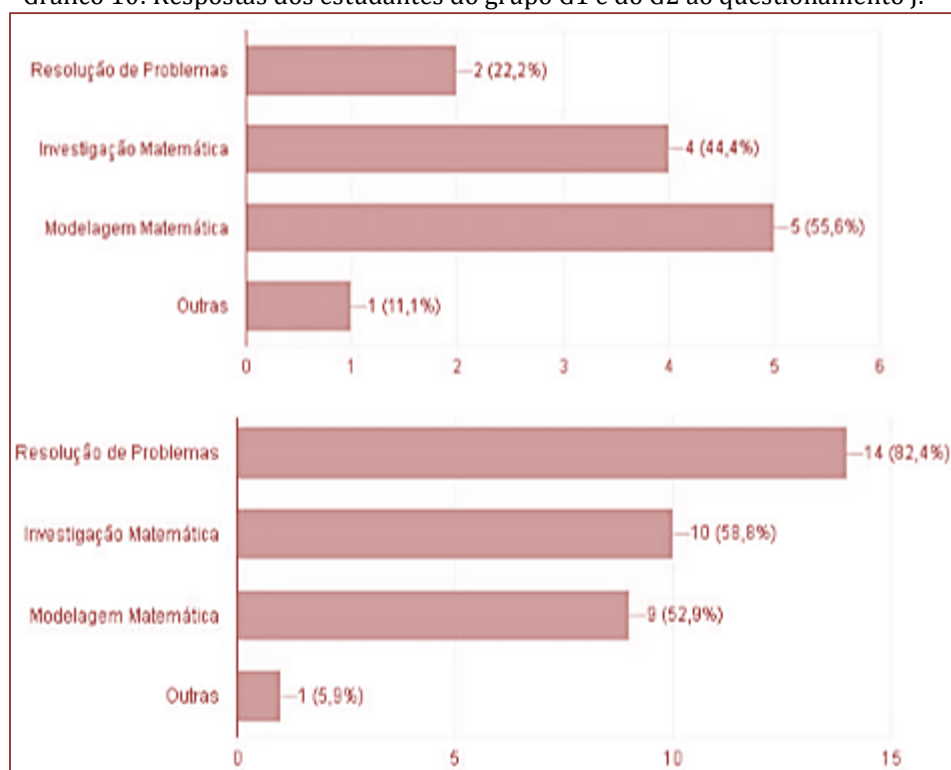
Mais de 72 % dos estudantes dos dois grupos disse que “sempre” acredita ou “quase sempre” acredita que textos utilizados nas aulas de matemática podem motivar o aluno a desenvolver suas habilidades de leitura e escrita. Pode-se concluir que os estudantes têm ciência de que tal prática pode favorecer o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita.

Gráfico 9: Respostas dos estudantes do grupo G1 e do G2 ao questionamento I.



Mais de 81% do grupo de estudantes G1 e 79% do grupo de estudantes G2 disse “sempre” ou “quase sempre” acreditar que o uso de textos nas aulas de matemática pode contribuir para inserção do aluno em práticas investigativas nas salas de aula, mas ninguém do grupo G1 optou pelas opções 1 ou 2. É notória a percepção por parte de ambos os grupos de que atividades investigativas, medidas pela leitura e pela escrita, podem favorecer a participação dos alunos.

Gráfico 10: Respostas dos estudantes do grupo G1 e do G2 ao questionamento J.



No grupo G2, a Resolução de Problemas foi predominantemente usada e no grupo G1 a Modelagem Matemática. Isto pode fazer referência a familiaridade que os estudantes possuem com estes ambientes de aprendizagem ao longo da graduação.

Quanto ao questionamento subjetivo “K”, trouxemos algumas respostas no que se refere ao posicionamento dos participantes acerca da reestruturação da atividade envolvendo outra tendência, bem como seus limites e potencialidades.

Aluno 1 – G1: “Vemos que o texto do blog da Giovanna traz conceitos de matemática e em seguida a atividade realizada faz uso de certas tendências. Ao reestruturar essa atividade eu faria o uso da tendência: “modelagem matemática”, pois nessa tendência o aluno tem forte participação em sala de aula, dessa forma, é possível despertar a curiosidade do aluno e instigá-lo a seguir na carreira científica.”.

Aluno 2 – G1: “Investigação matemática, pois através das informações da crônica respondemos as questões propostas. Para isso, tivemos que ler a crônica, interpretá-la e buscar as respostas, utilizando conceitos matemáticos.”.

Aluno 3 – G1: “Seria bom envolver essa crônica porque ela envolve conceitos matemáticos e permitem o aluno investigar uma forma plausível de resolver problema, no caso essa atividade se enquadraria no conceito de modelagem, pois fala de assuntos do cotidiano 49 e permite o aluno usar no dia-a-dia dele, mas dependeria do desenvolvimento e aceitação da turma, para se aplicar essa modelagem fazer com que o aluno tenha o interesse e motivação para se envolver.”.

Aluno 4 – G1: “Reestruturaria em detrimento da Etnomatemática, sendo assim, propondo ao alunado atividades objetivas e reflexivas sobre o universo dos jovens e sua presença em redes sociais. Assim, o limite de intervenção docente objetivaria identificar e melhorar inconsistências teórico-práticas.”.

Aluno 5 – G2: “A tendência relacionada seria investigação matemática, tem suas vantagens pois através de um contexto muito comum na atualidade ele percebe a aplicação da matemática no cotidiano, além de ser algo dinâmico estas atividades investigativas e se limita ao fato de que alguns alunos não gostam de trabalhar em grupo.”.

Aluno 6 – G: “Resolução de Problemas também seria uma boa tendência a focar, pois atrai interesse do aluno através de uma situação que foi a crônica de modo dinâmico a querer entender como resolver o problema apresentado sem a monotonia que toma conta muitas vezes da matemática.”.

Aluno 7 – G2: “Investigação Matemática. Percebo muitas potencialidades, pois muitos alunos podem se identificar com os textos ou crônicas isso ajudará quando o professor for introduzir os conteúdos matemáticos.”.

Aluno 8 – G2: “Investigação matemática. Potencialidades: torna a aprendizagem mais simples e didática. Limite: muitos alunos têm preguiça de ler e buscar novas formas de responder uma questão e preferem as diretas.”.

Com base nos comentários acima, podemos perceber que atividades desse tipo podem oferecer suporte para a formação do professor, uma vez que percebem que ter experiências assim faz com que estabeleçam relações com situações que tenham vivenciado associadas às investigações.

7. CONSIDERAÇÕES

Neste trabalho, busquei discutir o emprego do blog da Giovanna e a utilização das crônicas para o ensino de Matemática (CEM) como uma possibilidade de ambiente de aprendizagem investigativo explorando leitura e escrita, por meio da apresentação de uma sequência de atividades baseada neste ambiente. Uma experiência com alunos de um curso de Licenciatura em Matemática foi implementada com o fim de compreender a participação e posicionamento dos mesmos sobre a atividade desenvolvida como alunos e como futuros professores.

O processo de justificação da atividade investigativa desenvolvida mostra o quanto a capacidade de leitura e escrita está relacionada com letramento matemático, pois, como dito anteriormente, existem competências necessárias à comunicação exigidas tanto pela língua materna quanto pela Matemática. Como visto em outras ocasiões pode haver resistência ao usufruirmos de atividades desse tipo, mas é reflexo de uma cultura que mostra a Matemática e a Língua Materna caminhando em estradas distintas, quando na verdade podem caminhar juntas.

Por isso, há a relevância de que estudantes em formação se familiarizem, ou seja, tenham a oportunidade de explorarem o uso da leitura e escrita do pensamento matemático, como estudantes na graduação, e assim se familiarizar e explorar este ambiente futuramente como professor. Espero que este trabalho possa trazer reflexões aos professores, não apenas de Matemática, sobre a importância do enlace entre leitura, escrita e ensino de Matemática, visto que minhas inquietações me motivaram a tentar fazer a diferença e construir uma proposta de Ambiente de Aprendizagem mediado por Crônicas para o Ensino de Matemática, ou seja, quanto mais pessoas se engajarem nesse aspecto mais recursos didáticos estarão à disposição do professor e dos alunos e haverá mais sugestões de estudos que complementem este trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] Costa, S. R. Dicionário de Gêneros Textuais. 3. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Autêntica Editora, p. 103-106, 2018.
- [2] Fiorentini, D.; Lorenzato, S. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas-SP: Autores Associados, 2009.
- [3] Marcuschi, L. A. Da fala para a escrita: atividades de retextualização. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- [4] Nacarato, A. M. A escrita nas aulas de matemática: diversidade de registros e suas potencialidades. Leitura: Teoria & Prática. v. 31, n. 61, p. 63-79, 2013.
- [5] Pessoa, F. Livro do Desassossego. São Paulo: Brasiliense, p. 105, 1986.
- [6] Ponte, J. P. Investigação sobre investigações matemáticas em Portugal. Investigar em Educação, v. 2, p. 93-169, 2003.
- [7] Portal Domínio Público – Biblioteca digital desenvolvida em software livre. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000544.pdf/>. Acesso em 18 de Setembro de 2018.
- [8] Skovsmose, O. Cenários para investigação. Bolema, São Paulo, n. 14, p. 66-91, 2000.
- [9] Smole, K.S.; Dinniz, M. I. Ler e aprender matemática. In: Smole, K. S.; Diniz, M. I. (Orgs.) Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

[10] Tenório, A.; Nascimento C. P. V., R.; Tenório, T. Uso do software GeoGebra, blog, e-mail e whatsapp no estudo de Matemática. Revista Tecnologias na Educação. v.19, n. 9, p. 1-14, 2017.

[11] Tenório, A.; Oliveira, R.; Tenório, T. Mapeamento da inserção das tecnologias de informação e comunicação na prática de ensino de professores de matemática. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos PósGraduados em Educação Matemática. São Paulo, v.18, n.2, p. 1069-1089, 2016.

Capítulo 12

Grupo colaborativo Abakós: Contribuições para a formação de futuros professores de Matemática

Marco Antônio do Vale Souza

Nathália Maria Teodoro Soares

Luciana Parente Rocha

Resumo: O presente relato trata de uma experiência de dois futuros professores do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Goiás (UFG), vivida ao cursar as disciplinas Estágio Supervisionado Obrigatório I, II, III e IV. O estudo tem como objetivo narrar a trajetória dos estagiários, ao longo das referidas disciplinas, enquanto estavam envolvidos em diferentes projetos no Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE/UFG) – como o Ludens: Jogos e brincadeiras na Matemática; a Monitoria de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental e a Investigação Matemática em sala de aula – com a intenção de apresentar o desenvolvimento profissional e as contribuições do grupo colaborativo intitulado “Abakós: Práticas Formativas e Colaborativas em Educação Matemática na Escola”. Neste relato, fundamentam-se, principalmente, nos trabalhos do grupo português de João Pedro da Ponte (2006), sobre investigação matemática e, em Fiorentini (2013), para compreender o que é um grupo colaborativo. A metodologia da pesquisa foi a narrativa, tendo como instrumento o diário de campo. Os Estágios Supervisionados Obrigatórios I, II, III e IV foram importantes no desenvolvimento da autonomia intelectual e profissional, nos diversos contextos vividos, por problematizar a realidade, refleti-la e investigá-la à luz da teoria e, principalmente, porque permitiram a ampliação da visão e atuação do campo profissional docente. Compreende-se que o Abakós tem um papel fundamental na formação dos futuros professores de Matemática, pois articula intimamente a teoria e a prática e proporciona um ambiente favorável para a discussão de experiências sobre a sala de aula, permitindo a troca de saberes entre os seus integrantes, de modo a trazer a pesquisa sobre a própria prática como vertente primordial na formação profissional.

Palavras-chave: Grupo Colaborativo; Estágio Supervisionado; Matemática.

1. INTRODUÇÃO

O curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal de Goiás, divide o estágio supervisionado obrigatório em quatro disciplinas: Estágio Supervisionado I, II, III e IV. Os dois primeiros estágios buscam oferecer ao futuro licenciado atividades coletivas que articulem a teoria com a prática docente, “com momentos para reflexão, pesquisa, análise das práticas institucionais, visando à construção de ‘competências próprias e colaborativas’ relacionadas ao aprimoramento das ações educativas” (Universidade Federal de Goiás, 2016, p.13).

Os estágios seguintes, Estágio Supervisionado III e IV, estão diretamente ligados ao Trabalho de Conclusão de Curso e à iniciação do futuro professor na carreira docente, como explicitado no regulamento:

possibilitar ao discente experienciar a docência sob diferentes perspectivas do saber-fazer, inserindo-o em atividades formativas diversificadas como problematização da realidade por meio de observações realizadas na escola campo, planejamento, intervenções pedagógicas, avaliação e reflexão da prática do professor de matemática, investigação, reflexão e análise no contexto de uma sala de aula da Educação Básica (Universidade Federal de Goiás, 2016, p. 14).

Visando ter diferentes experiências formativas, realizamos nosso primeiro estágio (ES I), no Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE/UFG), no projeto Ludens: Jogos e Brincadeiras na Matemática, e na Monitoria de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental. Ambas as disciplinas de estágios I e II possuem carga horária semestral de cem (100) horas. Essas ações, apesar de não estarem ligadas diretamente à regência em sala de aula, nos permitiram experienciar diferentes ações pedagógicas, sendo elas, respectivamente: o projeto Ludens, que é um projeto de extensão do Departamento de Matemática, que tem por objetivo oferecer aos alunos, do Ensino Fundamental ao Ensino Médio, atividades nas quais o conhecimento matemático é abordado por meio de atividades lúdicas, brincadeiras educativas e por meio da promoção de um concurso de construção de brinquedos sobre a Matemática. O papel do estagiário é alimentar o *site* do evento, gerenciar a distribuição do espaço físico do CEPAE, visando a melhor dinâmica para o Ludens acontecer; enviar e responder *e-mails*; elaborar a programação; ajudar na divulgação; convidar professores para ministrarem oficinas, enfim, viver a rotina de uma organização de evento.

Já a Monitoria de 6º e 7º anos tem por intuito ajudar os alunos da Educação Básica na elucidação de suas dúvidas, bem como no desenvolvimento de hábitos de estudos, e contribuir para a aprendizagem da Matemática. As ações dos estagiários são: atender, junto com o professor, os alunos dos 6º e 7º anos, bem como preparar e corrigir as atividades de Matemática; fazer leituras que os auxiliem nas reflexões sobre a prática por eles vivenciada, buscando, assim, uma estreita relação entre a teoria e a prática, um diálogo entre os conhecimentos adquiridos no curso e o estágio, tendo como eixo, a pesquisa (Silva, 2013; Ghedin; Oliveira; Almeida, 2015).

No semestre seguinte, matriculados na disciplina Estágio Supervisionado II e com o desejo de conhecer a metodologia Investigação Matemática, tivemos contato com o projeto “Investigação Matemática em sala de aula”, desenvolvido pelo Departamento de Matemática do CEPAE/UFG. Tal projeto é vinculado ao grupo de estudos e pesquisa “Abakós: Práticas Formativas e Colaborativas em Educação Matemática na Escola”, em que professores formadores de matemática do CEPAE e do Instituto de Matemática e Estatística (IME/UFG), estagiários do IME e outros, se reúnem regularmente com o objetivo de discutir suas práticas de ensino, apresentando propostas, realizando-as em sala de aula e refletindo no grupo sobre os resultados alcançados. O Abakós se caracteriza como um grupo colaborativo. Mais adiante, esclareceremos nossa compreensão a respeito desse conceito.

Segundo Ponte (2006, p.13), “investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades”. Desenvolver aulas de Matemática usando a investigação é elaborar atividades para as quais o aluno não tem uma resposta imediata, a partir da aplicação de um determinado conceito, e tem por objetivo levá-los “a pensar, refletir, debater e justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas” (Azevedo, 2006, p. 20).

Portanto, no segundo semestre de 2018, nós dois, primeiros autores deste trabalho, iniciamos nossa trajetória no Abakós, cursando o Estágio Supervisionado II, no mesmo projeto, Investigação em sala de aula; entretanto, em turmas diferentes, ou seja, um estagiando na turma do 5º B, e o outro, na sala de aula do 6º B. Participamos das reuniões do Abakós discutindo as práticas de ensino e nossas experiências como estagiários, apresentamos sugestões para os trabalhos realizados pelos integrantes e refletimos coletivamente sobre os resultados alcançados.

Além disso, estudamos autores como: Ole Skovsmoe, George Polya, Juan Godino, Fiorentini, Ponte e as ideias do Grupo de Trabalho sobre Investigação Matemática, da Associação de Professores de Matemática de Portugal, dentre outras leituras. A Investigação em sala de aula é um projeto de ensino e de pesquisa sobre a própria prática de ensinar matemática, em que os estagiários se envolvem tanto no estudo e na produção de atividades de Resolução de Problemas e de Investigação Matemática, para alunos do 5º e 6º anos do Ensino Fundamental, quanto no desenvolvimento dessas atividades em sala e, posteriormente, na reflexão sobre as aulas.

A carga horária do 5º e do 6º anos é dividida da seguinte forma: três aulas são dadas na sala de aula, pelo professor regente, acompanhado de estagiários, e as outras duas aulas acontecem no Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação Matemática “Luiz José de Macedo” (LEPEM/CEPAE/UFG), e são ministradas por dois professores simultaneamente, também acompanhados por estagiários. Um de nossos papéis, no projeto, era observar e registrar as aulas. Tais registros (sejam eles, diálogos, cópias da lousa, nota sobre as atitudes dos alunos, apresentações das atividades, cartazes produzidos por eles, entre outros) e as discussões das reuniões do grupo eram feitos em nosso diário de campo.

No primeiro e segundo semestre de 2019, ao cursarmos, respectivamente, ES III e ES IV, continuamos no projeto Investigação em sala de aula; entretanto, assumimos a regência da turma. Agora formávamos uma dupla e experimentávamos o prazer em ministrar aulas pela primeira vez no 6º A. Os Estágios Supervisionados III e IV possuem carga horária total de cem horas, sendo dezoito horas de orientação; trinta e duas horas de aulas teóricas na instituição formadora e cinquenta horas de prática na escola-campo. Sua finalidade é:

possibilitar ao discente experienciar a docência sob diferentes perspectivas do saber-fazer, inserindo-o em atividades formativas diversificadas como problematização da realidade por meio de observações realizadas na escola campo, planejamento, intervenções pedagógicas, avaliação e reflexão da prática do professor de matemática, investigação, reflexão e análise no contexto de uma sala de aula da Educação Básica (Universidade Federal de Goiás, 2016, p. 17).

A seguir, narramos as contribuições das disciplinas Estágio Supervisionado III e IV para nossa formação profissional e, apoiados em Fiorentini (2013), investigamos a respeito das contribuições de um grupo colaborativo, em específico o Abakós, na formação de futuros professores de matemática, motivados pela experiência de nós diante as disciplinas de estágio do curso de licenciatura em matemática da UFG.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado durante a disciplina de Estágio Supervisionado IV com o objetivo de socializar a experiência de dois estagiários de matemática integrantes do grupo colaborativo Abakós no Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da UFG. Foram utilizados nossos diários de campo para a reflexão sobre o nosso estágio e dar suporte para a narrativa. Em relação à potencialidade do diário de campo na formação dos futuros professores, Zabalza (2004) comenta:

Os diários contribuem de uma maneira notável para o estabelecimento dessa espécie de círculo de melhoria capaz de nos introduzir em uma dinâmica de revisão e enriquecimento de nossa atividade como professores. Esse círculo começa pelo desenvolvimento da consciência, continua pela obtenção de uma informação analítica e vai se sucedendo por meio de outra série de fases, a previsão da necessidade das mudanças, a experimentação das mudanças e a consolidação de um novo estilo pessoal de atuação (Zabalza, 2004, p.11).

Portanto, utilizamos como instrumento nossos diários de campo, que são usados por pesquisadores na anotação dos dados/acometimentos para uma posterior análise. E como metodologia de pesquisa, a narrativa, pois buscamos um olhar mais atento as nossas experiências em relação ao aprendizado e reflexões acerca da nossa própria prática. Freitas e Fiorentini (2007) comentam a respeito do papel formativo da escrita e/ou narrativa que:

[...] o professor, ao narrar de maneira reflexiva suas experiências aos outros, aprende e ensina. Aprende, porque, ao narrar, organiza suas ideias, sistematiza suas experiências, produz sentidos a elas e, portanto, novos aprendizados para si. Ensina, porque o outro, diante das narrativas e dos saberes de experiência do colega, pode (re)significar seus próprios saberes e experiências (Freitas; Fiorentini, 2007, p.66).

Ghedin, Oliveira e Almeida (2015) veem na relação do estágio com pesquisa uma possibilidade de articulação entre teoria e prática, concepção essa assumida no grupo colaborativo Abakós. Assim, para os autores:

o futuro professor é formado na perspectiva de um construtor de teorias, que poderão ser testadas, comprovadas ou não em contextos concretos de aula. Nesse processo, o professor vai adquirindo autonomia ao exercitar a pesquisa educacional a partir do ângulo de quem está dentro da escola, na busca de melhorias para os problemas que enfrenta (Ghedin; Oliveira; Almeida, 2015, p. 81).

3. AS DISCIPLINAS DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO PROFISIONAL DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

O Abakós é um grupo de estudos e pesquisas que tem como objetivo estudar, pesquisar, partilhar as práticas docentes, as experiências e dificuldades de ensino, criar atividades de sala de aula, além de refletir e problematizar, em conjunto, sobre a própria prática. De acordo com Fiorentini (2013), este grupo se caracteriza como colaborativo por haver uma organização em que todos trabalham e apoiam conjuntamente de forma não hierárquica, buscando atingir metas em comum, discutidas coletivamente pelo grupo.

O grupo Abakós, que atualmente conta com vinte integrantes, é composto por professores formadores de Matemática do CEPAE/UFG e do Instituto de Matemática e Estatística (IME/UFG), bem como por estagiários do curso de Licenciatura em Matemática, bolsista PROLICEN, acadêmicos dos Programas de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB/CEPAE/UFG) e em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/UFG).

4. NÓS E O GRUPO ABAKÓS

No início do ano de 2019, no Estágio Supervisionado III, que visa à inserção do estagiário como professor regente, fizemos o cronograma do primeiro semestre de nosso estágio. Semestralmente, o Abakós constrói uma agenda de trabalho de forma a contemplar os estágios ligados a projetos do grupo; portanto, o licenciando tem espaço para trazer suas atividades e, coletivamente, todos contribuem com ela. Depois de desenvolvida, os estagiários retornam ao grupo para contarem suas experiências e, em um segundo momento, escrevem seus relatórios para a disciplina de estágio, bem como reflexões sobre a experiência vivida em forma de narrativas. Essas narrativas são publicizadas em eventos da área de Educação Matemática e também em forma de *e-books*. Desse modo, nesse semestre, tivemos a oportunidade de discutirmos nosso plano de aula e de ensino, as atividades, nossos desafios com as turmas, o Projeto de Ensino-Aprendizagem (que é um dos instrumentos de avaliação da disciplina ES III).

Já no segundo semestre de 2019, cursando Estágio Supervisionado IV, estamos desenvolvendo a segunda intervenção/regência, na sala do 6º ano A e a elaboração do Relatório Investigativo Pedagógico, fruto da regência. Nosso atual desafio é a produção de atividades investigativas para os alunos. Nesse sentido, o grupo contribui com sugestões para a escrita do texto, na escolha dos materiais pedagógicos usados na atividade e no desenvolvimento da atividade em si.

A agenda do grupo, além de ter como foco as demandas dos estagiários, é permeada por leituras, discussões e reflexões sobre os desafios de ser professor de Matemática. Além disso, estamos envolvidos na produção do segundo *e-book* do grupo, com narrativas sobre as vivências de sala de aula.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As vivências em projetos diversos, ao longo das disciplinas de Estágio Supervisionado, nos proporcionaram grandes aprendizados sobre ser professor. Experimentar pela primeira vez a docência, apoiados em um grupo colaborativo, que tem a pesquisa sobre a própria prática como eixo norteador, foi fundamental para dar segurança a nossa atividade docente. No Abakós, compartilhamos insegurança, leituras, refletimos sobre o que deu certo na aula e sobre o que não deu. Além disso, desenvolver no estágio uma metodologia que é pouco discutida na graduação, a investigação matemática, nos fez (re)significar nosso entendimento sobre o que é ser professor de matemática, no sentido de compreendermos que ele não está pronto/formado, está sempre em construção.

REFERÊNCIAS

- [1] Azevedo, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, Ana Maria Pessoa de (Org.). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2006.
- [2] Fiorentini, Dario. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: Borba, Marcelo de Carvalho; Araújo, Jussara de Loyola (Orgs). Pesquisa qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte-MG: Autêntica, 2013 (5ª ed.).
- [3] Freitas, Maria Teresa Menezes; Fiorentini, Dario. As possibilidades formativas e investigativas da narrativa em educação matemática. Horizontes, Itatiba, SP, v. 25, 0. 63-71, jan/jun. 2007.
- [4] Ghedin, Evandro; Oliveira, Elisangela Silva; Almeida, Whasgthon Aguiar. Estágio com pesquisa. São Paulo: Cortez, 2015.
- [5] Ponte, João Pedro; Brocardo, Joana; Oliveira, Hélia. Investigação matemática na sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- [6] Universidade Federal de Goiás. Regulamento geral do estágio curricular obrigatório e não obrigatório do curso de Licenciatura em Matemática, UFG, 2016.
- [7] Zabalza, Miguel A. Diário de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Capítulo 13

Reflexões sobre a formação de professores de Matemática no âmbito do PNAIC e do PNME

Denise Knorst da Silva

Bárbara Cristina Pasa

Jerônimo Sartori

Resumo: Este estudo refere-se às ações de formação continuada de professores desenvolvidas no Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) e no Programa Novo Mais Educação (PNME), programas estes oferecidos aos professores da rede pública de ensino da região norte do Rio Grande do Sul. O recorte é sobre as atividades da área de Matemática organizadas pelos docentes formadores da Universidade e sobre reflexões e análises acerca do seu desenvolvimento junto ao grupo de articuladores. A organização das atividades valorizou a possibilidade de significação dos conceitos e a abordagem investigativa em aulas de Matemática, sendo pautada sobre ações práticas e em processos de análise sobre a sua complexidade pedagógica, suas implicações e suas potencialidades no ensino de Matemática, aspectos que permitiram o reconhecimento do potencial formativo das atividades. A ênfase e o detalhamento de uma das atividades, referente à Geometria, têm o propósito de promover reflexões sobre o seu desenvolvimento e oferecer subsídios para a prática docente.

Palavras-chave: Ensino de matemática; Abordagem investigativa; Formação de Professores.

1. A PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Abordar a temática formação continuada requer dos docentes envolvidos predisposição para: aprofundar o conhecimento específico na área de atuação, ampliar os conhecimentos pedagógicos, colocar-se como sujeito do e no processo de ensinar e aprender, conhecer como o sujeito aprende, reconhecer as diferenças de aprendizagens que emergem no cotidiano da sala de aula, reconhecer-se como pessoa e como profissional da educação, planejar e avaliar diuturnamente a sua prática pedagógica. Conforme salienta Imbernón (2010), é no processo de refletir crítica e coletivamente a prática pedagógica diária que o professor, ao trocar experiências, reconhece sua incompletude no ato de ser e tornar-se professor.

As ações de formação de professores, de que trata este estudo, vincularam-se ao Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) e ao Programa Novo Mais Educação (PNME) e contemplaram a formação dos articuladores na área de Matemática. A proposta foi organizada e desenvolvida por docentes da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - *Campus* Erechim, que se pautaram na reflexão sobre práticas desenvolvidas na formação de professores (inicial e continuada) e em aportes teóricos dos seus processos de constituição profissional. Esse caminho conduziu à proposição de atividades potencializadoras dos seguintes aspectos: reflexão do professor sobre a sua prática, análise e problematização dessa prática, desenvolvimento de novas ações, abordagem investigativa em aulas de Matemática.

O grupo participante da formação esteve constituído por doze professores articuladores, conforme denominados no PNME, de diferentes áreas do conhecimento e com atuações em diferentes níveis da Educação Básica. Essa constituição já se colocava como um desafio aos formadores no sentido de, num curto espaço de tempo, contribuir com os articuladores em seu papel de repassar/preparar os mediadores para sua atuação junto aos alunos da Educação Básica.

Nesse contexto, o diálogo do grupo de formadores levou à definição dos seguintes objetivos para a formação na área da Matemática: debater e refletir sobre o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática dos alunos da Educação Básica; compreender o papel do PNME no desempenho dos alunos em Matemática; desenvolver ações práticas para a mobilização de reflexões e conhecimentos sobre a complexidade pedagógica dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática; promover o exercício da prática docente reflexiva e da abordagem investigativa em aulas de Matemática. Esses objetivos orientaram a organização da formação dos articuladores analisada neste estudo.

Acredita-se na relevância deste estudo pelo fato de contribuir com a reflexão sobre a formação continuada de professores, especialmente, daqueles que atuam com Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O texto se compõe de quatro tópicos, quais sejam: pressupostos teóricos sobre a formação continuada de professores, no qual se ancoram algumas compreensões sobre a temática; abordagem investigativa no ensino de Matemática, que aponta para a importância teórico-prática da investigação na aprendizagem matemática; reflexões sobre atividades desenvolvidas e suas possibilidades, a qual trata da reflexão acerca das contribuições de algumas práticas investigativas para a aprendizagem matemática e, por fim, as considerações finais abordando uma análise sucinta do potencial da abordagem investigativa em aulas de Matemática.

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Pensar a formação continuada de professores não pode constituir-se em um ato separado da formação inicial, bem como não pode constituir-se na ideia de uma formação compensatória e/ou para suprir lacunas deixadas pela formação inicial. A partir dessa perspectiva, a formação continuada é integrante da prática pedagógica dos docentes, pois é desta prática que emergem os desafios e as necessidades a serem enfrentadas no cotidiano da sala de aula. Com base em Cunha (1992), entende-se que há aspectos da formação docente que implicam aprofundamento e novas definições, no sentido de aprimorar a prática pedagógica no exercício da docência.

Ao mencionar a formação de professores, Cunha (1992) considera indispensável a indagação acerca daquilo que pode subsidiar o desempenho docente e discente no espaço da sala de aula. Espaço este que tem por essência ser o *locus* em que se desenvolve o ato pedagógico, contudo, é imprescindível considerar que no ambiente escolar emergem contradições, crises, dificuldades, dilemas, conflitos. É, pois, no tempo dedicado à formação continuada, de preferência na própria escola, que se pode aprofundar o estudo sobre o ato pedagógico, tendo sempre presente o binômio docente e discente.

Então, é a partir das práticas realizadas em sala de aula que os processos formativos necessitam ser estruturados e desenvolvidos, arquitetando alternativas e estratégias de ensino, que possibilitem (re)configurar o processo de ensino e de aprendizagem.

Enlaçado a isso cabe ressaltar que a formação continuada representa o engajamento dos professores nos processos de atualização e aprimoramento da prática profissional docente, o que lhes permite acompanhar a dinâmica das mudanças sociais e o atendimento às demandas da comunidade escolar. A formação continuada, ao acompanhar toda carreira do docente, auxilia na orientação das diferentes possibilidades de trilhar os caminhos da docência. Tal formação não se institui mera opção por parte do docente, é uma necessidade e deve ser permanente, considerando-se a assertiva freireana de que o ser humano é inconcluso e sabe de sua inconclusão.

Desse modo, falar em formação continuada implica ter presente o contexto em que a instituição e os educandos se inserem, porque seus valores, suas crenças, suas culturas, seus saberes estão fincados no “chão” que pisam e na “comunidade” em que convivem e vivem. Na confluência das manifestações que eclodem na escola, reside a necessidade de que se faça a análise do momento histórico, o qual se reflete no ser e no agir dos sujeitos, que revelam diferentes posições, que podem interferir positiva ou negativamente no desempenho dos discentes. Com base nisso, não em uma visão simplista, é que ao docente é indispensável assentar sua reflexão crítica sobre o ato de ensinar e o ato de aprender.

A formação continuada é muito mais do que uma ação que se efetiva para “aprender mais, inovar mais, mudar mais ou aquilo que se queira acrescentar” (IMBERNÓN, 2010, p. 45), uma vez que se trata de contribuir com o desenvolvimento profissional ao longo da carreira docente. Para tanto, a prática pedagógica, que se realiza pautada pela reflexão crítica, torna-se mobilizadora do “desenvolvimento pessoal, profissional e institucional dos professores, potencializando um trabalho colaborativo para transformar a prática” (IMBERNÓN, 2010, p. 46). Nessa acepção, entende-se que a prática docente quando perpassada pelo princípio da ação-reflexão-ação, se configura como possibilidade para fortalecer a formação continuada dos professores, bem como para revigorar a prática pedagógica, consequentemente, é mobilizadora do ato de ensinar e do ato de aprender.

Ao tomar os estudos de Imbernón (2010) acerca da formação continuada, é essencial que o docente considere a reflexão prático-teórica de seu próprio fazer, tendo presente a realidade educacional e social em que os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem estão inseridos. A fim de gerar conhecimento pedagógico, o professor necessita compreender e interpretar o cotidiano da comunidade escolar, para poder intervir e quiçá transformar; a análise da prática educativa é que possibilita sua (re)configuração e teorização.

Além disso, cabe ressaltar que no processo de formação continuada é necessário ter em conta a concepção de currículo com a qual a escola trabalha. Como o professor age e reage diante da proposta curricular da escola? Entende-se, sem querer responder a questão, que é essencial definir o que, como, porque e quando ensinar aquilo que consta na proposta curricular. A respeito do olhar sobre o desenvolvimento do currículo na escola, por parte do professor, Imbernón (2010, p. 50) refere que:

[...] se se privilegia a visão do professor que ensina de forma isolada, o desenvolvimento profissional será centrado nas atividades em sala de aula; se se concebe o professor como alguém que aplica técnicas, uma racionalidade técnica, o desenvolvimento profissional será orientado para a disciplina e os métodos e técnicas de ensino; se se baseia em um profissional crítico-reflexivo, ele será orientado para o desenvolvimento de capacidades de processamento da informação, análise e reflexão crítica, diagnóstico, decisão racional, avaliação de processos e reformulação de projetos, sejam eles profissionais, sociais ou educativos.

Nessa linha de pensamento, referenciamos que o desenvolvimento do profissional docente não pode constituir-se em uma prática mecânica, que tenha como base a tríade transmissão-memorização-reprodução de conteúdos. No ensino da Matemática, a reflexão ocorre sobre as metodologias de ensino e a abordagem a elas associada, na perspectiva de compreender a complexidade da integração na prática docente e as possibilidades didático-pedagógicas em prol de inovações curriculares na área da Matemática.

3. A ABORDAGEM INVESTIGATIVA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A reflexão sobre a relevância do construto teórico-prático na abordagem investigativa pode ser estimulada pela questão: Qual a abordagem de ensino adotada pelo professor ao utilizar metodologias investigativas em aulas de Matemática e que influência ela exerce na/para a integração dessas metodologias na prática? A hipótese é de que há necessidade de uma abordagem específica associada à prática com metodologias investigativas, e que a construção dessa compreensão exige ações específicas na formação de professores. O entendimento é que a adoção da abordagem investigativa não está diretamente relacionada ao fazer uso de metodologias investigativas em cursos de formação de professores, e de que essa abordagem, se compreendida, pode contribuir com a integração dessas metodologias na prática docente do professor de Matemática.

Nesse contexto, a abordagem investigativa pode ser um referencial orientador da prática do professor que se propõe a utilizar metodologias investigativas para ensinar Matemática, constituindo-se de elementos teóricos e princípios balizadores da ação de formação de professores, que visa à compreensão da complexidade pedagógica associada ao uso de tais metodologias. A definição dos elementos nasce da reflexão sobre a prática na formação de professores, dos formadores-pesquisadores, sobre “o que” é relevante enquanto orientação aos professores-articuladores para a utilização de metodologias investigativas, num olhar sobre as implicações, possibilidades e complexidade associadas a esse fazer.

Nesse sentido, a definição dos elementos, oriunda da prática com metodologias investigativas na formação de professores e da fundamentação em referenciais relacionados às investigações matemáticas e à aprendizagem em Educação Matemática (PONTE et al., 1998; PONTE et al., 2003; ALRO e SKOVSMOSE, 2006), não tem a pretensão de uma caracterização inédita, mas sim, a busca do construto teórico-prático da abordagem investigativa. Conforme interpretação construída por Silva (2019), a abordagem investigativa se constitui, fundamentalmente, pelos elementos abaixo que se colocam como orientadores da prática docente e da ação de formação:

I) *tarefas investigativas*, entendidas como situações ou problemas abertos, por isso, menos estruturados e que permitem a resolução por diferentes caminhos, na busca por uma das suas soluções;

II) *atividade matemática investigativa*, conjunto de processos mobilizados pelo aluno para a aprendizagem pelo fazer e pensar matematicamente, que envolve investigar relações e elaborar questionamentos, pela conjecturação, argumentação e fundamentação de ideias e conclusões;

III) *comunicação como diálogo*, em que prevalecem atos dialógicos como forma de interação entre professor e alunos, engajados em um processo que visa à aprendizagem e que, por isso, valoriza a participação ativa do aluno, compartilhando e discutindo ideias.

Nessa direção, *a prática do professor de Matemática que adota a abordagem investigativa é constituída por tarefas investigativas que promovem o desenvolvimento da atividade matemática investigativa pelo aluno e que possam estabelecer uma comunicação na perspectiva do diálogo entre professor e alunos.*

A compreensão dessa abordagem pelo professor, em suas características, exige uma ação de formação pautada sobre princípios balizadores capazes de promover reflexões sobre a prática - a segunda via do construto teórico-prático. A construção desses princípios balizadores também considera a construção de Silva (2019) e são traduzidos por:

I- o professor de Matemática, ou futuro professor, em processo de formação, quando convidado a utilizar uma metodologia de ensino, “nova” para ele ou não, investigativa ou não, a utiliza na mesma concepção de ser professor de Matemática que defende/construiu. A questão que se coloca é a influência dessa *concepção de ensinar e aprender Matemática* sobre a prática desse professor;

II- os passos/momentos/fases que constituem a metodologia de ensino, durante o processo de formação, de algum modo são o foco da atenção do professor (aprendizagem), direcionando a ênfase de ações de formação para o “como fazer”; dessa forma, o “porque fazer” e “para que fazer”, no sentido de entender os *propósitos da abordagem investigativa*, ainda precisam de um espaço específico na formação.

III- a postura do professor, conduzindo o processo de ensino e orientando a aprendizagem, assumindo determinados papéis na interação com os alunos, tende a não sofrer mudanças ainda que diante de metodologias investigativas, ou seja, muitas vezes, o professor muda de metodologia sem mudar de postura ou possibilitar mudança na participação do aluno. O questionamento é sobre o papel dos sujeitos no processo de ensino e de aprendizagem e a necessária *postura investigativa* do professor e dos alunos em atenção a determinados propósitos educacionais;

IV- a organização da sala de aula, tempos, orientações, questionamentos, sistematizações, formalizações, avaliação se apresentam sob nova perspectiva na utilização de metodologias investigativas, no entanto, sua relevância muitas vezes não é reconhecida pelo professor ou, quando reconhecida, é de difícil condução. A atenção ao aspecto da *gestão investigativa do trabalho pedagógico* coloca-se como uma questão relevante;

V- a forma de avaliação, no contexto de metodologias investigativas, sofre questionamentos em ações de formação de professores, com manifestações acerca de como realizar uma *avaliação na perspectiva investigativa*.

Esses princípios se constituem num caminho para o planejamento da ação de formação que visa à compreensão da abordagem investigativa, ou seja, o construto teórico-prático da abordagem investigativa é norteador da ação de formação de professores quanto aos elementos que caracterizam a prática do professor e quanto aos princípios a serem mobilizados de forma reflexiva para a compreensão dessa abordagem. A reflexão sobre a abordagem de ensino associada à utilização de metodologias investigativas envolve o questionamento sobre o que é relevante para o professor ao planejar e desenvolver aulas de Matemática, que extrapolem padrões convencionais de aulas expositivas, ou de resolução de exercícios, na direção de valorizar os processos investigativos e suas influências no ato pedagógico.

As reflexões suscitadas perpassam a ação pedagógica que ocorre na abordagem investigativa, considerando-se a tríade: professor, aluno e o conhecimento como condição para que os processos de ensino e de aprendizagem se efetivem. Nessa ação, cada sujeito e/ou componente se envolve em uma relação dialética, professor e aluno têm funções específicas, que são mediatizadas pelo conhecimento. A referência à mediatização, ao professor e à reestruturação e compreensão dos saberes matemáticos compete aos alunos no ato pedagógico. Portanto, a definição dos elementos da abordagem investigativa considera a forma com que professor-aluno-conhecimento se relacionam/aproximam/comportam para um ato pedagógico investigativo (planejamento, execução e avaliação) favorável à aprendizagem da Matemática.

Nessa perspectiva, a formação do PMNE foi organizada a partir da demanda dos articuladores e a proposta foi construída sobre três grandes atividades: 1) Investigação para o estudo dos decimais; 2) Construção de um instrumento para medir; 3) Geometria: Por que começar pelo tridimensional? O planejamento observou a proposição de tarefas de natureza investigativa, com questões abertas, por exemplo: “tenho onze chocolates e quero dividi-los entre dez pessoas”; “com uma tira de papel de 1 metro de comprimento como posso representar os múltiplos e submúltiplos do metro?”; “a geometria que nos cerca: por que começar pelo tridimensional?”.

A partir das questões supracitadas, a condução do processo formativo voltou-se para a valorização da atividade matemática investigativa e para o estímulo à comunicação como diálogo entre os sujeitos. Esses elementos foram privilegiados na perspectiva do fazer e do porque fazer, no sentido de mobilizar reflexões e compreensões sobre o ensino e a aprendizagem nessa perspectiva, num processo formativo permeado pela reflexão do professor sobre a sua prática, numa valorização dos conhecimentos que ele apresenta acerca das experiências da sala de aula no ensino da Matemática.

A partir desses conhecimentos, novos olhares foram orientados pela abordagem investigativa. Entre os aspectos valorizados estão: os conteúdos matemáticos relacionados às atividades propostas (números decimais, grandezas e medidas, geometria) e os obstáculos, as dificuldades e as possibilidades; os processos investigativos desencadeados pelo pensar e fazer matemática nas atividades; as características da condução das atividades, quanto ao papel dos sujeitos nos processos de ensino e de aprendizagem; a relevância do diálogo nos diferentes momentos da atividade, no desenvolvimento cognitivo e integral do aluno, assim como os desafios da mediação e gestão do trabalho pedagógico pelo professor, entre outros.

A potencialidade da perspectiva de formação orientada na e para a abordagem investigativa é evidenciada na prática desenvolvida no PNME, especialmente pelas possibilidades de refletir sobre a prática docente, questioná-la e problematizá-la, de forma a analisar a ação pedagógica em sua complexidade, introduzindo orientações capazes de mobilizar novas reflexões e intervenções – a abordagem investigativa. A reflexão sobre o desenvolvimento da formação do PNME sinaliza para as contribuições da proposta, orientada na e para a abordagem investigativa, para o debate sobre as perspectivas, modelos e concepções de formação de professores.

4. REFLEXÕES SOBRE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E SUAS POSSIBILIDADES

A formação na área da Matemática do PNME privilegiou o exercício da reflexão pelo professor sobre a sua prática e a valorização da abordagem investigativa. O exercício da reflexão ocorre com o estímulo ao relato de experiências dos professores por meio do questionamento, da análise e da problematização acerca dos conteúdos matemáticos. Tendo isso como ponto de partida, outras reflexões são estimuladas no desenvolvimento de ações práticas, com a mediação do formador pelo questionamento sobre a complexidade pedagógica da ação docente. A reflexão sobre a ação tem espaço após o professor ter se colocado em atividade, num olhar sobre as implicações e possibilidades da ação.

A abordagem investigativa em aulas de Matemática surge como alternativa ao distanciamento entre as recomendações metodológicas investigativas para o ensino da Matemática na formação de professores e a integração destas na prática do professor. A defesa está na reflexão sobre a utilização de metodologias investigativas na direção de compreender os princípios a ela associados: concepções de ensinar e aprender; propósitos metodológicos; gestão do trabalho pedagógico; posturas dos sujeitos; avaliação. Dessa forma, a abordagem investigativa se estabelece como referencial orientador da prática do professor que se propõe a utilizar metodologias investigativas.

A formação presencial sobre o ensino da Matemática no ensino fundamental foi desenvolvida em três encontros, no período de março a maio de 2018, totalizando 24 horas de atividade com os articuladores. Com base no tempo disponibilizado para este campo do conhecimento, a formação privilegiou atividades sobre conceitos matemáticos sugeridos, previamente, pelos articuladores. O planejamento dos docentes formadores incluiu os números decimais e as medidas de comprimento, massa, capacidade, superfície e volume, conteúdos indicados para estudo na formação.

A partir da demanda dos articuladores, a proposta foi construída sobre três grandes atividades, já mencionadas anteriormente: 1) Investigação para o estudo dos decimais; 2) Construção de um instrumento para medir; 3) Geometria: Por que começar pelo tridimensional? No desenvolvimento das atividades foram observadas a relevância e a possibilidade de conexão entre os eixos temáticos da área – números e operações, grandezas e medidas, geometria, estatística e probabilidade, álgebra; e o critério da significação para seleção de conteúdos em cada eixo.

A investigação para o estudo dos decimais foi sobre a questão: tenho onze chocolates e quero dividi-los entre dez pessoas. A questão é proposta com a intencionalidade de promover a investigação pelos professores (levantar hipóteses, argumentar, testar, validar, justificar); refletir, analisar e questionar práticas sobre os números decimais; refletir sobre obstáculos à aprendizagem dos números decimais; discutir a introdução dos números decimais – epistemologicamente, a manutenção da estrutura dos naturais, não havendo necessidade de ser após o estudo das frações; antropologicamente, a consideração sobre o nosso sistema monetário e nosso sistema legal de medidas, implica valorização da representação decimal.

A construção de um instrumento para medir realizou-se da seguinte forma: cada professor mediador recebeu uma tira de papel pardo de 100cm (1m) x 5cm para que dobrassem a tira em dez partes iguais – em forma de “gaitinha”. Na continuidade desta prática, procederam-se questionamentos sobre o que representa cada uma das dez partes iguais, dando-se ênfase na exploração conceitual dos submúltiplos e dos múltiplos do metro, considerando que esta é a unidade padrão de medida de comprimento. A referida prática, segundo alguns professores mediadores, fortaleceu a compreensão sobre a denominação “sistema decimal de medidas”.

A terceira atividade, sobre Geometria, teve por objetivo romper com algumas concepções de que o ensino da geometria espacial, ou das formas, ocorre em determinados anos da Educação Básica ou que é ensinada após o estudo da geometria plana. Essa concepção é consequência da própria formação escolar dos professores e, infelizmente, a formação profissional, em muitos casos, ainda não possibilitou (re)elaborações. É fato que esse eixo temático, a geometria, exige investimento na formação de professores, a exemplo do proposto no PNME. A investigação sobre a questão “Geometria: Por que começar pelo tridimensional?” desencadeou um trabalho de exploração de embalagens e sólidos geométricos em acrílico, no espaço da Brinquedoteca¹⁹.

¹⁹ A Brinquedoteca é um laboratório de multimeios, que disponibiliza materiais didático-pedagógicos adquiridos e construídos com a finalidade de atender às necessidades das áreas do conhecimento na formação de professores dos anos iniciais.

Os aspectos fundamentais explorados com questionamentos e atividades podem ser descritos por coerência da abordagem do tridimensional para o bidimensional; geometria como um eixo temático de todos os anos da Educação Básica, com diferentes ênfases; construções geométricas e planificações; investigações geométricas, entre outras.

Abaixo será apresentado um maior detalhamento da atividade de Geometria, como possibilidade de reflexão sobre o seu desenvolvimento e de utilização na prática docente.

Título: Investigando com a Geometria

Objetivo: Reconhecer a geometria dos objetos e do espaço que nos cerca e articular conceitos da geometria espacial e plana.

Procedimentos:

1- Os alunos organizados em grupos recebem representações geométricas conforme ilustrado abaixo. A quantidade distribuída por grupo poderá variar conforme a quantidade de alunos e o nível/ano da turma, ou seja, uma turma de 1º ano poderá trabalhar, inicialmente, com uma forma por grupo.

Figura 1: Conjunto de formas geométricas em acrílico



Fonte: Fotografia ilustrativa

Investigar: Onde encontramos essas formas? Quais objetos têm essa forma?

A ideia é promover diálogos sobre a geometria no ambiente que habitamos (casa, escola, cidade, praça etc.), em que nos movimentamos, que enxergamos, que nos é familiar e sobre o qual atuamos. Esse diálogo precisa ser incentivado e valorizado pelo professor, acompanhado de registros e de socializações.

2- Distribuir duas formas geométricas distintas para cada grupo e questionar: *Quais as semelhanças? Quais as diferenças? Investigue.*

As explorações serão condizentes com o nível da turma, nos primeiros anos do Ensino Fundamental os alunos poderão dizer: cone e cilindro - um tem ponta e outro não; cone e pirâmide - os dois têm ponta, mas um rola e outro não; pirâmide e paralelepípedo - um tem bico e outro não; cilindro e paralelepípedo - um rola e outro não. Conforme o ano, o aprofundamento será sobre as faces, as arestas e os vértices, quanto às formas e quantidades, ou outras características conceituais.

3- Disponibilizar um conjunto de objetos (estojo, borracha, livro, bola de gude, giz, lápis, dado, copo de papelão etc.) e embalagens (remédios, produtos de higiene, gêneros alimentícios, entre outros), de diferentes formas geométricas, para exploração pelos alunos.

Questionar: *Quais objetos ou embalagens se parecem com a(s) forma(s) geométrica(s) do teu grupo?*

Após a exploração, justificativas, registros e socialização dos grupos, pode-se organizar uma tabela com formas geométricas e representações.

4- Exploração das formas geométricas pela investigação: *Como é a forma geométrica do cubo?* (cilindro, pirâmide, cone, paralelepípedo, prisma triangular etc.).

Nessa investigação, o aluno manipula a forma e faz explorações, incentivado pelo professor, de modo a caracterizar com riqueza de detalhes e criatividade a forma geométrica em questão. A exploração pode se dar com utilização de recursos e estratégias, a exemplo de: construção de planificações; planificação de caixas; desenhar cada uma das faces numa espécie de carimbo – sobrepor cada face numa folha para quantificar e caracterizar; representação com palitos e pedaços de isopor (ou alternativas), de modo a representar arestas e vértices, entre outros.

Na sequência da investigação, o professor conduz as explorações de modo a contemplar a classificação dos sólidos geométricos (prismas, pirâmides, corpos redondos) e suas características.

5 – Investigando com construções

Representar poliedros com palitos (representando arestas) e pedaços de isopor (representando vértices), conforme ilustrado na figura 2:

Figura 2: Registro da construção realizada por alunos no PNME



Fonte: Registro fotográfico enviado por uma professora

Investigar: Qual a relação entre vértices, faces e arestas?

Na orientação do processo de investigação o professor poderá sugerir a construção de uma tabela, a exemplo:

| Poliedro | Vértices (V) | Arestas (A) | Faces (F) | Qual a relação entre vértices, faces e arestas? |
|-------------------|--------------|-------------|-----------|---|
| Cubo | | | | |
| Paralelepípedo | | | | |
| Prisma triangular | | | | |
| Prisma pentagonal | | | | |
| Prisma hexagonal | | | | |
| Prisma octogonal | | | | |

A relação de Euler é uma fórmula matemática que relaciona o número de faces, arestas e vértices de poliedros convexos. Os alunos serão questionados e, com maior ou menor orientação, poderão concluir que:

$$V - A + F = 2$$

Ainda que a relação de Euler seja normalmente aprofundada no Ensino Médio, não há impedimentos para convidar o aluno a pensar sobre a relação, uma vez que o reconhecimento dessas formas já é recomendado para os primeiros anos do Ensino Fundamental.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação continuada embasada na abordagem investigativa para o ensino da Matemática requer o rompimento com as práticas ditas “tradicionais”, historicamente entranhadas na forma de o professor efetivar a sua prática pedagógica nesta área do conhecimento. Para tanto, a formação estimulou os docentes a pautarem suas ações por meio dos princípios do diálogo e da problematização, de modo a tornar os educandos sujeitos ativos na realização das práticas investigativas propostas.

Desse modo, as reflexões e análises sobre a formação apontam para o seu potencial, tanto na extensão como no ensino, uma vez que as atividades consideram o professor como agente da sua própria formação.

Para isso, o professor necessita tomar as suas experiências para reflexão e análise, de forma individual e coletiva, como possibilidade de teorização e/ou construção de conhecimentos.

O desenvolvimento das atividades indica contribuições à medida que as reflexões revelaram compreensões sobre formas de introdução, ênfases e articulações para os números decimais; o reconhecimento de que no estudo do sistema de medidas, normalmente, ocorre uma valorização de medidas múltiplas e submúltiplas sem, no entanto, oportunizar aos alunos a significação dos conceitos por meio de atividades práticas; a necessidade de uma nova abordagem para o ensino da Geometria na Educação Básica.

A despeito da perspectiva metodológica, os professores demonstraram interesse nas alternativas utilizadas – material manipulável, jogos, investigações matemáticas, entre outras, reconhecendo seu potencial para o ensino da Matemática. As investigações matemáticas, em especial, se mostraram novas para o grupo, que se interessou em aprofundar os conhecimentos e estudos, questionando sobre as formas de implementá-las e solicitando fontes para leitura.

A abordagem investigativa em aulas de Matemática promove um novo olhar sobre a prática do professor. A utilização desse construto teórico-prático, emergente na Educação Matemática, trouxe contribuições numa via de mão dupla: para a formação – com compreensões dos professores para a adoção de uma abordagem investigativa em aulas de Matemática, bem como para a pesquisa – com a investigação sobre a integração da abordagem investigativa na prática do professor.

Fica, também, a percepção de que entre os envolvidos neste processo formativo se fortalece a ideia da necessidade, cada vez mais intensa, da formação continuada e do investimento no ensino da Matemática, especialmente em relação aos alunos que evidenciam algum percalço na compreensão/assimilação dos conteúdos matemáticos.

REFERÊNCIAS

- [1] Alro, Helle; Skovsmose, Ole. *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Trad. Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- [2] Cunha, Maria Isabel da. *O bom professor e sua prática*. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 1992.
- [3] Imbernón, Francisco. *Formação Continuada de professores*. Trad. Juliana dos Santos. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- [4] Ponte, João Pedro da; Ferreira, Catarina; Varandas, José Manuel; Brunheira, Lina; Oliveira, H. *A relação professor-aluno na realização de investigações matemáticas*. Lisboa: Projecto MPT e APM, 1998.
- [5] Ponte, João Pedro da; Brocardo, Joana; Oliveira, Hélia. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- [6] Silva, Denise Knorst da. *Uma ação de formação de professores na e para uma abordagem investigativa em aulas de Matemática*. Tese (doutorado). Florianópolis: UFSC, 2019. 318 p.

Capítulo 14

Ações formativas em um projeto de extensão universitária: Uma experiência na perspectiva de grupo de estudos

Edilaine Regina dos Santos

Bruno Rodrigo Teixeira

Resumo: Nesse artigo tem-se o objetivo de relatar algumas ações formativas que ocorreram no contexto de um projeto de extensão universitária constituído no departamento de Matemática de uma universidade pública paranaense no ano de 2018 e foi desenvolvido na perspectiva de grupo de estudos e reflexão a respeito da prática docente. O referido projeto foi desenvolvido com a participação de professores e futuros professores de Matemática. Por meio do relato dos participantes foi possível identificar potencialidades para sua formação docente como o aprofundamento em conteúdos matemáticos, reflexão a respeito de possibilidades para abordagem de diferentes conteúdos, bem como acerca da elaboração de critérios para a correção da produção de estudantes em situação de avaliação.

Palavras-chave: Educação Matemática; Formação de professores; Grupo de estudos.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Magalhães e Azevedo (2015, p. 26), nos últimos anos, tem sido “fortificado, no panorama pedagógico brasileiro, o olhar na formação docente.” Além disso, autores como Gomes (2011, p. 103) destacam que “pensar e repensar a formação dos professores, nas suas dimensões, inicial e continuada, significa, para todos os educadores, acadêmicos e alunos, um grande desafio [...]”.

Apesar de ser um grande desafio, estudos (GIMENES; PENTEADO, 2008; LIMA, 2009; SILVA, 2011) tem sinalizado como uma possibilidade para a formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática a constituição de grupo de estudos em que professores e futuros professores tenham a oportunidade de buscar e discutir novas estratégias de ensino e de aprendizagem da Matemática, compreender vários aspectos relacionados a determinados conteúdos matemáticos e seu ensino, entre outros.

Diante disso, nos propusemos a desenvolver um projeto de extensão universitária, no ano de 2018, na perspectiva de grupo de estudos e reflexão a respeito da prática docente com professores e futuros professores de Matemática, o qual foi intitulado “Formação de professores para o ensino de Matemática: desafios, necessidades, oportunidades e reflexões oriundas da prática docente”.

Esse artigo apresenta considerações a respeito do trabalho desenvolvido no contexto do referido projeto, que foi constituído no departamento de Matemática de uma universidade pública paranaense com a intenção de oferecer a professores e futuros professores de Matemática a oportunidade de problematizar desafios e necessidades oriundos da prática docente, refletir a respeito e participar de ações formativas que pudessem auxiliá-los no seu trabalho em sala de aula.

Com encontros realizados semanalmente, as ações do projeto foram realizadas na perspectiva de grupo de estudos e reflexão a respeito da prática docente, a partir de necessidades manifestadas pelos participantes com o intuito de colaborar com seu desenvolvimento profissional, tendo em vista que quando “se olha para o professor em termos do seu desenvolvimento profissional, percebe-se que este tem necessidades e potencialidades que importa descobrir, valorizar e promover” (PONTE, 2014, p. 346).

2. O TRABALHO REALIZADO

Em um primeiro momento, os participantes foram consultados acerca de desafios e necessidades oriundos da prática docente (tais como aprofundamento em conteúdos matemáticos, possibilidades de utilização de diferentes abordagens de ensino, aspectos relacionados à avaliação escolar, entre outros) sobre os quais gostariam de refletir a respeito e participar de ações formativas que pudessem auxiliá-los no seu trabalho em sala de aula.

Mediante a seleção dos assuntos a partir das necessidades dos professores e futuros professores, foram elencados os conteúdos e as temáticas que seriam abordadas, bem como a ordem em que seria realizado o trabalho com eles. A seguir, apresentamos os assuntos que foram inicialmente listados:

- Função exponencial e logarítmica.
- Análise combinatória.
- Matrizes, Determinantes e Sistemas de equações lineares.
- Avaliação escolar.

No primeiro semestre de 2018, o projeto contou com a participação de oito²⁰ integrantes, sendo três em formação inicial e cinco em formação continuada, além dos dois professores formadores, autores do artigo. Nesse período as ações ocorreram em torno dos conteúdos Função Exponencial e Logarítmica, e Análise Combinatória.

Em relação ao conteúdo Função Exponencial e Logarítmica foi decidido juntamente com os participantes que o trabalho seria realizado da seguinte forma:

- estudo teórico do conteúdo tendo como suporte livros didáticos destinados ao Ensino Médio;

²⁰ Autores como Gimenes e Penteado (2008, p. 78) têm destacado que no desenvolvimento de um trabalho nessa perspectiva com um número menor de integrantes “a participação e a responsabilidade individual são maiores. Com um número maior, alguns integrantes acabam se dispersando com assuntos que não condizem com o foco do estudo e outros podem se sentir intimidados diante de muita gente.”

- elaboração de mapas conceituais;
- apresentação e discussão dos mapas conceituais elaborados;
- levantamento de hipóteses acerca de dificuldades de alunos na resolução de questões envolvendo esses conteúdos;
- análise e seleção de tarefas de livros didáticos para uma aula de introdução dos conteúdos Função Exponencial e Logarítmica.

O primeiro passo foi estudar os conteúdos em questão utilizando como suporte livros didáticos voltados para o Ensino Médio. Por meio dessa ação, os integrantes do grupo puderam retomar aspectos conceituais desses conteúdos, além de ter acesso a vários livros e a possibilidade de analisá-los.

Posteriormente elaboraram um mapa conceitual com o intuito de que esse servisse de apoio para estabelecer relações entre os conteúdos, de modo que pudessem na sequência buscar um aprofundamento dos mesmos, e discutirem com os demais participantes durante a apresentação desses mapas os aspectos estudados.

Na sequência o trabalho foi pautado no levantamento de hipóteses acerca de dificuldades de alunos durante a resolução de questões envolvendo esses conteúdos. Nesse momento os professores em formação continuada puderam também compartilhar experiências vividas com seus alunos e os futuros professores suas dificuldades enquanto alunos.

Levando em consideração todas as etapas anteriores, os participantes do projeto realizaram uma análise e uma seleção de tarefas de livros didáticos para uma aula de introdução dos conteúdos. Nesse momento, perceberam que algumas poderiam ser adaptadas dos livros didáticos para atingir o propósito de formalização dos conteúdos a partir da resolução dos alunos para um problema, mas que isso deveria ser feito com cautela para não haver divergência entre as condições apresentadas nos enunciados e as definições que seriam formalizadas.

Na sequência são apresentados comentários de alguns participantes a respeito dessa ação formativa:

“A associação entre funções exponenciais e logarítmicas, bem como a construção e as discussões sobre os mapas conceituais foram muito interessantes e contribuíram para observar relações que podem ser estabelecidas entre esses conceitos e como eles são tratados em diferentes livros didáticos.” [participante 1]

“Em relação ao trabalho com exponencial e logaritmo, penso que o estudo do conteúdo foi produtivo pelas relações estabelecidas. Isso fez com que estudássemos de maneira mais aprofundada, nos dando um pouco de propriedade no assunto. Além disso, foi bacana a construção do mapa conceitual, instrumento que tive uma noção de como utilizar em sala de aula aqui no projeto.” [participante 3]

A respeito do conteúdo Análise Combinatória, a ação formativa²¹ ocorreu conforme o seguinte planejamento:

- proposição de algumas tarefas para que os participantes realizassem de acordo com os conhecimentos que possuíam acerca do conteúdo²²;
- estudo conceitual com base em um roteiro;
- discussão coletiva do estudo conceitual;
- oficina sobre o conteúdo utilizando a Resolução de Problemas;
- retomada das tarefas iniciais;
- resolução de novas tarefas e nova discussão coletiva.

Inicialmente os participantes resolveram algumas tarefas. Após essa etapa, a maioria manifestou uma necessidade de realizar um estudo mais aprofundado do conteúdo. Para isso então foi utilizado um roteiro de estudo contendo questões que exigiam, por exemplo, uma reflexão a respeito de semelhanças e diferenças entre os conceitos e as fórmulas já conhecidas por eles.

²¹ Essa ação foi relatada de forma mais detalhada em Teixeira e Santos (2018).

²² As tarefas utilizadas foram adaptadas de livros didáticos, de materiais disponibilizados na internet e de processos seletivos de algumas universidades.

Na sequência foi realizada uma discussão coletiva do estudo conceitual. Nessa discussão, além de aspectos conceituais, puderam também levantar e discutir aspectos didáticos em relação à abordagem desse conteúdo matemático em sala de aula.

Posteriormente, um participante do projeto com experiência no trabalho com Análise Combinatória através da Resolução de Problemas²³, ministrou uma oficina aos demais. Nessa oficina, os demais participantes tiveram a oportunidade de vivenciar na posição de alunos o trabalho com Análise Combinatória nessa perspectiva de ensino.

Para finalizar essa ação formativa, os participantes retomaram as tarefas iniciais e analisaram se modificariam alguma resolução ou justificativa utilizada.

Além disso, tiveram a oportunidade de resolver outras tarefas em que poderiam aplicar os conceitos de Análise Combinatória que haviam sido estudados, e discutir o motivo de as respostas apresentadas por eles estarem corretas ou não.

A seguir, são apresentadas algumas considerações dos participantes do projeto acerca do trabalho realizado.

“[...] o estudo individual e, posteriormente, com todo o grupo, me proporcionou maior reflexão e compreensão das definições. Na etapa de nova resolução dos problemas iniciais, tivemos a oportunidade de discutir, novamente, aspectos das definições e, através das resoluções, compreender com mais clareza alguns desses aspectos.” [participante 6]

“Eu tinha muita dificuldade nesse conteúdo [...]. A parte de responder as questões primeiro confirmou o que eu já sabia, precisava estudar. Com a parte do estudo consegui relembrar o conteúdo e tirar várias dúvidas [...]. Assistir e participar da oficina [...] ajudou com que eu tivesse uma boa noção do que fazer, como posso agir, como posso encaminhar [...]. Sei que preciso estudar mais, pois são muitos conceitos, ideias e porquês, mas já foi suficiente para eu saber sobre o conteúdo e possíveis encaminhamentos que posso fazer com ele.” [participante 8]

No segundo semestre do mesmo ano os trabalhos ocorreram com três participantes em formação inicial, três em formação continuada e os dois professores formadores. A desistência de dois professores se deu por motivos pessoais. Nesse período as ações formativas foram voltadas para o trabalho com Matrizes, Determinantes e Sistemas Lineares, e Avaliação Escolar.

No que diz respeito ao conteúdo Matrizes o desenvolvimento do trabalho ocorreu da seguinte forma:

- estudo teórico dos conteúdos tendo como suporte livros didáticos destinados ao Ensino Médio;
- discussão coletiva do estudo conceitual;
- análise e seleção de contextos presentes livros didáticos para abordagem das operações com Matrizes;
- discussão coletiva.

O primeiro passo foi realizar um estudo teórico do conteúdo utilizando livros didáticos. Por meio desse estudo e discussão coletiva os participantes tiveram a possibilidade de revisar conceitos, propriedades, operações, entre outros.

Na sequência retomaram o trabalho com os livros didáticos com o intuito de analisá-los de modo a selecionar contextos presentes em livros didáticos para abordagem das operações com Matrizes. Os participantes estavam interessados em propostas que fugissem daquelas que já iniciavam com a definição das operações e concluíram que principalmente no caso da multiplicação de matrizes, a introdução do conteúdo por meio de uma questão contextualizada ajudaria na compreensão do modo como é realizada.

Posteriormente, analisaram a sequência de apresentação dos conteúdos Matrizes, Determinantes e Sistemas Lineares, em diferentes livros didáticos. Após esse estudo, ocorreu uma discussão coletiva, na qual manifestaram que nem todos os livros apresentavam a mesma sequência de trabalho para os referidos conteúdos e, com isso, pensaram em outras possibilidades diferentes da ordem “Matrizes, Determinantes e Sistemas Lineares”, como “Sistemas Lineares, Matrizes e Determinantes”, em que poderiam, por exemplo, sistematizar as regras utilizadas para o cálculo de determinantes a partir de resoluções de sistemas.

²³Na perspectiva de Allevato e Onuchic (2009).

Por fim foi realizada nova discussão coletiva, com a finalidade de fazer uma avaliação do que haviam encontrado e das percepções que tiveram com o estudo realizado.

“Para matrizes e sistemas lineares, a análise dos livros didáticos e as discussões a respeito dos contextos para trabalhar com esses conteúdos permitiram reflexões sobre a existência de outras formas para abordar esses temas [...]”. [participante 1]

“Além de escolhermos o conteúdo que gostaríamos de trabalhar (matrizes e sistemas lineares), também escolhemos analisar o conteúdo a partir de como é abordado nos livros didáticos, assim discutimos em relação a ordem de abordagem dos conteúdos e isso gerou novas discussões que nos fez refletir [...]”. [participante 5]

“Com relação a Matrizes e Sistemas lineares foi muito bom, pois além de conteúdo analisamos os livros didáticos como, por exemplo, em que ordem aparecia os conteúdos, se estabelecia alguma relação ou não. Nunca tinha parado para analisar isso (não com esse conteúdo)”. [participante 8]

No que tange à temática Avaliação escolar a ação formativa²⁴ foi pautada nos seguintes itens:

- resolução de algumas tarefas de matemática²⁵;
- análise e discussão de possíveis resoluções para essas tarefas;
- elaboração de critérios de correção
- análise e discussão desses critérios.

Primeiramente os participantes envolveram-se com algumas tarefas para conhecê-las e ter ideia das estratégias e conteúdos matemáticos que poderiam ser abordados a partir de cada uma. Na sequência realizaram uma análise e uma discussão de possíveis resoluções.

Em seguida, o trabalho centrou-se na elaboração de critérios de correção a fim de que os integrantes do grupo estabelecessem critérios e pontuações que poderiam ser utilizadas na correção de produções apresentadas para cada tarefa.

Posteriormente puderam conhecer e analisar produções escritas de alunos de Ensino Médio²⁶ para as tarefas. Em seguida, pontuaram cada produção utilizando os critérios elaborados por eles.

Com esse trabalho não se teve a intenção de discutir se as pontuações atribuídas eram justas ou não às produções apresentadas, ou se o instrumental matemático apresentado era aquém ou não para o nível de escolaridade do aluno responsável pela produção escrita. O objetivo estava em discutir a importância e o cuidado que deve ser dado a essa atividade do professor.

Em relação à opinião dos participantes sobre essa ação tem-se:

“O estudo a respeito dos critérios de avaliação permitiu com que eu me atentasse para aspectos que não percebia, como a importância de ter critérios muito bem estabelecidos registrados e não apenas em mente. Ainda, percebi que antes avaliava pela falta, e não pelo o que o aluno havia conseguido realizar. Notei que isso tornava a avaliação mais injusta e agora já comecei a mudar a maneira como olho para o registro dos alunos no momento de avaliar.” [participante 3]

“Sobre Avaliação, em específico os critérios de correção, que delícia!! Estudar sobre isso, discutir critérios, atribuir notas, isso tudo me fez refletir muito mais sobre a importância de se ter tudo bem claro. Me confrontou em relação à correções que já realizei e, sem dúvidas, me fará refletir muito mais quando for realizar correções. Gostei muito desse assunto.” [participante 6]

2.1. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Nesse artigo teve-se a intenção de relatar algumas ações formativas que ocorreram no contexto de um projeto de extensão com a participação de professores e futuros professores de Matemática.

²⁴ Essa ação foi relatada de forma mais detalhada em Santos e Teixeira (2019).

²⁵ As tarefas foram retiradas dos itens liberados do PISA - *Programme for International Student Assessment*, disponível em: http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Itens_Liberados_Matematica.pdf.

²⁶ Retiradas do *corpus* da investigação realizada pela primeira autora, da qual resultou sua dissertação de mestrado.

Com essas ações formativas foi possível oferecer aos participantes, a partir da dinâmica de grupo de estudos e reflexão a respeito da prática docente, a oportunidade de problematizar desafios e necessidades oriundos da prática docente.

Por meio do relato dos participantes identificamos potencialidades para sua formação docente como o aprofundamento em conteúdos matemáticos, reflexão a respeito de possibilidades para abordagem de diferentes conteúdos, bem como acerca da elaboração de critérios para a correção da produção de estudantes em situação de avaliação, possibilitando reafirmar que grupo de estudos e reflexão a respeito da prática docente, envolvendo professores e futuros professores de Matemática, podem se constituir em contextos propícios para o seu desenvolvimento profissional.

REFERÊNCIAS

- [1] Allevato, N. S. G.; Onuchic, L. R. Ensinando Matemática na sala de aula através da Resolução de Problemas. Boletim GEPEM, n.55, p. 1-19, 2009.
- [2] Gimenes, J.; Penteado, M. G. Aprender Matemática em grupo de estudos: uma experiência com professoras de séries iniciais. Zetetiké, v. 16, n. 29, p. 73-92, 2008.
- [3] Gomes, R. C. M. A Formação dos Professores no Contexto Atual. Revista de Educação, v. 14, n.18, p. 103-125, 2011.
- [4] Lima, L.F. Grupo de estudos de professores e a produção de atividades matemáticas sobre funções utilizando computadores. 2009. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.
- [5] Magalhães, L. K. C.; Azevedo, L. C. S. S. Formação Continuada e suas implicações: entre a lei e o trabalho docente. Cadernos CEDES, v. 35, n. 95 p. 15-36, 2015.
- [6] Ponte, J. P. Formação do professor de Matemática: perspectivas atuais. In: Ponte, J. P. (Org.). Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 343-358.
- [7] Santos, E. R.; Teixeira, B. R. Avaliação escolar na formação de professores de Matemática: uma ação formativa sobre critérios de correção. South American Journal of Basic Education, Technical and Technological, v. 6,n.1, p. 583-591, 2019.
- [8] Silva, G. H. G. Contribuições de um grupo de estudos na formação inicial de professores de Matemática. Práxis Educacional, v. 7, n. 10, p. 69-84, 2011.
- [9] Teixeira, B. R.; Santos, E. R. Uma ação formativa sobre o tema Análise Combinatória na perspectiva de grupos de estudo: relato de uma experiência. In: V Jornada de Didática. IV Seminário de Pesquisa do CEMAD, 2018, Londrina. Anais... Londrina, 2018. p. 957-962.

Capítulo 15

Estágio supervisionado de Pedagogia: Intervenção pedagógica na disciplina de Matemática

Juliana Stascovian

Luiz Eduardo Brescovit

Laura Isabel Marques Vasconcelos de Almeida

Resumo: O relato de experiência tem como objetivo socializar as atividades desenvolvidas no Estágio Supervisionado III pelos acadêmicos de Licenciatura em Pedagogia, com ênfase no ensino de Matemática. O trabalho foi realizado no ano de 2016 em cooperação com a professora de Apoio Pedagógico de uma escola municipal de Tangará da Serra – MT e tem como destaque o uso do ábaco para a compreensão dos conceitos matemáticos nos Anos Iniciais. A atividade teve a participação efetiva de alunos que apresentavam dificuldades na referida disciplina. Oportunizar aos alunos a compreensão de conceitos matemáticos por meio de atividades lúdicas teve resultados rápidos de superação nos conteúdos trabalhados na sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Estágio Supervisionado; Anos Iniciais.

1. INTRODUÇÃO

Pensando que todo professor deve ser um eterno aprendiz é que dois licenciados, uma matemática e um graduado em Educação Física, atuando em sala de aula buscaram ampliar os conhecimentos e a prática docente ingressando na segunda graduação, Licenciatura em Pedagogia, no município de Tangará da Serra no estado de Mato Grosso.

Neste relato, descrevemos as experiências vivenciadas no mês de novembro do ano de 2016 na disciplina de Estágio Supervisionado III, um componente curricular essencial para realizar o confronto da teoria ensinada na universidade com a prática vivenciada no cotidiano das escolas, desenvolvido nos Anos Iniciais na disciplina de Matemática. O Estágio Supervisionado oportuniza ao acadêmico além da vivência, refletir sobre a realidade escolar e consequentemente analisar as ligações existentes entre a escola e as teorias pedagógicas apreendidas no processo de formação no Curso de Pedagogia.

Durante o Estágio Supervisionado realizamos atividades de intervenção pedagógica com 16 alunos que apresentavam dificuldades de aprendizagem na disciplina de Matemática do Centro Municipal de Ensino Dom Bosco localizado no município de Tangará da Serra – MT que atende a Educação Infantil e o Ensino Fundamental. A unidade escolar possui 12 salas de aula, biblioteca, sala de informática, sala de apoio pedagógico e atende 24 turmas nos períodos matutino e vespertino. Tem infraestrutura para alunos que possuem deficiências físicas, bem como adequações e instalações próprias para as crianças menores da Educação Infantil. A escola desenvolve projetos de teatro, leitura, coral e atividades diferenciadas para seu corpo discente. O “Programa Família na Escola” visa resgatar a importância da parceria entre família e escola para o sucesso dos alunos. Os professores participam da formação continuada oferecida pela Secretaria Municipal de Educação (SEMEC) para todos os docentes da rede de ensino em questão. As atividades promovidas na “Sala de Apoio Pedagógico” atendem crianças que apresentam dificuldades na leitura, escrita e cálculo. Ficavam sob a responsabilidade da Professora regente. O espaço equipado com recursos pedagógicos e os estudantes eram agrupados em pequenos grupos de 5 a 7 alunos com o atendimento de aproximadamente 60 minutos. Para trabalhar os conteúdos, a professora utilizava materiais concretos alternativos, tendo o lúdico como o maior aliado ao trabalho docente. Os demais alunos diagnosticados como especiais eram enviados e direcionados à “Sala Multifuncional” onde outros profissionais atuam.

2. ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM PEDAGOGIA – DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

O principal objetivo do estágio foi realizar uma intervenção pedagógica com os alunos que apresentavam defasagem de conteúdos no aprendizado do ciclo normal em sala de aula. Para isto foram propostos planos de aulas específicos para esses estudantes em parceria com a professora que realiza a intervenção no próprio Centro Municipal de Educação Dom Bosco, sob a orientação da professora de estágio.

O estágio foi pensado para que os egressos da Pedagogia tenham uma visão sistêmica e possam estar mais preparados para atuar com todos os tipos de desafios que a carreira impõe. Ainda integra as inúmeras disciplinas que compõem o currículo acadêmico, com caráter formador, crítico-analítico, que se constituem como pontes entre a teoria e a prática, propiciando a complementação do processo de ensino e aprendizagem. Através da observação prévia e acompanhamento junto à Sala de Apoio Pedagógico, foi possível perceber que os 16 alunos, com idades entre 10 a 14 anos, com os quais trabalharíamos tinham dificuldades em realizar cálculos, compreender o sistema de numeração, sequencição e outros conceitos elementares da Matemática. Para a realização do trabalho foram elaboradas aulas com uso de materiais concretos e a rotina diária na unidade escolar foi mantida pelos estagiários, recepção, oração, chamada e leitura deleite, para então iniciarmos as atividades propostas. Focamos no eixo temático “Números e Operações” a partir do diagnóstico realizado durante o período de observação direta na sala de aula. Posteriormente planejamos atividades com situações problemas empregando o uso do material concreto, privilegiando os Direitos de Aprendizagem, conforme o Pacto Nacional Pela Alfabetização Matemática do Ministério da Educação que destaca os seguintes objetivos (2014, p.46-47):

- Estabelecer relações de semelhança e de ordem, utilizando critérios diversificados para classificar, seriar e ordenar coleções;

- Identificar números em diferentes funções, por exemplo: indicando quantidade, posição ou ordem e medida; - quantificar elementos de uma coleção utilizando estratégias variadas como: correspondência termo a termo, contagem oral, pareamento, estimativa e correspondência de agrupamentos;
- Comunicar quantidades obtidas, utilizando a linguagem oral, os dedos da mão ou materiais substitutivos aos da coleção;
- Representar graficamente quantidades de coleções ou de eventos utilizando registros não convencionais e notação numérica; - compartilhar, confrontar, validar e aprimorar os registros das suas produções, nas atividades que envolvem a quantificação numérica;

Contudo, é preciso avaliar se o que foi planejado tem significado para o aluno e proporciona uma aprendizagem significativa, se não contém erros ou possam levar à interpretação equivocada. Neste contexto, o ato de planejar e analisar cautelosamente os materiais propostos em conjunto com as atividades previstas, necessita ser previamente testado pelo professor. Almouloud (2015) corrobora neste sentido:

Critério de identificação: verificar se os tipos de tarefas estão postos de forma clara e bem identificados; II – Critério das razões de ser: verificar se as razões de ser dos tipos de tarefas estão explicitadas ou ao contrário; III – Critério de pertinência: verificar se os tipos de tarefas considerados são representativos das situações matemáticas mais encontradas e se são pertinentes tendo em vista as necessidades matemáticas dos alunos. (ALMOULOU, 2015, p.17)

A primeira aula foi usada para esclarecer aos discentes conceitos utilizando o ábaco confeccionado com material reutilizável e acessível como caixa de ovos. Os alunos ainda não tinham manipulado tal instrumento e puderam realizar experimentações de modo livre, dirigido, individual e também em grupos.

A perspectiva histórica se apresenta como uma tendência metodológica que permite mostrar a matemática como construção humana e também como conjunto de conhecimentos que está em evolução. Essa perspectiva, como recurso didático em sala de aula, é importante, pois, além de motivar as aulas, dando-lhes mais emoção, pode justificar para os alunos o motivo de certos assuntos serem estudados. (IBIAPINA, 2018, p.451)

O ábaco foi confeccionado pelos alunos e durante as aulas de Matemática foi utilizado para realizar as operações matemáticas de adição e subtração. Tinha como base materiais alternativos como caixas de ovos de papelão que foram pintadas e afixadas com espetinhos de madeira, com identificação das classes e ordens numéricas do Sistema de numeração decimal (unidade, dezena, centena, unidade de milhar, dezena de milhar e centena de milhar), destacado na figura 1.

Figura 1 – Ábaco



Fonte: os autores

O intuito de aplicar uma metodologia utilizando o ábaco tem relevância, porque é amplamente empregado e reconhecido como a primeira calculadora, os tabuleiros de areia gregos onde se efetuavam cálculos denominavam-se abax. Os romanos adotaram linhas para unidade, dezena, centenas e assim sucessivamente em uma tábua de madeira com pedras para representar as quantidades, as pedras eram calculi que viraram o cálculo como hoje conhecemos. Ábacos eram muito difundidos até 1700 e a partir deste período aliou-se com os cálculos realizados em papel, o oriente ainda tem larga aplicação do soroban (utilizado por deficientes visuais) em suas aulas para agilizar cálculos mentais (SAMPALIO, 2009).

Figura 2 – Apresentação do ábaco



Fonte: acervo dos autores

Após explorarmos o uso do ábaco, as atividades de reconhecimento do sistema de numeração decimal foram realizadas. Propusemos exercícios com adições e subtrações simples onde sugerimos a manipulação de palitos de picolé como auxílio para compreensão do pensamento aritmético com posterior representação no papel, indicado na figura 3.

Figura 3 – Desenvolvimento de atividades



Fonte – acervo dos autores

Associamos ao material concreto o uso das cores primárias com a finalidade de serem manipuladas e combinadas na criação de outras cores. Além de motivar, entreter, oportunizamos aos alunos atividades que pudessem colorir e instigar brincadeiras envolvendo contagem e raciocínio matemático. Tentamos mostrar aos alunos que a Matemática é útil no cotidiano, tanto que precisamos ter o domínio da mesma para conviver em sociedade e administrar nossas vidas.

Dentre as atividades desenvolvidas, aplicamos o ditado numérico com ênfase no Sistema de Numeração Decimal, destacando a unidade e dezena. Durante a atividade ficou evidente que a maioria dos estudantes não tinha domínio do Sistema Numérico e de suas posições, foram convidados a representar no ábaco o numeral, a escrevê-lo em uma planilha e também por extenso. Na sequência, trabalhamos com adições e subtrações com classes e ordens e introduzimos a noção de antecessor e sucessor, decomposição dos

algarismos (unidade e dezena) para depois explorarmos a classe da centena, tendo o ditado numérico como referência para o desenvolvimento das atividades. Posteriormente trabalhamos atividades envolvendo situações-problema do cotidiano com o uso do ábaco ou dos palitos para facilitar a compreensão e resolução.

Quando a criança tem oportunidade de aliar o lúdico às atividades escolares, o processo de aprendizagem torna-se atrativo e neste contexto a brincadeira contribui para o desenvolvimento do próprio pensamento da criança. É por meio dela que a criança aprende a operar com o significado das coisas e dá um passo importante em direção ao pensamento. Vygotsky (1984) a esse respeito afirma que:

A brincadeira cria zona de desenvolvimento proximal da criança que nela se comporta além do comportamento habitual para sua idade, o que vem criar uma estrutura básica para as mudanças da necessidade e da consciência, originando um novo tipo de atitude em relação ao real. Na brincadeira, aparecem tanto a ação na esfera imaginativa numa situação de faz-de-conta, como a criação das intenções voluntárias e as formações dos planos da vida real, constituindo-se assim, no mais alto nível do desenvolvimento pré-escolar (VYGOTSKY, 1984, p.117).

Vygotsky (1984), ainda destaca que ao envolver-se com o lúdico, com o “faz-de-conta”, a criança desenvolve o pensamento abstrato, o pensamento parte do objeto e a ação das ideias que a criança tem internalizada de suas vivências.

O estágio supervisionado foi muito significativo e torna-se uma oportunidade de aprendizado prático que prepara o acadêmico para o mercado de trabalho, onde são vivenciadas diversas experiências no ambiente escolar. Os saberes de um docente não são oriundos apenas do que estudou na graduação, mas sim de toda trajetória pessoal e profissional, os saberes cotidianos tendem a constituir a prática que mobiliza saberes distintos (TARDIF, 2014).

Figura 4 – Encerramento do estágio



Fonte – acervo dos autores

3. CONCLUSÕES

O Estágio Supervisionado no curso de Pedagogia possibilita a real inserção dos acadêmicos no ambiente para o qual se preparara durante todas as disciplinas do curso. Ao dedicarmos aos estudos, tivemos a oportunidade de refletir nossa prática e nos aprofundamos em teorias para melhorar a didática em sala de aula.

Neste contexto, a licenciatura em Pedagogia nos possibilitou um olhar mais aguçado para as dificuldades de aprendizagem na disciplina de Matemática e também para as lacunas existentes que acompanham nossos estudantes.

O estágio pensado e elaborado para alunos com dificuldades de conceitos matemáticos nos fez refletir na possibilidade de oferecer atividades que promovessem a aprendizagem dos alunos e ajudar a superar. Buscamos dar um significado para as atividades de Matemática que fosse aplicável e mais próxima da realidade do aluno. Nos preocupamos em oferecer exercícios que eles pudessem perceber que os conteúdos são práticos e necessários em suas vidas, que a disciplina ajuda a compreender o modo de ser da sociedade em que estão inseridos.

Observamos que a maioria das 16 crianças não tinham uma vida muito fácil e nem tranquila. Alguns já viveram em diversos estados do país, outros relataram que precisam cuidar dos irmãos e por isso, muitas vezes, faltam às aulas na escola. A renda familiar é muito baixa, não vivem em casa própria e fazem parte de programas governamentais como Bolsa Família.

É impossível não perceber a associação com o baixo desempenho escolar com as dificuldades que encontram no dia-a-dia. Muitos deles alegam que gostam de receber estagiários porque geralmente oferecem atividades diferenciadas, dinâmicas, lúdicas promovendo uma aprendizagem mais real e significativa. Qualquer disciplina que seja ofertada, jamais será atraente e significativa se continuar sendo ensinada de forma genérica e abstrata sem vínculo com as reais necessidades e com a prática social do aluno.

REFERÊNCIAS

- [1] Almouloud, S. AG. Firma Invitada Teoria Antropológica do Didático: metodologia de análise de materiais didáticos. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, n. 42, nov. 2015, p. 09-34.
- [2] Brasil. Ministério da Educação Secretaria de Educação Básica. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Apresentação - Alfabetização Matemática. Brasília: MEC, SEB, 2014.
- [3] Ibiapina, Wilter Freitas. Ensino do algoritmo de multiplicação por intermédio do ábaco romano. In: Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. Disponível em: <<http://rbep.inep.gov.br/index.php/rbep/article/view/3484/pdf>> Acesso em 22 mar. 2019.
- [4] Sampaio, Fausto Arnald. Matemática: histórias, aplicações e jogos matemáticos. Campinas: Papirus, 2009.
- [5] Soares, Isabel Cristina Silveira. Atividades de Matemática. Disponível em: Acesso em 22 mar. 2019.
- [6] Tardif, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis: Vozes, 2014.
- [7] Vygotsky, Lev Semyonovitch. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

Capítulo 16

Autopercepção como aluno em um Curso de Formação Continuada Docente

*Deire Lúcia de Oliveira
Cleyton Hércules Gontijo*

Resumo: Este texto relata as repercussões da ‘autopercepção como aluno’ em participantes de um curso de formação continuada docente em matemática. É um recorte de uma dissertação, de cunho qualitativo, em que foram utilizadas entrevistas semiestruturadas, observação em sala de aula e análise dos memoriais formativos de dois participantes do curso no Distrito Federal. Metodologicamente, utilizou-se Análise de Conteúdo para compreensão do material coletado. Observou-se, em decorrência de tal autopercepção, que os cursistas não têm a intenção de aplicar, testar e experimentar com seus alunos as atividades propostas, e que as executam para agradar aos seus tutores (professores), visando a aprovação. A escolha por participar desta formação específica também foi influenciada por essa autopercepção, pois visa a certificação e não foi encontrada uma filiação profissional com a proposta ofertada. E ainda, os participantes buscam, por vezes, um roteiro prescritivo com uma maneira para trabalhar os conteúdos matemáticos.

Palavras-chave: Formação continuada docente. Autopercepção como aluno.

1 INTRODUÇÃO

O Programa Gestão da Aprendizagem Escolar – Gestar é uma das atividades previstas no Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e integrante das ações do Fundescola, pertencente ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE/MEC, que visa à formação continuada de professores em efetivo exercício nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática, na modalidade semipresencial. Inicialmente o Gestar I foi criado para ser trabalhado com os professores atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental da educação básica, e depois o Gestar II, voltado para os professores dos anos finais ambos do ensino fundamental.

O Gestar II matemática tem uma proposta inspirada em situações significativas e traz provocações para fazer com que o professor vivencie uma nova maneira de ensinar e aprender Matemática. O curso visa romper com uma concepção linear de currículo, embasando a prática docente com textos de referência. Também apresenta tópicos da Educação Matemática e parte de problemas reais, buscando os conhecimentos necessários para a resolução desses problemas, criando, dessa maneira, uma relação entre os conhecimentos matemáticos escolares e os que são necessários no dia a dia.

Todos os conteúdos matemáticos pertencentes às matrizes/diretrizes curriculares dos anos finais do Ensino Fundamental são tratados no material do curso, e esses aparecem inseridos em situações-problemas. Os temas e conceitos são trabalhados, independente do ano escolar a que pertencem, provocando uma maneira de trabalhar o currículo em rede e de forma integrada, aproveitando as conexões que os articulam. Apresenta, assim, um modo mais interativo e complexo, próximo do cotidiano, sem a necessidade de lidar com os conteúdos de maneira linear. É uma proposta diferenciada de formação continuada docente por não trazer modelos e prescrições, apesar de ser em uma área específica.

Considera-se que a docência é “um ofício que pressupõe a formalização de um corpo de saberes e conhecimentos adquiridos, construídos e reconstruídos durante a formação inicial e continuada” (SANTOS, 2010, p. 67), não se vislumbra uma formação pontual e específica que seja abrangente e suficiente para formar o profissional professor.

Parte-se, aqui, do princípio de que a formação de professores é contínua e que oportuniza o desenvolvimento pessoal, profissional e político-social, e sendo assim, corroborando com Silva (2011), não se vislumbra uma conclusão, mas sim um processo de reflexão sobre o trabalho, seu direcionamento e seus fins, que é influenciado pelas experiências individuais e coletivas antes e durante o exercício profissional.

A prática docente traz em sua essência reflexos das experiências pessoais e profissionais; do ceder e do resistir; do saber e do duvidar; da presunção e da suspeita; da arrogância e da humildade e de uma enorme gama de dualidades próprias do ser que em suas relações está em constante alteração, dependendo do momento, das circunstâncias, do conhecimento, do outro e dos outros.

Este texto é um recorte de uma dissertação que buscou analisar as possíveis contribuições do Programa de formação continuada Gestar II para a prática docente no campo da Matemática, a partir de um trabalho investigativo realizado com dois professores que participaram da primeira oferta deste programa no Distrito Federal–DF, dois anos após concluírem tal formação. São relatadas, em especial, as repercussões que emergiram da autopercepção como aluno que os sujeitos demonstraram na análise do material coletado.

2 METODOLOGIA

A pesquisa qualitativa, da qual este texto é oriundo, é um estudo de caso feito com cursistas do Gestar II Matemática no Distrito Federal, dois anos após terminarem a formação. Buscou-se desvendar os mecanismos e significados resistentes ao tempo e que pertencem à essência da proposta de formação do Gestar, confrontando, por meio de entrevistas, dos registros feitos no memorial durante a formação com as percepções dos cursistas dois anos após do término do curso. Para tanto foram utilizadas entrevistas semi-estruturadas, observações e análises documentais dos memoriais elaborados durante a formação pelos professores cursistas.

Dentre as técnicas conhecidas na Análise de Conteúdo, optou-se pela abordagem quantitativa que “fundase na frequência de aparição de determinados elementos da mensagem.” (BARDIN, 2011, p. 144), acreditando que seja possível uma correspondência entre as variáveis inferidas e a presença, frequência, intensidade e distribuição dos termos que compõem a linguagem. Partindo das transcrições das

entrevistas e dos memoriais dos professores, foi feita uma leitura flutuante, a qual possibilitou a categorização das representações dos colaboradores.

Foram selecionados dois cursistas por meio de uma amostragem estratificada por etapas, considerando a diversidade de gênero, turma de formação (formador distinto) e dispersão geográfica de atuação profissional. Na época da pesquisa Duda tinha 31 anos e Carlos 34 (nomes fictícios), já constavam com mais de dez anos no exercício efetivo como professores de matemática na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF).

Duda tem na SEEDF sua única experiência profissional e teve uma mulher como tutora no curso Gestar. Nos últimos tempos trabalhados, a professora trocou de unidade escolar, em média, mais de uma vez ao ano. Carlos tem outras experiências com a profissão por meio de contrato temporário na SEEDF, na rede pública do estado de Goiás e aulas particulares durante a graduação. Teve um tutor do sexo masculino durante a formação do Gestar. Ele está na mesma escola há quase cinco anos, e permanece no mesmo local de trabalho em que estava durante a formação do Gestar.

Ambos têm todo o material do Gestar II, os 18 volumes, muito bem preservados e guardados. Os dois entrevistados referem-se a consultas esporádicas feitas nestes dois anos após o término do curso. Carlos mantém seu memorial formativo ao material do curso e Duda deixou seu memorial com sua formadora e não teve mais contato com ele. Para o desenvolvimento da pesquisa, ela autorizou que a pesquisadora recolhesse o memorial.

As categorias de análise revelaram-se da técnica de Análise do Conteúdo, por meio de repetidas leituras e exames minuciosos dos registros nos memoriais de formação e das transcrições das entrevistas. Apesar das categorias corroborarem para obter as respostas para as questões de pesquisa, uma delas se mostrou como altamente significativa e reveladora para a compreensão de todo o trabalho, e é ela que toma a centralidade deste artigo.

3 CATEGORIA: ALUNO EM FORMAÇÃO

Emergiu com a pesquisa o perfil do professor em formação, cursista, com a autopercepção como um aluno que tem contato com novos procedimentos, conteúdos, abordagens e metodologias que induzem sua aprendizagem. Além disso, há uma subcategoria – Tutor como esteio, cuja existência está vinculada à visão de aluno do cursista.

Aluno em Formação

O professor cursista coloca-se como aprendiz, como se o objetivo da participação no curso fosse ter contato com as propostas para sua satisfação, para a consolidação da aprendizagem pessoal. Seguem algumas falas que dão suporte a essa categoria:

CARLOS

- Era muito motivante, dos cursos que eu fiz até hoje, o melhor!
- Essa contextualização, o conjunto de livros, ele traz todos os conteúdos diferenciados com situações na prática do cotidiano, e traz um contexto bem estruturado para depois ser colocado o enfoque de Matemática.
- Foi feito (registro reflexivo no memorial) porque era um pedido do Formador. Ele pedia para fazer sempre o registro, para finalizar a aula.
- A gente é aluno sempre, tem sempre muita coisa para aprender.
- É... 3h de curso não é suficiente para aproveitar e olhar tudo.

DUDA

- É, o Gestar, ele foi... Foi bacana, mais por ser longo foi um tanto cansativo. Às vezes maçante.
- Nossa que caderno caprichado! Eu ia me dar dez!!! Estou admirada! De tão caprichado.
- Eu lembro que eu gostei dessa oficina de cálculo dos ângulos internos de polígonos.
- Eu estou falando de mim, eu como aluna. É como se eu não soubesse, e eu tivesse conseguido chegar na fórmula.

- Era, quando estava ali eu me encantava com a atividade. Olha o Titanic e o 'palmo' desenhados... É, realmente tá ótimo.
- (Quanto ao termo 'aluno' encontrado em seu memorial) É fictício. Ou melhor, a mim mesma, eu como aluna do curso.

Subcategoria – Tutor como esteio

As verbalizações a seguir revelam que o cursista dá ênfase e exalta o papel do tutor na formação e que algumas vezes executa as tarefas só para agradar ao professor. Registra no memorial que as atividades, assim como as leituras recomendadas, favorecem as aprendizagens dos alunos, entretanto, não executam as atividades propostas com seus alunos e nem fazem as leituras complementares sugeridas.

CARLOS

- Eu li os textos que eram dados na sala, tinham alguns textos que eram entregues na aula. Em relação a leitura, eu acho que eu poderia ter lido mais, os textos trago por ele (tutor) eram bons.
- Neste encontro lemos o modelo de projeto que o 'tutor' nos apresentou, após isso discutimos e estudamos o melhor tema para apresentação futura.
- Fiquei muito satisfeito com a palestra do professor Cristiano (Muniz) e mais ainda de ver que existem profissionais altamente gabaritados se preocupando em termos uma Educação Matemática mais proveitosa a cada momento.
- Neste encontro conseguimos estudar um ótimo assunto de motivação para introduzir conteúdos matemáticos: a migração. Deste, podemos facilmente realizar a interdisciplinaridade entre história, geografia e Matemática. Destaca-se do estudo de distâncias, tempo, plano cartesiano e o jogo apresentado pelo tutor, a teia Matemática, que é um jogo muito interessante e divertido para fixar o conteúdo de coordenadas no plano cartesiano.
- É tinham alguns textos... Por ser um período pequeno de aula, às vezes era passado batido, mas sempre o professor colocava como leitura complementar.

DUDA

- Com professores assim, a gente vai se motivando.
- Realmente dependia muito do professor (haver desistência), porque a minha Tutora conquistava a gente, com aquele jeitinho [...] Ela conquistava gente.
- Teve uma aula que a professora pegou folhas de jornal para mostrar o m3... E falou: olha o entendimento... Quando a gente fala em m3 o aluno não tem essa visão esse entendimento, aí com a folha de jornal o aluno tem, e então essa parte assim, da gente poder mostrar para o aluno...

Ambos os sujeitos registraram as vantagens para os alunos das atividades propostas no material e nos encontros presenciais, porém não aplicaram com seus alunos a grande maioria do que foi trabalhado no curso. Isso é possível perceber no registro que Duda fez em seu memorial:

Gostei dessa atividade porque os alunos sempre entendem e aprendem mais quando participam e visualizam as teorias dadas. Essa demonstração empírica da propriedade da reta (paralela) a um dos lados do triângulo é um exemplo disso.

Ao ser questionada sobre esse comentário, para compreender de que maneira percebeu que os alunos entenderam e aprenderam mais com a visualização proporcionada pela atividade, ela disse estar se referindo a si como aluna do curso. Disse que não tinha aplicado a atividade com seus alunos e não se recordava do resultado matemático abordado. Sentiu necessidade de reler a atividade no seu memorial para saber do que se tratava.

Com base nessa categoria e sua subcategoria, esse relato parte para delinear quais as suas contribuições para a compreensão dos resultados encontrados na pesquisa, bem como as repercussões desfavoráveis à autopercepção como aluno aos professores em curso de formação continuada docente.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

O Gestar chegou ao conhecimento dos professores e escolas da SEDF, como a maioria dos cursos ofertados, por meio de uma carta circular, sem as características de uma ação de política pública que supunha a adesão e o comprometimento de toda a unidade escolar, inserida numa conjunção de forças e esforços.

Os sujeitos relataram como foi que ficaram sabendo da oferta do curso e sobre o estímulo que receberam para tomada de decisão quanto à participação.

- Carlos - Chegou a circular aqui na escola, com a disponibilidade. [...] Um curso como outro qualquer. Mais observamos que a essência do curso tem um diferencial.
- Duda - A direção do colégio, eu me lembro bem a coordenadora ela apresentou esse curso para gente participar. [...] Ela mostrou a pasta para a gente dar o visto, como qualquer outro curso.

A autopercepção como aluno fez com que o professor participasse do curso como quem o faz por necessidade, visando sua progressão funcional, sem que haja adesão à proposta de Educação Matemática e a pré-disposição de aplicar em suas salas de aula as atividades propostas.

Não houve uma sequência de formação que possibilitasse reconhecer um investimento da instituição em uma linha de atuação de seus profissionais, e tampouco uma escolha com perfil profissional.

A análise do material coletado revelou que poucas atividades apresentadas no material do Gestar foram aplicadas nas salas de aula, o que não levou à efetivação das propostas do curso. O fato de os professores cursistas se sentirem alunos pode ter dificultado a eles pensassem em aplicar com seus educandos o que ele (cursista) que, é mais velho, que tem curso superior, que é mais experiente se sente e posiciona como um aprendiz. Dúvidas que não seriam pertinentes, caso a autopercepção fosse de um profissional em formação. Há registros no memorial de Carlos que corroboram com isso: Nesta unidade conseguimos buscar conceitos e formas que jamais tinha imaginado.

Observa-se que ao participar do Gestar como aluno, e não como professor em formação, altera a finalidade do curso. Os objetivos e o escopo passam a ter no cursista seu início, meio e fim. Há uma dispensa da necessidade de aplicação.

Duda ao ver alguns de seus registros no memorial, com certo espanto, aponta que as atividades não foram tão significativas: Não. Nem lembrava. Nem lembrava disso, se me perguntassem qual a medida do meu palmo eu responderia: "Não sei". Achei que nunca tivesse feito essa medida. Bom saber...

É exercendo o papel de aluno no cumprimento das tarefas que alguns registros foram feitos nos memoriais, e esses não deixam lembranças, são feitos como mera obrigação do encontro.

Carlos refere-se que em sua percepção uma das propostas do material é alavancar que a Matemática possa servir para formar o cidadão crítico. Ele registra em seu memorial: Notou-se neste encontro a importância de ter os cidadãos críticos e atuantes. A diferença de R\$1 parece ser insignificante, mas faz muita diferença no cálculo do imposto de renda.

Quando questionado sobre esse registro, a importância de formar cidadãos críticos e como ele pensava trabalhar esse fator, respondeu:

Pois é que, eu mesmo ultimamente ando pegando a conta e olhando, se tiver na média, dobro e coloco ali, não vou olhar ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços). A gente já sabe que trabalha um terço do ano só para tratar pagar impostos. De vez em quando faço essa menção na sala de aula, eles ficam assim ... Pensando. Paga o dinheiro que gira e faz a máquina do governo funcionar.

Nessa resposta não apareceu a formação de cidadãos críticos, e sim, novamente, o aluno se reconhecendo na atividade feita no encontro presencial. Suas próprias contas e impostos. Mencionar com os alunos somente de vez em quando se distancia dos princípios de contextualização e de currículo em rede abordados no Gestar.

Duda ao folhear o seu memorial verbaliza sobre seu posicionamento submisso em relação às atividades e se avalia como sendo nada crítica: Aqui no Gestar, pelo caderninho que você vê eu fui... Fui a aluna. Fui muito aluna. E fui aluna boazinha, que olhava, que fazia. Mas, eu não era sim... muito crítica, não... Eu fazia... Fazia.

Ela não gosta do que vê e se ressentida. Justifica seu posicionamento no curso por este não ser o que ela buscava e sim o que estava sendo ofertado no momento, assim não sentia que estava interessada no curso, era quase indiferente sua participação, como se não pretendesse usar, mas disse que se tivesse outra oportunidade teria uma postura diferente:

Mas acho que agora eu seria... E aí? Eu iria perguntar muito mais. E ter muito mais interesse. [...] Eu estava fazendo Gestar, era bem voltado para Ensino Fundamental, eu estava dando aula para Ensino Fundamental, mas em momento algum escolhi ser professora do Ensino Fundamental. [...] Eu quero fazer coisas diferentes. Se aparecer um curso que tenha esse (perfil)²⁷... Que me ajude nisso, com certeza vou fazer. Muito mais bem feito do que esse.

As atividades que Duda aplicou com seus alunos no decorrer do curso foram, na maioria das vezes, por solicitação do tutor, que reiteradamente pedia aos cursistas que usassem o material, e a aluna 'boazinha' executava. Ela não reconhece a contribuição da formação para um conhecimento da prática, como mostraram Cochran-Smith e Lytle (2002), como gerador de questionamentos e interpretações; não lida com ele dentro de sua prática, de seu contexto para investigação e aplicação, teorizando e pautando seu trabalho.

Entretanto, a autopercepção como Aluno em formação, possibilita reconhecer avanços para a aplicação do curso, devido ao fato de o cursista em formação, se reconhecendo como o beneficiário das propostas do material, como aluno, se abrir a experiências e certificações que só um aluno poderia ter. O que pode ser verificado na fala de Duda: Eu fiquei foi encantada com essa (atividade proposta no fascículo) aí também, porque sempre foi me mostrado o teorema de Tales, porque sempre foi mostrado. Mas eu nunca peguei para valer. E a que eu peguei para ver e aí eu pensei 'Poxa, dá certo!'.

'Pegar para valer' possibilitou a construção do conhecimento. Fez com que o saber a ser ensinado fizesse parte dos saberes dela, com mobilização e reflexão de ações cognitivas. No momento da entrevista, só de olhar Duda se recordava dos procedimentos executados na atividade citada, bem como dos respectivos registros no memorial – mesmo passados dois anos.

Fatos como esses contribuem para que o cursista perceba como as propostas podem ter os resultados desejados, o quanto a linha de ação do Gestar, pautada nos Princípios da Educação Matemática, pode ser efetiva, ou seja, dá credibilidade ao que era desconhecido.

A subcategoria – Tutor como esteio, mostra que os encontros presenciais foram agradáveis e produtivos, lá estavam alunos e não profissionais que viam o professor (tutor) com admiração.

Duda Dava vontade de desistir (devido a algumas dificuldades externas ao programa), mas o tutor conquistava todo mundo. Se houve desistência nas outras turmas era porque o professor não era tão bom.

Carlos Quem estava nos apresentando (tutor) tinha formação adequada, era uma pessoa preparada, a gente via que tinham preparo. Faltou um pouco mais de tempo em relação a esmiuçar mais.

Na visão dos cursistas, o tutor desempenhou um papel importante: ele agregava os participantes e se mostrava um (a) formador (a) bem preparado, dedicado e cativante. Apesar dos sujeitos desta pesquisa terem tido tutores distintos, eles se reportam ao papel do tutor como sendo preponderante para suas formações e permanência no curso.

No decorrer da investigação foi possível perceber o distanciamento entre o saber acadêmico e o saber escolar, os quais têm funções distintas, e para reduzir tal distância foi estimulado, durante o curso, a Transposição Didática, que é o processo de transformação de objetos de conhecimento do saber acadêmico em objetos de ensino e aprendizagem do saber escolar. No qual

O saber é considerado um tipo especial de conhecimento, cuja utilidade se faz com um relativo grau de operacionalidade. A utilidade em saber permite ao sujeito um referencial de análise capaz de lhe proporcionar um olhar mais amplo e indagador. É exatamente essa possibilidade de transformação que permite uma espécie de transposição interna do saber sobre seu próprio Campo epistemológico. (PAIS, 2010, p. 14).

²⁷ O 'perfil' a que Duda se refere é o da Educação Matemática que aparece como proposta do programa.

O sentido do termo Transposição Didática não ficou claro para os sujeitos, e o principal aspecto que dificultou a transposição das atividades desenvolvidas no curso foi a autopercepção de Aluno em formação, por se reconhecerem como alunos e não terem a preocupação de transpor e de aplicar os trabalhos. Os sujeitos dessa pesquisa não demonstraram preocupação em tomar um saber e colocá-lo como um saber a ensinar, e nem indicam reconhecer nas atividades do material, na maioria das vezes, uma possibilidade adequada para fazer essa transposição de acordo com suas necessidades.

Carlos coloca que está focado em [...] trabalhar mais a preparação para empregar essa produção, que foi trabalhada no curso, fazer o trabalho interno, de planejamento, para dar uma aula melhor para o aluno.

Percebe-se que na visão de Carlos a proposta apresentada no curso está à frente do que os alunos conseguiriam acompanhar, e assim, em sua prática, aproxima o ensino da Matemática pela Matemática, fazendo uma 'preparação' em seus alunos, ou seja, dando pré-requisitos de maneira tradicional.

Por vezes foi observado que Carlos, em sala de aula, aproxima-se da atuação do Matemático que ao lidar com o saber acadêmico "tende a conceber a Matemática com um fim em si mesma, e, [...] tende a promover a educação para a Matemática, priorizando os conteúdos formais dela" (FIORENTINI; LORENZATO, 2007, p. 3), e a tal procedimento Carlos nomeia de 'preparação'. O aluno aprende a fazer as operações e depois, se for possível, aprende quando, onde, como e por que usar o que foi visto.

Em uma das aulas Carlos solicitou que os alunos fizessem o cálculo de uma média aritmética, entretanto a maioria absoluta não sabia fazer. Ele se mostrou inconformado, e no percurso entre essa sala de aula e outra, questionou com a pesquisadora como poderia aplicar as atividades do Gestar se os alunos nem sabiam calcular média simples, que ele já havia ensinado diversas vezes. Obteve outro questionamento como resposta: como poderiam os alunos saber o que é média se eles nunca haviam sentido necessidade ou significado desse cálculo?

No encontro seguinte, o cursista disse que havia pensado no questionamento da pesquisadora e que achava que não havia solução, pois se os alunos não sabiam nem o básico, ele não tinha como avançar, então se dedicava aos pré-requisitos e reconhecia que em sua prática: "infelizmente tem hora que a gente está um robozinho".

Durante as observações, a repetição mecânica e sequencial foi o recurso mais utilizado para fixação dos conhecimentos na prática dos dois sujeitos de pesquisa.

No encontro presencial, após executar uma atividade que se tratava de números inteiros, Duda registrou em seu memorial: Brincadeira muito boa onde os alunos de fato concluem: Tirar negativo é colocar positivo; Tirar positivo é acrescentar negativo.

Ao ser questionada a respeito desse registro, sobre a atividade com seus alunos e as conclusões que eles chegaram, Duda negou tê-la executado. Então, foi perguntado: "Na verdade você quis dizer que é possível que os alunos concluem?". E respondeu:

É porque na verdade, eu acho que a gente é quem concluiu. Eu me via muito como aluna lá no Gestar, sabe ... Eu não me via como professora, eu era aluna. Acho que dá para ver pelo caderno, né? Por que eu acho que se eu me visse como professora meu caderno não seria assim.

Apesar da distância entre os tipos de saberes, a atividade descrita por Duda se enquadra no saber escolar, pois ela a chama de 'brincadeira muito boa' e enfatiza que é possível concluir um conteúdo que normalmente é motivo de obstáculo de aprendizagem para os alunos. Todavia, foi significativo para a aprendizagem dela, afinal, se posicionava como aluna e "para viabilizar a passagem do saber científico para saber escolar torna-se necessário um trabalho didático efetivo, para proceder a uma reformulação visando à prática educativa." (PAIS, 2011, p. 23), trabalho esse que Duda não sentia como uma atribuição sua, como aluna (cursista).

Carlos corrobora com essa falta de necessidade de transposição quanto ao trabalho didático, com menor ênfase, mas não com menor relevância: Com o curso fui conseguindo assim uma forma mais simples de chegar a conhecimentos matemáticos muitas vezes difíceis de serem compreendidos por grande parte de nossos alunos.

Ele está falando de si próprio, foi ele quem conseguiu chegar ao conhecimento matemático, os quais os alunos muitas vezes apresentam dificuldades para compreender.

Essa constante preocupação com a melhora da própria formação perpassa pela subcategoria – Tutor como esteio, onde o papel do Tutor nesse processo de aprendizagem é destacado. O incentivo dos tutores para que houvesse a transposição e o reconhecimento do material foi percebido pelos cursistas como

‘atividades a serem desenvolvidas pelos alunos’, como uma obrigação. Era o aluno (cursista) executando o comando dado pelo professor (tutor).

Há, no memorial da Duda, registro de tarefa pedida pelo Tutor: Das atividades propostas, quais você a aplicaria na sua sala de aula? Para cumprimento da tarefa ela faz a seguinte seleção nas atividades do primeiro caderno de teoria e prática do Gestar:

- Na seção um eu usaria atividade 4 da página 21. Na seção 2, eu usaria atividade 10 da página 28. Na seção 3, eu usaria a atividade 13, da página 37.
- Escolhi essas atividades por tratarem de fatos do dia-a-dia do aluno, para que eles vejam que a Matemática é usada para fins práticos e importantes da vida.

Das atividades selecionadas pela cursista, ela destaca nas entrevistas que gostou e que ainda aplica com seus alunos apenas uma delas, a que calcula a quantidade de água usada em um banho e o custo respectivo. Quanto às demais atividades selecionadas, a colaboradora demonstrou não se lembrar da maior parte delas, mas tem certeza que não utiliza nenhuma no seu cotidiano. Relata que algumas nem foram aplicadas com os alunos, a seleção foi feita como tarefa do curso, não relacionando com sua prática profissional durante a formação.

Mesmo quando as atividades do material eram executadas como tarefa, o cursista selecionava as que exigiam menos adaptações, ou seja, que não requisitavam quebra do fluxo do conteúdo programado, nem necessitavam de conhecimentos matemáticos prévios além do básico, e que não exigissem muito tempo na execução.

A diferença entre o tipo de registro de formação feito nos memoriais pode estar na natureza dos registros se feitos por professores ou por estudantes.

Para escrever o memorial de formação, a referência principal é sempre o lugar profissional que ocupamos (de professor, de coordenador, de diretor, de formador...) e então, quando necessário lançamos mão de memórias relacionadas a outras experiências – de filho, neto, amigo etc – que foram relevantes para o processo formativo. É importante relatar aspectos positivos e aspectos negativos, dificuldades, problemas, preocupações, inquietações e tudo o que se considerar pertinente. Quando os autores são apenas estudantes, o que se coloca como referência principal é a condição de estudante e a reflexão sobre a prática é inevitavelmente de outra natureza. (PRADO; SOLIGO; 2005; p. 48)

A maioria dos registros extraídos dos memoriais dos colaboradores indica que os mesmos assumiram características apenas de estudantes e não de professores em formação, descaracterizando o documento como memorial de formação.

A tarefa de produzir o memorial foi encarada pelos sujeitos como pouco trabalhosa, e sem necessidade de reflexão sobre a prática, aproximando mais de um diário descritivo do percurso de formação com o Gestar.

- Duda - Foi bem tranquilo (fazer o memorial), foi durante o curso, foi na sala de aula de verdade. Ele não era uma coisa que me dava trabalho em casa não, eu fazia tudo na aula durante o curso. Algumas atividades em casa sim, mais nada que me ocupasse muito. A maior parte das vezes não, eu fazia na aula mesmo.
- Carlos - Não eu rascunhava um pouquinho, depois em casa, naquele tempinho de preparar o material eu fazia em casa.

Os sujeitos não viam como trabalhosa essa obrigação e sim um registro do que ele, aluno (cursista), supunha ser essencial para seu professor (tutor). Prado e Soligo (2005, p. 51) dizem que a sensação ao narrar as próprias experiências é que “podemos produzir no outro a compreensão daquilo que estamos fazendo e do que pensamos sobre o que fazemos”. Essa dualidade pode ser adequada à situação vivenciada pelos sujeitos ao elaborarem seus memoriais. Eles, no papel de aluno, fazem seus registros de modo que o tutor ao ler seja iludido com a possibilidade de que tais atividades tenham sido executadas com os alunos reais, muito provavelmente por se sentirem assim.

No contexto de resolução de equações, Carlos registra em seu memorial:

Nota-se nesse encontro a importância de várias noções de comparações e operações com números decimais, além de resoluções diferenciadas para equação do 1º grau, fazendo com que o aluno consiga abstrair melhor a ideia de 'Quanto vale o x'.

Novamente, o aluno referido é o próprio cursista, mas o que se deseja destacar é que nas atividades feitas no encontro, em todas elas, o recurso utilizado foi o mais tradicional, e, por vezes, usando os algoritmos recomendados pelo professor (tutor) ou pelo professorado em geral, de senso comum. Isso é possível ver na Figura 1, um recorte feito no memorial de Carlos, da aula do dia 06 de abril onde o cursista resolve uma equação pelo princípio da igualdade, registrando as etapas executadas.

Figura 1 – Equação resolvida por Carlos no Memorial

$$\begin{array}{l}
 4 + 3x = -11 \\
 4 + 3x - 4 = -11 - 4 \\
 3x = -15 \\
 3x = -15 \\
 \frac{3x}{3} = \frac{-15}{3} \\
 x = -5
 \end{array}$$

Fonte: Imagem extraída da página 14 do Memorial de Carlos

Durante todo o período de observação não houve procedimento similar ao da Figura 1, o que sugere que o registro foi feito de maneira não habitual com vistas a dar a resposta esperada para seu professor (tutor). Caracterizando uma típica Situação Didática durante o processo de formação do professor.

Respondendo sobre o que busca ao fazer uma formação e o que o impulsiona ao pensar em fazer um curso, Carlos diz:

[...] eu acho que essa formação ajuda a resgatar isso, por exemplo, agora vai completar 10 anos que eu tô só com o Ensino Fundamental, então muita coisa do ensino médio vai ficando um pouquinho de lado e até mesmo por exemplo, em relação a mesmice de conteúdos, por exemplo, sétima, sétima, sétima... Aí quando você pega uma oitava, tem umas coisinhas que tem que recordar. Apesar que a gente tem sempre que está preparando, resgatando o os conhecimentos porque às vezes fico um pouco no esquecimento. Ao buscar uma formação, o professor está pensando em seu conhecimento como discente, pois os cursistas buscam superar suas próprias fragilidades, desvinculados da prática docente.

Duda vai além, ela parece querer a receita, que encara o curso como um treinamento, relata que se alguém mostrar como deve ser feito ela o fará.

Na verdade eu não me acho uma pessoa muito criativa. Eu precisaria ter uma pessoa criativa do meu lado para ser criativa. Tendo uma pessoa assim do meu lado, eu consigo. Boa vontade eu tenho. [...] É tudo muito corrido, você acaba fazendo as mesmas coisas. Mas eu me interessou em fazer diferente, só que eu não tenho ideia.

Mas aquele meu problema da criatividade, eu não tinha na aceleração. Por que as ideias vinham todas, como um roteiro, você só tinha o trabalho de montar. E eram todos os propostas interessantes, dinâmica diferentes, mas eu acho que é daí que vem essa minha boa vontade.

[...]eu achei que o curso me daria uma coisa que eu sempre... Que eu sempre vou atrás: como trabalhar, modos diferentes de trabalhar a aula.

Tais colocações denunciam uma concepção inadequada de formação docente visto que não cabe um modelo de educação com finalidades mecânicas, com receitas e passo a passo. Isso é desprezar a diversidade de uma sala de aula e a própria capacidade de criar. Os professores atualmente necessitam se apropriar de diversos conhecimentos sobre

a realidade social e escolar – desde analisar as implicações do modelo neoliberal para concepção de educação até desvendar e interpretar as culturas jovens, suas tribos e ritos; desde analisar criticamente a sociedade desigual em que vive até desvendar a contribuição do conhecimento científico para a interpretação de seus hábitos e práticas; desde decifrar as novas fontes de informação e seus mecanismos até a contribuição da arte como possibilidade de enfrentamento da violência que perpassa nosso cotidiano; desde conhecer profundamente os processos de raciocínio e pensamento dos alunos até dominar processos e modalidades de construção de um leitor crítico etc. (DIAS-DA-SILVA, 2005, p. 392).

Ao ansiar por modelos com roteiros, Duda tira de sua função docente a essência, ou seja, qualquer pessoa que pegar o roteiro e segui-lo terá o mesmo resultado. Fato que não condiz com a prática observada, quando a professora busca acompanhar cada aluno, com suas histórias de vida, usar recursos tecnológicos, reconhecer oportunidades de um trabalho mais conscientizador, entre outros.

Com base nos estudos de Cochran-Smith e Lytle (2002) é possível reconhecer que a vontade que Duda tem em receber instruções procedimentais está na concepção de formação voltada para a prática, ela anseia tomar teorias e conhecimentos produzidos por pesquisadores e acadêmicos e aplicar, visando melhorar sua prática profissional. Esse desejo desconsidera a complexidade cultural e das práticas profissionais, e retira do professor o que mais caracteriza seu trabalho, e consequentemente despreza seus conhecimentos e suas práticas.

A aluna (cursista) quer coisas diferentes para trabalhar na aula, mas não aplica o que lhe foi ofertado no Gestar, conforme comentado anteriormente. Ela também não quer sair do modo tradicional de dar aula para não destoar do modo como já foi trabalhado com seus alunos nos anos anteriores por outros professores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A postura de discente apresentada pelos professores cursistas fortalece a afirmação de Ponte (1995, p. 195), que diz que “a formação parte invariavelmente da teoria e muitas vezes (talvez na maior parte) não chega a sair da teoria”, no caso investigado não há como sair, já que o posicionamento como aluno não requer que o cursista vá adiante.

A proposta do Gestar de trabalhar com a metodologia de resolução de situações-problema apresenta-se como uma alternativa compatível com a proposta de organização de currículos em rede, tema tratado no Texto de Referência da Unidade 3 do primeiro caderno de teoria e prática do Gestar, e que pondera ser uma maneira de pensar as relações e agrupamentos de conhecimentos dentro da escola de forma menos fragmentada e “requer que o professor aceite a possibilidade de realizar um trabalho pedagógico não linear, que não se baseie na lógica do currículo fundado em disciplinas” (MUNIZ, 2007, p. 144), estimulando o trato de conceitos de maneira articulada e engrenada com os demais saberes e necessidades. Afinal,

Um currículo para a formação continuada de professores poderá ser configurado entre os limites e possibilidades que serão caracterizados pelas respectivas particularidades das instituições e sujeitos implicados. Os limites são detectados nas situações em que a iniciativa parte do professor [...]. As possibilidades emanam da dissolução desses limites quando há convergência de interesses e condições de materialização do processo formativo por parte das instituições e dos professores. (BORGES, 2010, p. 55)

Entrelaçar os conhecimentos e conceitos sobre currículo, com a formação continuada de professores nem sempre é algo sereno, está sujeito, no mínimo, às relações sociais das instituições nas quais será implantado e a força do currículo prescrito.

Um dos desafios propostos pelo programa é possibilitar aos cursistas maneiras de proporcionar aos alunos a resolução de situações-problema e compreender os processos e estratégias usados e o significado do resultado encontrado no contexto. Não há como ter esperança de obter sucesso em tal desafio com a

autopercepção de aluno, pois o cursista não apresenta a intenção de aplicar o que foi visto na formação em suas práticas em sala de aula.

A autopercepção como aluno em um curso de formação continuada docente traz implicações que se não forem observadas com atenção passam despercebidas, tais como: (i) escolher fazer um curso só para cumprir obrigações formativas para obtenção de progressão funcional sem se filiar a proposta de trabalho ofertada, e sem ter escolhas; (ii) executar as atividades que o professor-tutor prescrevia da maneira mais superficial possível, relatando que os alunos concluem ou gostam, sem aplicar com seus reais alunos; (iii) realizar atividades para agradar o tutor sem comprometimento, como obrigação para obter aprovação; e (iv) alterar a finalidade do curso, pois tem na execução das atividades, durante os encontros do curso, seu início, meio e fim, dispensando a aplicação em suas salas de aula.

Além disso, ao incorporarem algumas terminologias em seus discursos, tais como: Transposição Didática e contextualização, os alunos-cursistas mascararam a contribuição de participarem de uma formação docente, e se posicionaram como atualizados perante seu grupo profissional e os gestores de suas unidades escolares, passam uma impressão de aprendizagem e atualização aos tutores, e conseguem manter a situação como já está posto, sem a obrigatoriedade de mudança.

Destaca-se a sensação de incomodo relata por Duda ao se sentir obediente e nada crítica durante seu percurso formativo com o Gestar, ela se ressentia por não ter feito as possíveis críticas às atividades propostas durante o curso e que agora, passados dois anos de conclusão e de ter retomado o contato com seu memorial formativo, percebe como inadequadas ou como não pertinentes para sua sala de aula. Atribui isso ao seu próprio desinteresse com sua autoformação profissional naquele momento. Fato corroborado pela autopercepção como aluno durante a formação.

Chama a atenção que ao se colocarem como alunos aprendizes dos resultados e conhecimentos matemáticos os professores cursistas testaram e aprovaram as atividades do material do Gestar, verificaram e experimentaram que com elas é possível chegar a conclusões importantes. O que poderia levar a credibilidade e confiança no material e em sua proposta, fazendo com que fossem aplicadas, caso incorporassem a perspectiva de profissional em formação.

Sente-se como contribuição relevante da pesquisa essa autopercepção como aluno, e se vislumbra novas investigações que busquem corroborar ou refutar esse perfil em outros contextos, momentos e localização. E quiçá, uma nova metodologia ou variações de formação visando romper com esse traço que repercute como bloqueio de possíveis contribuições na formação docente.

REFERÊNCIAS

- [1] BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo; tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. - São Paulo : Edições 70, 2011.
- [2] BORGES, Livia F. F.. Um currículo para a formação de professores. In:VEIGA, Ilma P. A., SILVA, Edileuza F. (Orgs) A escola mudou. Que mude a formação de professores – Campinas: Papirus, 2010, p.35-60.
- [3] COCHRAN-SMITH, Marylin; LYTLE, Susan. Dentro/Fuera – Enseñantes que investigan. Madrid: Ediciones AKAL, 2002.
- [4] DIAS-DA-SILVA, Maria H. G. F. da Política de formação de professores no Brasil: as ciladas da reestruturação das licenciaturas. In: Revista. Perspectiva. Florianópolis-SC, v.23, n.02, p.381-406, jul-dez. 2005.
- [5] FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. Investigação em educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos. 2ª Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.
- [6] MUNIZ, Cristiano A. Currículo de Matemática em Rede – In: MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO GESTAR II Matemática – Caderno de Teoria e Prática I. Brasília, 2007.
- [7] PAIS, Luiz C. Transposição didática. In MACHADO, Sílvia D. A. (org.). Educação Matemática: Uma (nova) introdução. São Paulo: EDUC, 2010.
- [8] _____. Didática da Matemática: uma análise da influência francesa. 3ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- [9] PONTE, João P. Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de Matemática. In J. P. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina, & C. Loureiro (Eds.), Desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Que formação? (pp. 193-211). Lisboa: SEM-SPCE. 1995.
- [10] PRADO, G. do V. T.; SOLIGO, R. Memorial de formação – quando as memórias narram a história da formação... In: PRADO, G. do V. T.; SOLIGO (Orgs) Porque escrever é fazer história. Campinas: Graf, 2005.

[11] SANTOS, Edlamar O. dos. A Formação continuada na rede municipal de ensino do Recife: concepções e práticas de uma política em construção. Tese. Recife: PPGE UFP, 2010.

[12] SILVA, Kátia A. C. P. C. da. A formação de professores na perspectiva crítico-emancipadora. Linhas Críticas: Revista da Faculdade de Educação da UnB, Brasília, v. 17, n. 32, p. 13- 31. Jan./abr. 2011.

Autores

ALAYDE FERREIRA DOS SANTOS

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC e professora do Departamento de Educação Campus VII da Universidade do Estado da Bahia - UNEB desde 04/1995, atuando no Curso de Matemática. Fez Licenciatura em Ciências com Habilitação em Matemática pela UNEB (1994), Especialização em Matemática pela UESB (1998), Curso de Aperfeiçoamento pela UFBA/UNEB (1999) e Mestrado em Educação e Pesquisa pela Université du Québec à Chicoutimi em convênio com a UNEB (2003) com a dissertação de mestrado intitulada "Análise do Ensino da Álgebra Elementar: Concepções de Professores e Alunos sobre a Linguagem Algébrica e suas Implicações na Prática". Linhas de Pesquisa Formação de Professores e Feiras de Matemática.

ANTONIO MAURICIO MEDEIROS ALVES

Licenciado em Matemática (UCPEL) e Pedagogia (UNINTER). Especialista em Educação Matemática (UCPEL), Mestre e Doutor em Educação (UFPEL). Professor adjunto da Universidade Federal de Pelotas, lotado na Faculdade de Educação, Departamento de Ensino. Coordenador do PNAIC na universidade e PIBID em duas edições. Atua como docente na área de educação Matemática no Curso de Pedagogia e docente em programas de Mestrado acadêmico e profissional. Líder do Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais - GEEMAI.

BÁRBARA CRISTINA PASA

Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (PPGECT/UFSC). Mestre em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGMAp/UFRGS). Licenciada em Matemática, com habilitação em Física pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), campus Erechim. Atualmente é docente da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Erechim. Pesquisadora em Educação Matemática Científica e Tecnológica, nos grupos de Pesquisa: EMCT, Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias - GEPEM@T.

BRUNO RODRIGO TEIXEIRA

Licenciado em Matemática, mestre e doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática, pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Docente do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEL. Área de atuação: Educação Matemática.

BRUNO SILVA SILVESTRE

Doutorando do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (UFG) e Mestre pelo mesmo programa. Especialista em Educação Matemática UFG (2014). Graduado em Licenciatura em Matemática. Atualmente está como professor na Secretaria Municipal de Educação (Goiânia), professor no Colégio LASSALE e professor do Ensino Superior (INSTITUTO WALLON)(UNIFAN) . Integrante do GEMat, Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Matemática e também do GT 07 sobre a formação de professores que ensinam matemática da SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Matemática, Teoria Histórico Cultural, Ensino Lúdico e Formação de Professores de Matemática.

CAROLINE ROTHMUND

Formada em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado de Mato Grosso- campus universitário de Sinop (2016-2019). Foi bolsista de iniciação científica pela FAPEMAT, participando do grupo de pesquisa em Biomatemática, Modelagem Matemática e Educação Matemática (AbProj) durante o período de 12 meses (2018-2019).

CLEYTON HÉRCULES GONTIJO

Professor Associado II na Universidade de Brasília - UnB, com lotação no Departamento de Matemática. É membro do Programa de Pós-Graduação em Educação da UnB, orientando pesquisas nos cursos de mestrado acadêmico e doutorado em educação. Possui graduação em Licenciatura em Ciências e Matemática pelo Centro Universitário de Brasília (1991), mestrado em Educação pela Universidade de Brasília (1999) e doutorado em Psicologia pela Universidade de Brasília (2007). Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: criatividade em matemática, avaliação em matemática e resolução de problemas.

CRISTINA FRANZ STRELOW

Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Católica de Pelotas (UCPel). Especialista em Educação Matemática pela Universidade Federal de Rio Grande (FURG) e Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel) Atualmente, atua como professora de matemática da rede municipal de ensino de São Lourenço do Sul/RS. É integrante do Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais - GEEMAI.

DEIRE LUCIA DE OLIVEIRA

Doutora e mestra pela Faculdade de Educação da Universidade de Brasília na linha de Educação em Ciências e Matemática. Especialista em Educação Matemática pela FAJESU, Graduada em Matemática pela UNESP/Rio Claro. Professora da educação básica na Secretaria de Educação do Distrito Federal. Experiência como formadora de professores desde 2010. Tenho a Formação Continuada de professores e a avaliação formativa como principais temas de estudo. Integrante do PI: Grupo de Pesquisas e Investigações em Educação Matemática.

DENISE KNORST DA SILVA

Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (PPGECT/UFSC). Mestre em Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS (UNIJUÍ). Licenciada em Ciências Plena, com habilitação em Matemática pela UNIJUÍ. Atualmente é docente da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Erechim. Pesquisadora em Educação Matemática Científica e Tecnológica, no grupo de Pesquisa EMCT.

DENISE NASCIMENTO SILVEIRA

Possui graduação em Matemática pela Universidade Católica de Pelotas (1981) e Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Pelotas (2002). Doutorado em Educação pelo PPGE da UNISINOS (2008). Realizou Estágio Pós-doutorado na Universidade do Porto em Portugal, no período de abril de 2018 até março de 2019. Atualmente é Professor Adjunto, no regime de Dedicação Exclusiva na Universidade Federal de Pelotas, no Instituto de Física e Matemática. É integrante do Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais - GEEMAI.

DEYSE LOHANNY DA SILVA FEITOSA

Graduanda em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Pará - UFPA, Campus Universitário de Castanhal.

EDILAINE REGINA DOS SANTOS

Licenciada em Matemática, mestre e doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática, pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Docente do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEL. Área de atuação: Educação Matemática.

EDYVANA GABRIELA DA SILVA TEIXEIRA

Graduanda em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Pará - UFPA, Campus Universitário de Castanhal.

FLÁVIA SUELI FABIANI MARCATTO

Possui graduação em Matemática Licenciatura pela UNESP/ IBILCE - SJRP (1995); Mestrado em Educação Matemática pela UNESP/ IGCE - Rio Claro (1998); Doutorado em Educação Matemática pela UNESP/IGCE - Rio Claro e Pós Doutorado em Didactica da Matemática pela Universidade de Lisboa. Tem experiência em Matemática, com ênfase em Educação Matemática. É docente do Instituto de Matemática e Computação- IMC da UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ. É líder do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Processos Formativos- GIPROF. Cumpriu mandatos como Diretora de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, Diretora de Graduação, Coordenadora de curso de graduação em Matemática e Coordenadora de curso Pós-Graduação em Educação Matemática (Latu sensu). Coordenou vários cursos de Formação Continuada de professores como: Teia do Saber, Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio - entre outros. Foi Coordenadora Institucional do Pibid-UNIFEI e coordenadora do Forpibid - Região Sudeste (SP, MG, RJ e ES). O foco de suas pesquisas envolve, Educação Matemática - Ensino Exploratório na temática do Raciocínio Matemático: Resolução de Problemas; Atividades Investigativas e Formação de Professores que ensinam Matemática.

GEOVANA SALUSTIANO COUTO

Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2008), Especializada em Educação Matemática pela FASIPE (2009) e Mestranda em Educação pela Universidade do Estado de Mato Grosso. Professora da Educação Básica no Estado de Mato Grosso desde 2009, nomeada por concurso público pela Secretaria de Estado de Educação do Estado de Mato Grosso (SEDUC/MT).

JEAN CARLOS LEMES

Graduado em Matemática Licenciatura pela Universidade Federal de Itajubá - UNFEI, com pesquisa de Iniciação Científica realizada na área de Educação Matemática e bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de 2016 a 2018.

JERÔNIMO SARTORI

Graduação em Ciências (LC) - UPF (1978), graduação em Biologia (LP) - UnC (1982), Especialização em Supervisão Escolar, Faed/UPF (1986), mestrado em Educação - PUCRS (1995), doutorado em Educação Faced/UFRGS (2009), estágio pós-doutoral em Educação PPGEdu - Faed/UPF (2019). Atualmente é docente da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS e docente permanente do Programa Mestrado Profissional em Educação - PPGPE - UFFS, Campus Erechim. Pesquisador colaborador grupo de pesquisa "A relação teoria e prática no cotidiano do professor", Faed/UPF, desde 2004. Membro do grupo de Pesquisa: Educação, Formação Docente E Processos Educativos.

JHORDAN GABRIEL DOS SANTOS

Acadêmico do 7º semestre do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) - campus universitário de Sinop. Tem experiência na área de Matemática, Tecnologias digitais na Educação Matemática e Metodologias Ativas, com ênfase na Metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj) Atualmente é bolsista do Programa de bolsas de iniciação Científica (PROBIC), e além disso, foi Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de Abril de 2017 até Março de 2018.

JULIANA STASCOVIAN

Possui Licenciatura Plena em Matemática (2006) e Licenciatura em Pedagogia (2016). Atualmente é docente rede estadual de ensino do estado de Mato Grosso na Escola Estadual "29 de Novembro". Mestre em Ensino no Programa de Pós-Graduação em Ampla Associação entre Universidade de Cuiabá (UNIC) e Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT).

KARINA SILVA PINHEIRO

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Campus Vitória da Conquista. Colaboradora do Laboratório da Matemática – LABOMAT. Atua nas áreas de Estatística no que diz respeito à Teoria de Resposta ao Item – TRI.

KELEN MICHELA SILVA ALVES

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal de Goiás (UFG). Possui graduação em Bacharel e Licenciatura Plena em Matemática e Especialização em Formação de Professores pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). Atualmente é professora da Faculdade Alfredo Nasser, com atuação em Cursos de Graduação, Pós-Graduação (Especialização) e atividades de administrativas (Coordenadora do Curso de Matemática e integrante da Comissão Própria de Avaliação).

KELVIN SILVA PAIVA

Graduando em Licenciatura em matemática pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus Vitória da Conquista. Atua na área de Educação Matemática no que diz respeito a Jogos (Games) na educação matemática.

LAURA ISABEL MARQUES VASCONCELOS DE ALMEIDA

Graduada em Pedagogia pela Universidade de Cuiabá (1994). Doutora em Educação pelo Programa de Pós Graduação da PUCPR na linha de pesquisa: História e Políticas da Educação, concluído no ano de 2010. Mestre em Educação pela UFMT na linha de pesquisa em Educação em Ciências (2006). Especialista em Didática e Avaliação Educacional / UFMT (2000). Vinculada ao Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática (GHEMAT´Brasil), desde 2007. Professora aposentada da Educação Básica em 2019, tem vasta experiência na área de Gestão Escolar. Atualmente é docente do Curso de Pedagogia e do Programa de Pós Graduação Stricto sensu do Mestrado Acadêmico em Ensino da Universidade de Cuiabá.

LETICIA DE SOUZA SILVA

Graduanda em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Pará - UFPA, Campus Universitário de Castanhal.

LIANE TERESINHA WENDLING ROOS

Possui graduação em Ciências pela Universidade Federal de Santa Maria (1981), graduação em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria (1985), especialização em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria (1991), mestrado em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2000) e doutorado em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba (2007). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática e formação de professores que ensinam matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: educação matemática, modelagem matemática, ensino/aprendizagem, etnomatemática, história da matemática e matemática.

LUCIANA MAFALDA ELIAS DE ASSIS

Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (2001), mestrado Profissional em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (2008) e doutorado em "Sistemas Complexos para as Ciências da Vida" na Universidade de Estudos de Torino - Itália, com ênfase em Matemática Aplicada. Atualmente é Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso, onde atua desde 2002. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Álgebra e Matemática Aplicada. Além da pesquisa desenvolve diversas ações de extensão universitária direcionadas ao ensino de Matemática Básica, envolvendo alunos de graduação neste processo.

LUCIANA PARENTE ROCHA

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Goiás-UFG (1995) e mestrado em Educação, com área de concentração Educação Matemática, pela Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP/SP (2005). Professora do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás (CEPAE/UFG), atuando na 1ª. e 2ª. fases e Formação de Professores.

LUIZ EDUARDO BRESOVIT

Possui graduação em EDUCAÇÃO FÍSICA - LICENCIATURA pela Faculdade Assis Gurgacz (2008) e graduação em EDUCAÇÃO FÍSICA - BACHARELADO pela Faculdade Assis Gurgacz (2009). Possui também Especialização em Educação Infantil pelo Instituto da América Latina (2009). Licenciado em PEDAGOGIA pela Faculdade de Educação de Tangará da Serra FAEST. Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino em ampla associação entre Universidade de Cuiabá (UNIC) e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT). Coordenador do curso de Pedagogia da FACULDADE DE EDUCAÇÃO DE TANGARÁ DA SERRA - FAEST, Membro Editorial da Revista Científica FAEST, e Docente nas disciplinas de Ação Pedagógica Integrada Ensino Infantil, Ação Pedagógica Integrada II: Ensino Fundamental Alfabetização, Ação Pedagógica Integrada III: Orientação Educacional e Administração Escolar e Metodologia do Ensino da Educação Física.

MAIELI MASTELOTO CRESTANI

Graduada em Matemática- Licenciatura pela Universidade Federal de Santa Maria. Atualmente mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física pela mesma Universidade (2018-2020), e participante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMat/UFSM). Foi integrante do Programa de Educação Tutorial (PET Matemática UFSM), do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) e do Programa de Iniciação Científica Jr. da OBMEP, no qual ministrou aulas virtuais para alunos medalhistas nos anos de 2016, 2017, 2018 e 2019.

MARCO ANTÔNIO DO VALE SOUZA

Licenciando em Matemática pelo IME - Instituto de Matemática e Estatística da UFG - Universidade Federal de Goiás. Foi voluntário no projeto de extensão orientado pela professora Sheila Daniela Medeiros dos Santos, intitulado "História meio ao contrário..." Literatura Infantil, Consciência Crítica e Formação Humana, no Centro de Trabalho Comunitário. Concluiu quatro estágios obrigatórios no CEPAE/UFG - Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação, sob a orientação e supervisão dos professores Luciana Parente Rocha e Marcos Antônio Gonçalves Junior.

MARCOS ANTONIO GONÇALVES JÚNIOR

Possui licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP (2001), mestrado em Educação pela Universidade Estadual de Londrina - UEL (2004) e doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (2015). Atualmente, é professor da educação Básica, no Centro de Ensino e Pesquisa em Educação da Universidade Federal de Goiás (CEPAE/UFG) e é coordenador e docente do Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica (CEPAE/UFG).

MARIA LUELY SANTOS DE OLIVEIRA

Graduanda em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Pará - UFPA, Campus Universitário de Castanhal.

MAZÍLIO CORONEL MALAVAZI

Licenciado em Matemática (2004) e Licenciado em Computação (2005) pela Universidade do Estado de Mato Grosso, mestre em Matemática (2007) e Doutor em Matemática (2013) pela Universidade Estadual de Campinas. Atualmente é professor Adjunto 4, do Instituto de Ciências Naturais Humanas e Sociais, na Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Sinop, é professor colaborador do Programa de Mestrado Profissional em Matemática Aplicada e Computacional (IMECC / UNICAMP / Campinas) e do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática (PPGECM / ICNHS / UFMT / Sinop). Tem experiência nas áreas de Matemática, com ênfase em Equações Diferenciais Parciais Elípticas, na área de Biomatemática, com ênfase em dinâmicas populacionais, e na área de Ensino de Matemática, com ênfase em Modelagem Matemática e TICs em Cursos de Formação de Professores.

MÍRIAM DO ROCIO GUADAGNINI

Possui graduação em Ciências (1o Grau) pela Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranaíba - FAFIPA (1998), graduação em Habilitação Plena em Matemática pela Universidade Paranaense - UNIPAR (1999) e graduação em Pedagogia pela Universidade Nove de Julho - UNINOVE (2016). Possui mestrado em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS (2013) e doutorado em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo - UNIAN (2018). Atualmente é professora do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás (CEPAE/UFG).

NATHÁLIA MARIA TEODORO SOARES

Licencianda em Matemática pelo Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás (UFG). Participou do Programa de Educação Tutorial em Licenciatura em Matemática (PETMAT) e do Grupo de Estudos e Pesquisas "Abakós: Práticas Formativas e Colaborativas em Educação Matemática na Escola". Atualmente atua como professora de Matemática na rede particular, em turmas de 5º ao 7º anos. Temas de interesse: Formação de professores; Reflexão sobre a própria prática; Investigação Matemática e jogos/atividades lúdicas.

PAULA ANDREA GRAWIESKI CIVIERO

Doutora em Educação Científica e Tecnológica - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestre em Ensino de Matemática - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática - Universidade do Alto Vale do Itajaí (UNIDAVI). Graduada em Ciências, habilitação plena em Matemática pela Faculdade Estadual de Filosofia Ciências e Letras (FAFI). Professora da Educação Básica, Técnica e Tecnológica no Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Rio do Sul. Atua nas disciplinas de matemática do Ensino Médio e no Curso de Licenciatura em Matemática e cursos de Formação Continuada de Professores. Tem experiência docente na área de Matemática e Iniciação Científica. Membro da Comissão Permanente das Feiras de Matemática. Membro do Núcleo de Pesquisa em Educação Tecnológica (NEPET/UFSC) e do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática do IFC. Linhas de pesquisa: Formação de Professores; Educação Matemática Crítica e Educação Científica e Tecnológica.

POLYANNA POSSANI DA COSTA PETRY

Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT - área de Cálculo, campus universitário de Sinop, lotada na Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas (FACET). Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT (2009) e Mestrado em Matemática Universitária pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP (2011). Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da REAMEC (Rede Amazônia de Educação em Ciências e Matemática), pela Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT.

RAÍZA GONÇALVES SANTOS

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Matemática, intervindo, principalmente, nos seguintes temas: Educação de Jovens e Adultos (EJA), Tecnologias Digitais (TD) e Ambientes de Aprendizagem investigativos envolvendo os processos de leitura e escrita do pensamento matemático.

RAUL ABREU DE ASSIS

Possui graduação (2001), mestrado (2003) e doutorado (2012) em Matemática Aplicada e Computacional pela Universidade Estadual de Campinas. Realizou pós-doutorado na Universidade de Torino na Itália em 2017. Atualmente é professor da Universidade do Estado de Mato Grosso, onde atua principalmente no curso de Licenciatura em Matemática e outros cursos de graduação. Tem experiência na área Matemática Aplicada e Modelagem Matemática, com ênfase em Biomatemática, atuando principalmente nos seguintes temas: dinâmicas evolutivas, modelos de evolução, equações diferenciais e modelagem matemática no ensino-aprendizagem.

RENATO SARDINHA

Licenciado em Matemática pela UFG e Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela mesma Instituição. Foi professor do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Técnico e do Ensino Superior. Atuou no Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE/UFG) de 2012 a 2019. Atualmente, é professor da graduação na Área de Matemática da Faculdade de Educação (FE/UFG), atuando na formação de futuros professores da Educação Básica.

ROBERTA MODESTO BRAGA

Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (2002); Especialização em Metodologia da Educação Superior pela Universidade do Estado do Pará (2005); Mestrado e Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas pelo Instituto em Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (2009;2015).

TAISE SOUSA SANTANA

Graduada em Licenciatura em Matemática (UEFS-2005) e mestre pelo PPGEFHC (UFBA/UEFS-2010). Atuou no Ensino Superior nos cursos de Pedagogia, Licenciatura em Matemática e Química, além de ter experiência na educação básica. Atualmente é professora da educação básica técnica e tecnológica (UFBA-Feira de Santana).

UANDERSON DA SILVA LIMA

Graduado em Licenciatura em Pedagogia pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI), Especialista em Psicologia da Educação e Aprendizagem, bem como em Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Universidade Candido Mendes (UCAM).

VALDICEIA RIBEIRO MOREIRA

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade do estado de Mato Grosso (2006), Especialista em Educação (anos iniciais do ensino fundamental), com ênfase em alfabetização e Mestranda em Educação pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2019-2020). Professora da Educação Básica no Estado de Mato Grosso desde 2009, nomeada por concurso público pela Secretaria de Estado de Educação do Estado de Mato Grosso (SEDUC/MT).

VIVIANE MORETTO DA SILVA FULY

Mestre em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (2005) e especialista também pela Unicamp em Ensino de Matemática (2014). Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2002) e graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2013). Atualmente é docente no IFPR - Instituto Federal do Paraná, Campus Paranavaí. Tem experiência na área de Matemática, tanto em cursos de ensino superior em disciplinas de Álgebra, Geometria Analítica e Ensino da Matemática quanto na Matemática de Ensino Médio, Fundamental I e II e na Educação Infantil. É integrante do grupo de pesquisa NUSEINTEC - Núcleo de Sociedade, Educação e Inovação Tecnológica do Instituto Federal do Paraná – IFPR.

ISBN: 978-65-86127-27-0

cri



9 786586 127270