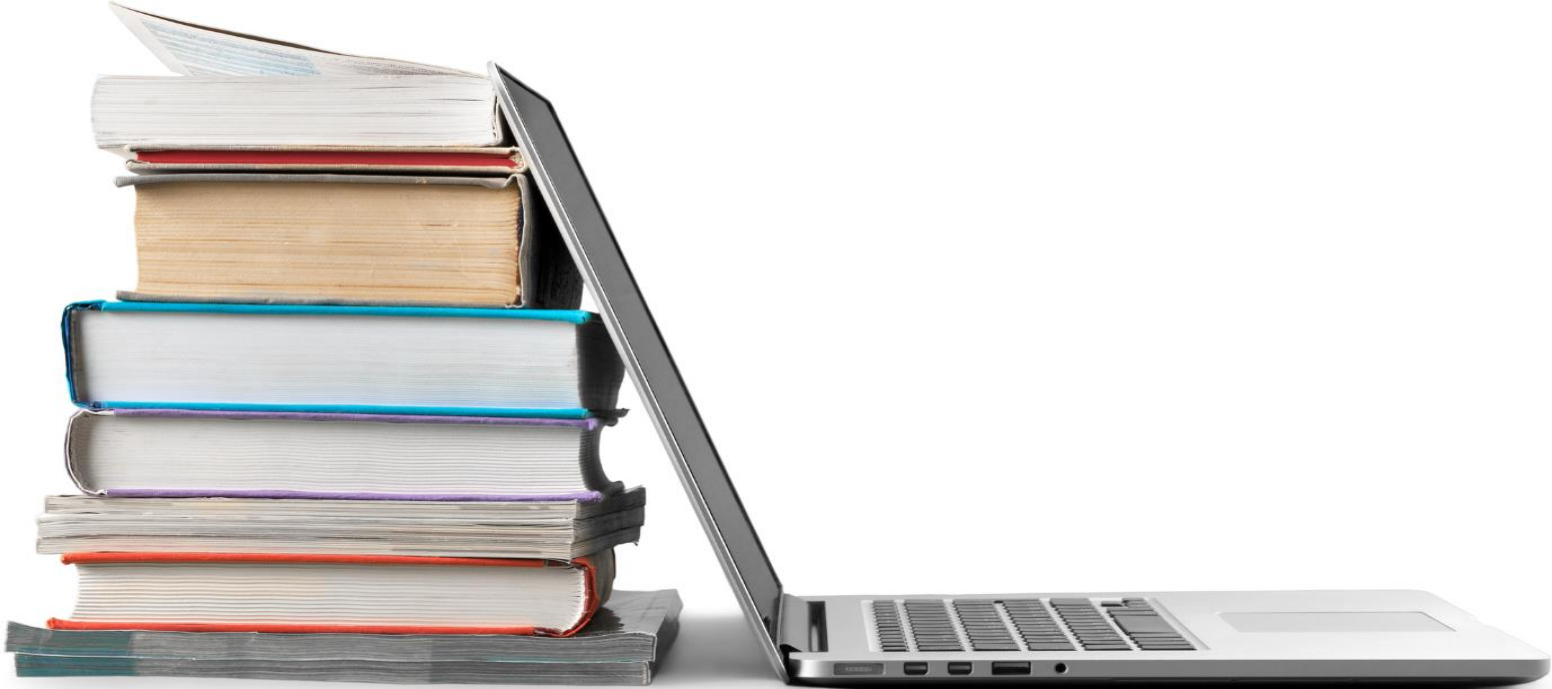




MATEMÁTICA EM AÇÃO:

conectando saberes e experiências

DANIEL DA SILVA SILVEIRA
TIAGO DZIEKANIAK FIGUEIREDO
ALEF EDUARDO DOS SANTOS LARA
ORGANIZADORES





MATEMÁTICA EM AÇÃO:

conectando saberes e experiências

DANIEL DA SILVA SILVEIRA
TIAGO DZIEKANIAK FIGUEIREDO
ALEF EDUARDO DOS SANTOS LARA
ORGANIZADORES



Porto Alegre
2025

Copyright ©2025 dos organizadores.

Direitos desta edição reservados aos organizadores, cedidos somente para a presente edição à Editora Mundo Acadêmico.

Importante: as opiniões expressas neste livro, que não sejam as escritas pelos organizadores em seus capítulos, não representam ideia(s) destes. Cabe, assim, a cada autor a responsabilidade por seus escritos.



**Atribuição - Não Comercial - Sem Derivadas 4.0 Internacional
(CC BY-NC-ND 4.0)**

LICENCIADA POR UMA LICENÇA CREATIVE COMMONS

Você é livre para:

Compartilhar - copie e redistribua o material em qualquer meio ou formato. O licenciante não pode revogar essas liberdades desde que você siga os termos da licença.

Atribuição - Você deve dar o crédito apropriado, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Você pode fazê-lo de qualquer maneira razoável, mas não de maneira que sugira que o licenciante endossa você ou seu uso.

Não Comercial - Você não pode usar o material para fins comerciais.

Não-derivadas - Se você remixar, transformar ou desenvolver o material, não poderá distribuir o material modificado.

Sem restrições adicionais - Você não pode aplicar termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam legalmente outras pessoas a fazer o que a licença permitir.

Este é um resumo da licença atribuída. Os termos da licença jurídica integral estão disponíveis em:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Capa e diagramação:

Os organizadores

Editor:

Marcelo França de Oliveira

Conselho Editorial Casalettras

Prof. Dr. Amurabi Oliveira (UFSC)

Prof. Dr. Aristeu Elisandro [Lopes (UFPEL)]

Prof. Dr. Elio Flores (UFPB)

Prof. Dr. Fábio Augusto Steyer (UEPG)

Prof. Dr. Francisco das Neves Alves (FURG)

Prof. Dr. Jonas Moreira Vargas (UFPEL)

Prof. Dr. Marcelo França de Oliveira (Biblioteca Rio-Grandense)

Profª Drª Maria Eunice Moreira (PUCRS)

Prof. Dr. Moacyr Flores (IHGRGS)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M4254 Matemática em ação: conectando saberes e experiências / Daniel da Silva Silveira; Tiago Dziekaniak Figueiredo; Alef Eduardo dos Santos Lara (Orgs.). [Recurso eletrônico] Porto Alegre: Mundo Acadêmico, 2025.

153 p.

Bibliografia

ISBN: 978-65-89475-63-7

1. Educação - 2. Formação de professores - 3. Ensino de Matemática - 4. Experiência docente - I. Silveira, Daniel da Silva - II. Figueiredo, Tiago Dziekaniak - III. Lara, Alef Eduardo dos Santos - IV. Título.

CDU:370.71

CDD:370



EDITORA MUNDO ACADÊMICO

Um selo da Editora Casalettras

R. Gen. Lima e Silva, 881/304 - Cidade Baixa

Porto Alegre - RS - Brasil CEP 90050-103

+55 51 3013-1407 - contato@casalettras.com

www.casalettras.com/academico-livros

SUMÁRIO

Apresentação	05
Vale a pena elaborar uma unidade didática?! Influências da Escola da Ponte e o novo Ensino Médio no Brasil sob olhar da Educação Matemática Crítica	06
Fabio Ferreira Moreira Daniel da Silva Silveira	
As tecnologias digitais com projetos de aprendizagem como possibilidade desencadeadora do interesse dos estudantes pela Matemática	23
Felipe de Freitas Nascimento Berenice Vahl Vaniel Débora Pereira Laurino	
Educação de Pessoas Jovens e Adultas: atividade lúdica para o ensino da Matemática	37
Isabel Cristina Cerchiaro Schiller Denise Vieira de Sena	
Mulheres e Ciência: construção de uma unidade didática sobre representatividade feminina no campo da Matemática	48
Jessiéle Mendonça Arruda Daniel da Silva Silveira Juliana Lapa Rizza	
Percepções de professores em formação inicial sobre o uso de modelagem matemática como estratégia pedagógica	58
Lucas da Silva Schwarzbach Liliane Silva de Antiqueira	
O ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA): desafios e possibilidades no estudo da Álgebra	79
Daniel de Paula Jacques Daniel da Silva Silveira	
Uma proposta de atividade pedagógica para estudantes do Ensino Médio envolvendo funções do 1º grau e o software GeoGebra	94
Douglas Machado Martta Rodrigues Tiago Dziekaniak Figueiredo	
Jogo de Tabuleiro “O Enigma Matemático”: o lúdico com a História da Matemática	106
Robson dos Santos Machado Denise Vieira de Sena Celiane Costa Machado	
Tangram como um artefato pedagógico	117
Thaiane Cardoso Félix Débora Pereira Laurino	
Autonomia Estudantil na Matemática: aplicativo Gauth como mediação crítica	137
Gustavo Perini Furquim Daniel da Silva Silveira	
Sobre os autores e as autoras	149

APRESENTAÇÃO

Caro leitor e leitora, professor e professora de Matemática,

O presente e-book reúne reflexões e experiências didáticas que dialogam com os desafios e possibilidades do ensino de Matemática na Educação Básica, especialmente nos contextos de formação inicial docente, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e uso de tecnologias digitais. A coletânea nasce do compromisso de professores e pesquisadores com uma prática pedagógica crítica, inovadora e socialmente comprometida, marcada pela escuta das realidades escolares e pelo protagonismo dos estudantes no processo de ensinar e de aprender.

Ao longo dos capítulos, os autores compartilham propostas que integram diferentes metodologias ativas, com o uso de jogos, softwares educacionais, projetos de aprendizagem e unidades didáticas contextualizadas, conectando a matemática à vida cotidiana, à cultura, às desigualdades sociais e às questões de gênero. Além disso, o e-book destaca o papel das tecnologias digitais como ferramentas de mediação e estímulo à autonomia discente, bem como as contribuições da Educação Matemática Crítica na construção de um ensino reflexivo e transformador.

Os textos aqui apresentados contemplam tanto análises teóricas quanto relatos de práticas pedagógicas desenvolvidas com estudantes da Educação Básica, refletindo a diversidade de abordagens que buscam ressignificar o ensino da matemática como instrumento de compreensão e intervenção no mundo. O leitor e a leitora encontrarão capítulos que tratam desde o uso de aplicativos e jogos até discussões sobre representatividade feminina na ciência, passando por estudos com modelagem matemática, atividades com o tangram e práticas no contexto da EJA.

Essa obra, portanto, convida educadores, licenciandos e pesquisadores a pensar a matemática para além do ensino conteudista e fragmentado, promovendo uma educação voltada à formação crítica, à equidade social e à valorização dos saberes dos sujeitos que compõem o cotidiano escolar. Que a leitura deste livro inspire novas práticas, provoque reflexões e fortaleça o compromisso coletivo com uma educação matemática mais humanizada, significativa e emancipadora.

Uma boa leitura a todos e todas!

Daniel da Silva Silveira
Tiago Dziekaniak Figueiredo
Alef Eduardo dos Santos Lara
Organizadores

VALE A PENA ELABORAR UMA UNIDADE DIDÁTICA?! INFLUÊNCIAS DA ESCOLA DA PONTE E O NOVO ENSINO MÉDIO NO BRASIL SOB OLHAR DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Fabio Ferreira Moreira
Daniel da Silva Silveira

1. Introdução

A escolha do tema “Vale a pena elaborar uma unidade didática?! Influências da Escola da Ponte e o Novo Ensino Médio no Brasil sob olhar da Educação Matemática Crítica” surge a partir de vivências durante a graduação e dos questionamentos que surgiram ao longo desse período em relação à Educação Tradicional – aquela que preconiza o modelo de ensino em que o professor é visto como o detentor do conhecimento, enquanto os estudantes são considerados receptores passivos desse conhecimento – e das estratégias pedagógicas apoiadas nela que enfatizam, muitas vezes, um conhecimento descontextualizado do real e da vida dos estudantes.

Ao longo da formação como futuro professor, a educação tradicional, caracterizada por vezes por padronização, punição e exclusão, tem sido uma fonte constante de inquietação. Isso tem gerado diversos questionamentos e reflexões acerca do papel transformador do educador e das possibilidades de superação desses traços ainda presentes atualmente na educação brasileira.

A possibilidade de entrar em contato com propostas pedagógicas inovadoras, de conhecer escolas que se desviam completamente do “padrão tradicional”, que se desvinculam do rigor das técnicas e métodos, e preocupam-se com a formação do indivíduo como ser integral, como sujeito do próprio processo formativo, é algo que foi emergindo ao longo da formação. Tal perspectiva provocou o interesse pela possibilidade de repensar e ressignificar o processo de ensino aprendizagem, buscando princípios, recursos e dispositivos que favoreçam o desenvolvimento da autonomia do estudante, legitimando as características individuais de cada sujeito e contribuindo para a construção de sua identidade.

O processo de aprendizagem que se inicia quando nascemos e desenvolve-se ao longo da vida, é influenciado pela cultura e pelas interações que as pessoas realizam convivendo umas com as outras, ou seja, essa cultura vem com o aluno, ele traz o seu conhecimento, “cultura é o conjunto de conhecimentos compartilhados e comportamentos compatibilizados (D’Ambrósio, 2002, p. 33). A escola, então, desempenha um papel fundamental na construção da autonomia do estudante e no seu modo de agir, pensar e compreender a construção do conhecimento. Freire (2019) ressalta a importância de se considerar e respeitar os estudantes e os conhecimentos por eles trazidos para a sala de aula, ou seja, reconhecê-los como sujeitos produtores de cultura e agente atuante na transformação da sociedade.

A educação como prática da liberdade, ao contrário daquela que é prática da dominação, implica a negação do homem abstrato, isolado, solto, desligado do mundo, assim como também a negação do mundo como uma realidade ausente dos homens (Freire, 2019, p. 70).

Influenciado pelos aspectos mencionados e refletindo sobre as perguntas dos estudantes ao professor de Matemática sobre a utilidade prática do conteúdo, requer do educador uma pausa para considerar sua prática. Isso implica buscar maneiras de

diversificar seu método de ensino, evitando a simples exposição e reprodução de conteúdo, e estratégias. Nessa medida, Brousseau e Gibel (1996) enfatizam que nós professores precisamos nos apoiar na criatividade, propor aos estudantes situações que eles possam vivenciar e nas quais os conhecimentos poderão emergir de uma solução e/ou descoberta nos problemas propostos em uma perspectiva de mostrar que a Matemática é muito mais do que apenas conceitos abstratos, explorando seu lado prático e dialógico, mas, sobretudo, de uma concepção problematizadora e libertadora.

Entender o ensino de Matemática nesta perspectiva faz com que a prática pedagógica seja estruturada por meio de diálogos e discussões acerca do que se vai problematizar, inserindo os aspectos críticos do estudante em sua realidade, a fim de agir e refletir sobre o contexto e lhe permitindo ser mais autônomo na construção do conhecimento. Segundo Ellenberg (2014), o estudante dependendo da fase, ainda não sabe a profissão que irá seguir, e mesmo que de alguma forma tenha uma remota ideia e pense em ser um jogador de futebol, por exemplo, precisará passar muito tempo em treinamentos físicos, de fundamentos e táticos.

Nessa linha, mesmo que o estudante não perceba a presença da Matemática nesse cenário, ela está intrinsecamente relacionada ao cotidiano. É exatamente essa abordagem que nosso estudo buscará explorar, alinhando-se com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propõe conexões com outras abordagens pedagógicas. Essas incluem o modelo autônomo de pedagogia, com foco nos processos de ensino e aprendizado em Matemática, semelhantes aos da Escola da Ponte, e na perspectiva da Educação Matemática Crítica.

O currículo de Matemática delineado pela BNCC visa ao desenvolvimento de ideias, estruturas e conceitos como instrumentos necessários para organizar e compreender os fenômenos nos domínios mental, social e natural. Além disso, destaca-se o papel da Matemática em promover uma melhor compreensão da realidade, com o propósito de cultivar competências indispensáveis para uma intervenção cidadã e crítica nesse contexto. Ao abordar o currículo, deve-se considerar que este será acessado pelo público, influenciando a maneira como o ensino é concebido e acordado.

A BNCC desempenha um papel significativo no cenário educacional, proporcionando uma estrutura para o ensino padronizado. No entanto, alguns professores escolhem aderir estritamente ao que é sugerido pela BNCC, o que pode resultar na perda da essência do ato de ensinar. Isso, por sua vez, pode fazer com que o processo de aprendizagem se torne, em muitas ocasiões, carente de explicação e desprovido de significado na vida dos estudantes. É nessa linha de dar sentido para a produção do conhecimento de Matemática que deveria ser concebido o Novo Ensino Médio, levando em consideração a necessidade de tornar esse processo significativo tanto para o estudante quanto para o professor.

[...] se as pessoas responsáveis por construir o currículo escolar pudessem ser persuadidas a consultar matemáticos profissionais a fim de entender a relevância de suas decisões para a ciência como é praticada na universidade e além, poderíamos ainda testemunhar, um dia, algum ensino sensato de matemática do jardim de infância à universidade (Skovsmose apud Dieudonné, 2001, p. 19).

Os professores frequentemente, ficam receosos em alterar a estrutura de sua prática pedagógica, e isso ocorre devido à falta de preparo pós- formação inicial, à relutância em sair da zona de conforto e, principalmente, às influências de políticas culturais, e tais políticas incluem paradigmas estabelecidos pelos pais, que resistem a mudanças na forma de ensino, e concepções assumidas dentro da própria escola. Muitas

instituições ainda se dedicam a uma abordagem tradicional, com a simples entrega do conteúdo pronto, seguindo uma fórmula padrão de conceitos no quadro, exercícios, trabalho, teste e prova, com avaliação predominantemente quantitativa. Acredita-se que essas práticas acabam por engessar o papel do professor, gerando, por vezes, confusão na construção do conhecimento. Adicionalmente, aqueles que propõem novas abordagens de ensino e aprendizagem frequentemente carecem de experiência prática em sala de aula, desconhecendo o funcionamento efetivo e a viabilidade de alternativas.

Nesse sentido, essa postura contraditória ao que acreditamos para a Educação é reforçada pelas políticas públicas da educação no Brasil, quando da aprovação da BNCC faz com que haja alteração na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Art. 61, IV) a fim de permitir a atuação de profissionais com notório saber, ou seja, que não necessariamente um profissional da educação seja o responsável por ministrar conteúdos das áreas específicas.

A questão fundamental, neste caso, está em que, faltando aos homens uma compreensão crítica da totalidade em que estão captando-a em pedaços nos quais não reconhecem a interação constituinte da mesma totalidade, não podem conhecê-la. E não o podem porque, para conhecê-la, seria necessário partir do ponto inverso (Freire, 2015, p. 133).

Mesmo quando as disciplinas que compõem o currículo do Ensino Médio se encontram em um contexto diferente do proposto pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), a produção de conhecimento necessária não se altera, e a BNCC acaba assegurando a continuidade dessas práticas. Considerando as práticas tradicionais dos professores e as políticas culturais das escolas e pais dos estudantes, a fim de evitar uma mudança abrupta, como no caso do Novo Ensino Médio, é possível conceber uma abordagem gradual de modificação, com a aceitação dos estudantes. Isso pode ser realizado de maneira que os conteúdos sejam compreendidos com base em seus contextos cotidianos, envolvendo a participação de todos os interessados nessa temática e mantendo a metodologia de ensino dentro dos parâmetros, de modo a permitir uma transição gradual aceita por todos os envolvidos.

Este é um esforço que cabe realizar, não apenas na metodologia da investigação temática que advogamos, mas também na educação problematizadora que defendemos. O esforço de propor aos indivíduos dimensões significativas de sua realidade, cuja análise crítica lhes possibilite reconhecer a interação de suas partes (Freire, 2015, p. 133-134).

Assim, imbuídos de pensar em possibilidades para um ensino contextualizado e que amplie a autonomia e o processo crítico dos estudantes, a fim de adquirirem uma formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem, o objetivo deste trabalho é de produzir uma unidade didática para estudantes do Novo Ensino Médio a partir dos conhecimentos estruturantes da Educação Matemática Crítica.

2. Elementos e pressupostos teóricos

Nesta seção, buscamos discorrer sobre elementos e pressupostos teóricos que nos ajudam a explicar a concepção de uma educação contextualizada, sobre a autonomia do estudante partindo da visão da Escola da Ponte, até chegarmos na ideia do Novo Ensino Médio e dos conhecimentos que fundam a perspectiva da Educação Matemática Crítica.

2.1 Educação pelo cotidiano

A base da educação deve ser estabelecida no ensino, e na fase de alfabetização, já é apropriado que o estudante comece a desenvolver uma certa autonomia. Rappaport (1981) em “Teorias do Desenvolvimento” aborda uma preocupação central de Piaget quando ele diz que há uma teoria que explica que o organismo conhece o mundo. Para Piaget (1981, p. 52) “existe uma realidade externa ao sujeito do conhecimento, e é a presença desta realidade que regula e corrige o desenvolvimento do conhecimento adaptativo”, ou seja, quando a criança vai para escola já leva um conhecimento adquirido no cotidiano. Esse conhecimento, funda-se em um processo etnológico e que deve ser explorado de forma mais objetiva, daí conseguimos extrair o máximo desse estudante.

Inconscientemente, durante suas rotinas diárias, muitas pessoas lidam e exploram dados científicos, por vezes sem ter domínio pleno desse conhecimento. Esse modo de pensar é instintivo; os seres humanos buscam ferramentas que os auxiliem em suas tarefas, e a sociedade compartilha conhecimentos e comportamentos. Essa dinâmica impulsiona a continuidade no processo cultural das comunidades e povos, transmitindo-se de geração em geração. Nos processos educacionais, essa trama não difere. O ato de ensino e adquirir conhecimento segue procedimentos que, ao examinarmos a história desse intercâmbio, revelam-se distintivos e podem se originar a partir da influência da cultura e do cotidiano. D’Ambrósio (2002, p. 22) caracteriza a Etnomatemática como um componente do cotidiano impregnado dos saberes e práticas próprios da cultura. A todo momento, os indivíduos estão envolvidos em comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e, de alguma maneira, avaliar, utilizando os instrumentos materiais e intelectuais que são específicos de sua cultura. Esses conhecimentos e práticas derivam do convívio social, educacional, cultural e familiar.

Essa diversidade de convívios se liga entre si formando um cotidiano de máximo aprendizado para os estudantes, produzindo intelectos e noções cognitivas, às vezes de um mesmo assunto de forma diferente para cada um. Nesse contexto, os assuntos podem ser abordados de maneira exponencial, a ponto de o aluno nunca se perguntar quando o conteúdo será utilizado por ele e muito menos ao professor, pois a busca do ser humano é pelo desconhecido através da curiosidade, e o estudante necessita de um estímulo para que ele queira buscar entender o que é proposto.

2.2 Escola da Ponte

A Escola da Ponte foi fundada em Portugal, na Província de Santo Tirso, como uma iniciativa voltada para a integração do conhecimento com a realidade dos alunos, suas famílias, a comunidade e seu convívio social. Em outras palavras, é um ambiente que conecta situações do cotidiano. A Escola da Ponte fundamenta-se em uma visão política que promove os direitos humanos e busca proporcionar igualdade de oportunidades educacionais para todos. O objetivo é facilitar o desenvolvimento pessoal daqueles que participam do projeto, englobando estudantes, pais e a comunidade na qual estão inseridos.

Na Ponte, a forma de trabalho e organização tem como embasamento o projeto Fazer a Ponte, que explicita em seus princípios fundadores os valores matriciais: autonomia, solidariedade, responsabilidade e democraticidade.

A defesa da Escola da Ponte passou a representar para muitos educadores e cidadãos um meio de preservar e promover um serviço público de educação que tenha como vocação o sucesso de todos e faça da participação de professores, alunos e pais um exercício permanente de cidadania (Canário; Matos; Trindade, 2004, p. 4).

Trata-se de uma escola pública, que tem se construído a cada ano com um projeto pedagógico sólido e inovador que cresce em conjunto com a sociedade local, e tem nos pais a base necessária que garante a responsabilidade da autonomia institucional. É um projeto que busca alterar os paradigmas pedagógicos de estudo, invertendo a perspectiva de uma escola tradicional, pautado em um ensino bancário, fazendo do estudante o protagonista do seu projeto de estudo a ponto de ele escolher quando estará pronto para ser avaliado. O projeto parte de um sistema de colaboração, em que o professor entende que o estudante é único, e essa singularidade deve ser legitimada, pois para um bom rendimento coletivo, ele precisa considerar as particularidades e o tempo de aprender de cada um, potencializando seu conhecimento.

Assim como em todo processo educacional, os estudantes precisam ser estimulados a construir seu conhecimento, e a partir dessa premissa, estabelecem-se vínculos entre os temas criando *links* entre o conteúdo proposto e os saberes prévios dos estudantes. Partindo dessa linha de raciocínio, é possível estabelecer uma conexão entre os assuntos propostos de ambos os lados e a curiosidade, e é lógico que em certos conteúdos em que o processo demande uma sequência, o professor o alertará a buscar um conhecimento prévio do assunto e junto do aluno dar continuidade na proposta. Dessa forma, busca-se evitar a apresentação de tópicos ou conteúdos isolados, uma vez que os módulos de estudo estarão sempre interligados entre si.

Ressalta-se que o Projeto Fazer a Ponte serve como fonte de inspiração não apenas em Portugal, mas também em outros países, incluindo o Brasil. Neste último, destacam-se iniciativas como o Projeto Âncora, em São Paulo, e o Projeto Gente, no Rio de Janeiro, entre outros.

2.3 O Novo Ensino Médio

O Ensino Médio é a etapa final da educação básica brasileira, sendo esse o momento que se completado, credencia o estudante a pleitear o ingresso no Ensino Superior. Porém, sabemos que esse final de ciclo ainda possui muitos desafios, tanto no âmbito da formação dos estudantes e na atuação dos professores, quanto pela situação socioeconômica, o que implica, de certo modo, na dificuldade de estar preparado para ingressar na graduação.

O Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica, direito público subjetivo de todo cidadão brasileiro. Todavia, a realidade educacional do País tem mostrado que essa etapa representa um gargalo na garantia do direito à educação. Para além da necessidade de universalizar o atendimento, tem-se mostrado crucial garantir a permanência e as aprendizagens dos estudantes, respondendo às suas demandas e aspirações presentes e futuras (Brasil, 2017, p. 461).

A carga horária proposta no Novo Ensino Médio para as disciplinas, acaba comprometendo o aprendizado dos alunos, mesmo tendo aumentado o ano letivo para 200 dias, o fato de aumentar a carga horária de 800 para 1000 horas, não garante uma boa distribuição entre as disciplinas, principalmente com a redução de componentes curriculares que afetam principalmente a sequência de conteúdos a serem estudados e aprendidos. Esse método se encaixaria perfeitamente no caso de uma escola de turno integral, mas essa realidade ainda está muito distante, seria preciso uma revolução na maneira de distribuição de recursos financeiros e humanos para a educação.

Esses problemas passam diretamente por uma política que acaba cedendo em indicar pessoas para cuidar da educação que sequer compreendem a organização escolar, e quem dirá em uma sala de aula para entender como funciona de fato a Educação Básica. E isto influencia diretamente nas escolhas e na elaboração dos passos para uma sequência que atenda a demanda necessária para o preparo dos alunos que almejam o crescimento não somente como profissionais do mundo do trabalho, mas como cidadãos de uma sociedade. Skovsmose cita uma passagem de Dieudonné que configura esse problema de organização curricular, “(...) se as pessoas responsáveis por construir o currículo escolar pudessem ser persuadidas a consultar matemáticos profissionais a fim de entender a relevância de suas decisões para a ciência como é praticada e além, poderíamos ainda testemunhar, um dia, algum ensino sensato de matemática do jardim de infância a universidade” (Skovsmose apud Dieudonné, 2008, p. 19).

Visando garantir um preparo e uma formação do estudante pensando nele como cidadão, bem como à inserção no mundo de trabalho, devemos enquanto professores estar comprometidos com a educação integral, e essa proposta está estabelecida na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, Art. 35). Porém, o Ensino Médio ainda está longe de atingir esse objetivo, visto que as escolas ainda não têm suporte suficiente, além de professores sem recursos e sobrecarregados, e muitas vezes, sem tempo para realizar uma formação continuada necessária para reinventar e atualizar seu modo de agir e compreender os estudantes e o que eles almejam na educação desta atualidade.

2.4 Educação Matemática Crítica

As reflexões acerca da Educação Matemática Crítica são relativamente recentes, remontando, no máximo, aos primeiros estudos do final da década de 1980. A importância de desenvolver, através do ensino de matemática, um olhar crítico sobre as estruturas matemáticas que são colocadas na sociedade e que seja capaz de valorizar os vários conhecimentos matemáticos desenvolvidos por diferentes setores da sociedade é uma das principais preocupações da Educação Matemática Crítica.

Segundo Borba e Skovsmose (2008), o avanço da tecnologia permitiu que a matemática adquirisse o poder de projetar a realidade, moldando o futuro. Cada vez mais, os modelos matemáticos são utilizados como base para a tomada de decisões. Nesse sentido, a matemática exerce um poder político e social crescente, embora não seja ilimitado. Pode-se afirmar, portanto, que a matemática exerce uma influência muitas vezes determinante na configuração e no condicionamento de procedimentos, ações, comportamentos, entre outros. Exemplos dessa influência incluem o sistema econômico, que é orientado por modelos matemáticos, a onipresença das redes de computadores, os diversos dispositivos tecnológicos que transformam a vida e o comportamento das pessoas, assim como o amplo uso de algoritmos para solucionar uma variedade de problemas na sociedade contemporânea.

Especificamente, no contexto educacional, Skovsmose (2008) discorre sobre o argumento pedagógico da democratização, que tem um olhar voltado para o interior da prática educativa. As suas ideias estruturantes são:

- (1) ao longo do processo educacional, há lacunas entre o currículo oficial, o que o professor espera que os alunos aprendam, o que os alunos aprendem e as tradições do mundo exterior;
- (2) a Educação Matemática possui um “currículo oculto” que frequentemente entra em contradição com o currículo oficial, como no caso dos exercícios apresentados, que valorizam a reprodução mecânica, ao passo em que o currículo afirma valorizar o raciocínio lógico e criativo na resolução de problemas;
- (3) a competência democrática não se reduz às estruturas democráticas formais, mas também tem a ver com a

construção e consolidação de uma postura democrática por parte do aluno (Skovsmose, 2008, p. 44-46).

Estes elementos enfatizam que há um descompasso entre o que o ensino de Matemática deveria fazer e o que ele de fato está fazendo. Segundo a linha de raciocínio que construímos até aqui, pode-se afirmar que o ensino de Matemática é importante para a efetivação de uma competência democrática. Entretanto, ao analisarmos o currículo de matemática, a maioria dos livros didáticos e as atividades desenvolvidas nas salas de aula, percebemos que o ensino desta disciplina tem se dado muitas vezes de forma descontextualizada, distante da realidade e contribuindo minimamente, ou até mesmo tornando-se um obstáculo ao processo de formação de uma atitude democrática por parte dos alunos. Afinal, a maioria das aulas de matemática está embasada na ideia de que o professor e o livro didático, por possuírem o conhecimento, possuem também toda a autoridade, cabendo aos alunos obedecerem àquilo que lhes é pedido através de exercícios que supervalorizam a reprodução mecânica, por meio de enunciados como “resolva a equação...”, “encontre o valor de...”, “calcule a medida de...” etc. D’Ambrósio (2002, p. 46) fala que “está pelo menos equivocado o educador matemático que não percebe que há muito mais na sua missão de educador do que ensinar a fazer continhas ou resolver equações e problemas absolutamente artificiais...”.

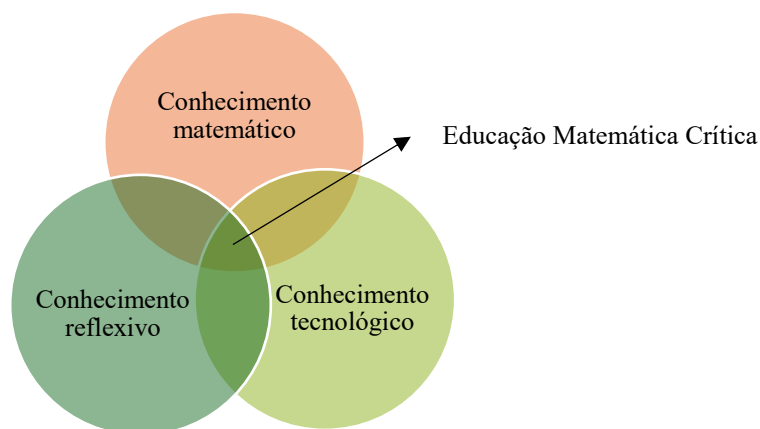
Logo, se houver o compromisso com um ensino de matemática que busque uma aprendizagem libertadora e com mais autonomia para o estudante, o argumento pedagógico da democratização pode possibilitar a identificação das situações em que a matemática está moldando a sociedade além de fornecer elementos que possibilitem ao aluno se posicionar diante dessas situações de forma consciente e crítica. Skovsmose (2008) propõe que o conhecimento capaz de levar a uma postura crítica diante da sociedade é de natureza complexa e com certeza não é unidimensional. Nesse sentido, ele defende uma educação voltada para o desenvolvimento de três conhecimentos (ou “conheceres”) distintos, porém interligados e dependentes entre si: o conhecimento matemático, o conhecimento tecnológico e o conhecimento reflexivo.

O conhecimento matemático é aquele que efetivamente está sendo discutido nas salas de aula em todo o país. De acordo com Skovsmose (2008), neste conhecer estão incluídas as habilidades de trabalhar com números, operações, a competência na reprodução de algumas provas e teoremas, o domínio de diversos algoritmos, a habilidade de trabalhar com conceitos geométricos, enfim, as habilidades matemáticas básicas.

O segundo conhecimento ao qual nos referimos é o conhecimento tecnológico, que é o conhecimento relacionado à construção e utilização de modelos matemáticos. Para resolver problemas reais, é necessário aliar os conhecimentos matemáticos a outros conhecimentos, de forma a construir um modelo matemático adequado à situação em questão (Skovsmose, 2008).

O terceiro tipo de conhecimento, o conhecimento reflexivo, pode ser entendido como um metaconhecimento. Segundo Skovsmose (2008), o conhecimento reflexivo está relacionado à competência de refletir sobre o uso da matemática e avaliá-la e, por isso, podemos notar que ele é fundamental para uma postura crítica diante da sociedade. O modelo a seguir (Figura 1) representa a Educação Matemática Crítica a partir dos seus três “conheceres”.

Figura 1 - Representação da Educação Matemática Crítica a partir dos três “conheceres”



Fonte: Skovsmose (2008)

Assim, se pretendemos que o ensino de Matemática seja capaz de auxiliar na formação de cidadãos críticos e autônomos, precisamos pensar sobre a forma como está sendo realizado na Educação Básica. Nesse sentido, buscamos estruturar uma estratégia de ensino embasada em Unidades Didáticas que pode potencializar os conhecimentos discutidos pela Educação Matemática Crítica. Para isso, apresenta-se na próxima seção a perspectiva metodológica assumida para esse trabalho.

3. Metodologia

A proposta de trabalhar a partir de Unidades Didáticas (UD) deve-se à liberdade de planejamento que pode ser utilizado, a qual não exige nenhum método ou estratégia de ensino a ser aplicado, deixando aberta sua construção. As UD são modos alternativos de planejamento, elaboração e organização dos trabalhos em sala de aula (Galiazzi et al., 2002). Esta forma de planejar ressalta os conhecimentos que o estudante traz, visando contribuir para o desenvolvimento de propostas interdisciplinares.

Zabala (2009, p. 18) define Unidades Didáticas como “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos estudantes”. Estas unidades têm a virtude de manter o caráter unitário e reunir toda a complexidade da prática, ao mesmo tempo que é um modo que permite incluir o planejamento, aplicação e avaliação em um processo de intervenção reflexiva.

As UD nunca desenvolvem apenas um tipo de conteúdo, pelo contrário, sempre integram, ainda que não explicitamente, conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Este tipo de metodologia, também está vinculada ao movimento construtivista, o qual entende que aprendemos quando somos capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou conteúdo que pretendemos aprender e que preza pelo envolvimento ativo e autonomia dos estudantes para e no aprendizado (Solé; Coll, 2009).

Como ressalta Zabala (2009, p. 193), “de nenhum modo os materiais curriculares podem substituir a atividade construtivista do professor, nem a dos alunos, na aquisição das aprendizagens. Mas é um recurso que oferece ideias, propostas e sugestões que enriquecem o trabalho profissional”. Em síntese, as Unidades Didáticas são parte de um movimento de repensar o currículo, são um dos modos de reformular currículos em novas perspectivas, procurando utilizar-se de novas teorias e novos modos de compreender o ensinar e o aprender (Moraes; Gomes, 2007). No ensino por UD, a organização da aula

está fundamentada na concepção global e ativa de percepção da realidade pelo estudante e supõe uma atitude do professor diante da sala de aula para desenvolver o ensino e a aprendizagem. Por isso, entendendo a potencialidade da metodologia de UD para balizar o ensino de Matemática, buscamos a partir dos “conheceres” que estruturam a Educação Matemática Crítica, produzir a Unidade Didática a qual intitulamos “Matemática e Desigualdade Socioeconômica”.

3.1 Unidade Didática – Matemática e Desigualdade Socioeconômica

Objetivos:

O objetivo dessa unidade é relacionar a matemática com as desigualdades socioeconômicas, relacionando as questões matemáticas e a faixa econômica em que os alunos estão inseridos, visando estabelecer uma conexão não somente com o bairro da escola ou do aluno, mas também com a realidade social do contexto em que vive, ou seja, unificando os dois segmentos, localidade da escola e social desses alunos. Para isso, será necessário desenvolver habilidades críticas em relação a abordagem temática dos assuntos a serem entregues aos alunos, de forma que eles entendam o contexto em que estão inseridos, instigando a curiosidade como elemento motivador. Portanto, em cada etapa da Unidade serão contemplados pontos de convergência com a Educação Matemática Crítica.

Etapas da Unidade Didática:

i) Introdução à Desigualdade Socioeconômica (2 aulas).

Com o objetivo de estabelecer uma conexão entre a experiência escolar, a matemática e as desigualdades socioeconômicas, abordaremos a matemática de maneira mais contextualizada. Isso visa evidenciar que as desigualdades existem, mas podem ser abordadas de maneira crítica, como uma situação-problema do cotidiano dos alunos, passível de ser resolvida dentro da sala de aula. Durante as aulas (duas aulas de 50 minutos), será discutido sobre a realidade social nos arredores da escola, generalizando para um contexto mais amplo, a fim de atingir a todos de maneira mais regional, trabalhando a região de inserção dos alunos.

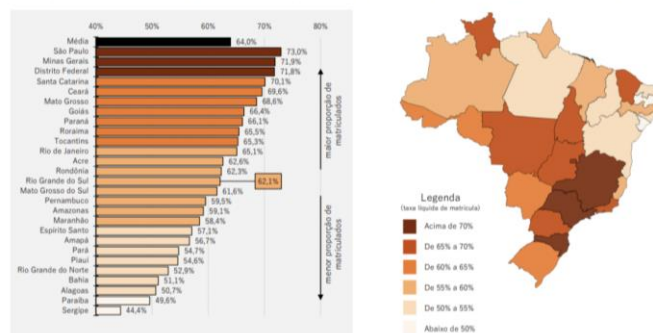
Alunos costumam questionar sobre a aplicação prática de determinado conteúdo. Diante disso, ao vivenciar a realidade atual em que um *story* dura apenas 24 horas e tudo é muito reativo, precisamos aguçar a curiosidade momentânea, e nada melhor que estatísticas para demonstrar como a desigualdade socioeconômica pode ser mensurada. Para ilustrar esse ponto, ao considerarmos os dados da Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC), podemos observar, no relatório de gestão de 2019, que a taxa líquida de matrícula no Ensino Médio por UF aumentou em 8,8 pontos percentuais entre 2009 e 2019 no Rio Grande do Sul, conforme representado nos gráficos abaixo.

Gráfico 1 - Taxa Líquida de Matrícula no Ensino Médio por UF em 2019

TAXA LÍQUIDA DE MATRÍCULA NO ENSINO MÉDIO POR UF

■ **Comparativo da taxa líquida de matrícula no ensino médio por UF em 2019 (%)**

Proporção de matriculados no ensino médio entre a população residente por faixa etária (15 a 17 anos), por unidade federativa



FONTE: PNAD CONTÍNUA - DIVULGAÇÃO ANUAL (IBGE). ELABORAÇÃO: FIPE.

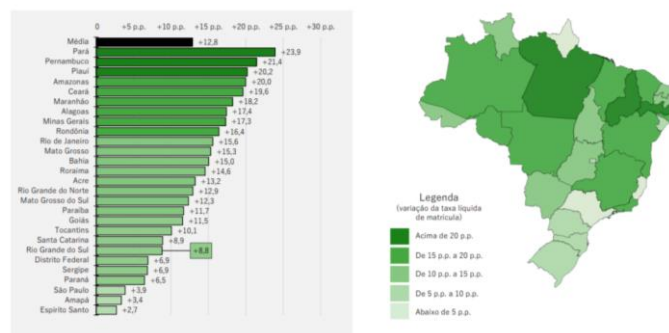
Fonte: PNAD Contínua – Divulgação anual (IBGE) Elaboração: FIPE

Gráfico 2 - Taxa Líquida de Matrícula no Ensino Médio por UF entre 2009 e 2019

TAXA LÍQUIDA DE MATRÍCULA NO ENSINO MÉDIO POR UF

■ **Varição da taxa líquida de matrícula no ensino médio por UF entre 2009 e 2019* (em pontos percentuais)**

Evolução da proporção de matriculados no ensino médio entre a população residente por faixa etária (6 a 14 anos) por unidade federativa no período



NOTA: (*) A PARTIR DE 2016, A PNAD ANUAL FOI DESCONTINUADA, SENDO SUBSTITUÍDA PELA PNAD CONTÍNUA - DIVULGAÇÃO ANUAL.

Fonte: PNAD Anual (IBGE) e PNAD Contínua – Divulgação Anual, (IBGE). Elaboração: FIPE

Gráfico 3 - Evolução Anual do Indicador

EVOLUÇÃO ANUAL DO INDICADOR

■ **Evolução anual da taxa líquida de matrícula no ensino médio - Brasil e Rio Grande do Sul (%)**

Série histórica da proporção de matriculados no ensino médio entre a população residente por faixa etária (15 a 17 anos) entre 2009 e 2019

Dimensão geográfica	2007	2008	2009	2010*	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017**	2018**	2019**
Brasil	48,1%	50,6%	51,1%	51,5%	51,8%	54,1%	55,3%	56,5%	57,0%	61,0%	60,8%	61,8%	64,0%
Rio Grande do Sul	51,7%	52,8%	53,3%	52,7%	52,0%	53,8%	55,5%	56,2%	55,7%	55,9%	54,2%	58,1%	62,1%



FONTE: PNAD ANUAL (IBGE) E PNAD CONTÍNUA - DIVULGAÇÃO ANUAL (IBGE). ELABORAÇÃO: FIPE. NOTAS: (*) COMO NÃO HÁ PNAD PARA 2010 (ANO DO CENSO DEMOGRÁFICO 2010), A TAXA DE MATRÍCULA FOI INTERPOLADA LINEARMENTE PARA ESSE ANO. (**) A PARTIR DE 2016, A PNAD ANUAL FOI DESCONTINUADA, SENDO SUBSTITUÍDA PELA PNAD CONTÍNUA - DIVULGAÇÃO ANUAL.

Fonte: PNAD Anual (IBGE) e PNAD Contínua – Divulgação Anual, (IBGE). Elaboração: FIPE

Ao analisar os dados de 2019 no gráfico acima, podemos observar que a taxa líquida de matrícula foi de 62,1% para alunos entre 15 e 17 anos no Rio Grande do Sul. No entanto, ao verificarmos essas taxas por região, notamos que, principalmente na região sul do estado, a taxa líquida de matrícula é inferior a 50%, atingindo 37,7%. Isso representa uma taxa significativamente abaixo dos indicadores das demais regiões do estado, considerando a densidade demográfica das áreas pesquisadas. Essa discussão demonstra o quanto de matemática temos até mesmo no que diz respeito a quantidade de alunos matriculados, estando ou não em sala de aula.

A matemática, por sua vez, desempenha um papel auxiliar ao proporcionar uma compreensão mais aprofundada do tema. Pode ser explicitamente abordada para demonstrar a influência do ensino na realidade socioeconômica, destacando seu papel como facilitadora no processo de estudo. Este estudo pode ser abordado dentro da sala de aula, não só como um dado, mas um facilitador, e instigador de curiosidade por parte dos alunos, com exercícios bem direcionados, como, razão e proporção, porcentagem, gráfico, probabilidade e estatística, sistemas lineares e matemática financeira, dentre outros.

ii) Conceitos matemáticos básicos (2 aulas).

Considerando a perspectiva educacional, mesmo diante do déficit educacional ocorrido nos últimos anos, especialmente devido à pandemia de COVID-19, é factível utilizar conceitos matemáticos lógicos embasados na matéria abordada nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Revisando assuntos relacionados com práticas diárias desses alunos, que envolvem assuntos peculiares de cada um, como proporção onde distribuem o valor agregado ao valor por peso, por exemplo, ou porcentagem em caso de atraso de pagamento e valor percentual acrescido, médias que são diariamente faladas no âmbito de sala de aula, ou até mesmo gráficos que podem ser atribuídos a qualquer assunto matemático, para demonstrar um estudo estatístico.

iii) Viés e Matemática (3 aulas).

A presença da matemática permeia todos os temas, sendo fácil associar qualquer assunto ao contexto matemático. No entanto, é crucial a existência de um agente motivador para o assunto, e esse agente pode ser a cultura do público que envolve o aluno. Frequentemente, as ações tomadas pelos mais velhos acabam motivando os mais jovens, especialmente no que diz respeito às perspectivas para o futuro.

Durante bastante tempo, a matemática foi rotulada como a disciplina mais desafiadora. Essa perspectiva, sobretudo nas faixas sociais mais desfavorecidas, tornou-se um obstáculo no processo cognitivo. O ambiente que envolve o aluno o direciona a buscar conhecimento por meio da curiosidade, mas como um jovem desenvolverá curiosidade por algo que é frequentemente problematizado por todos ao seu redor?

As faixas socioeconômicas mostram muito da cultura de determinado público, e tomaremos como parâmetro uma turma do segundo ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública que, por ser uma das poucas escolas de ensino médio e técnico do ensino público estadual, atrai não apenas os jovens residentes no bairro onde a escola está localizada, mas também jovens de toda a cidade. Devido à diversidade de faixas sociais presente, os efeitos do estudo da matemática variam entre os alunos. Embora a disciplina seja a mesma para todos, a aceitação do conteúdo é influenciada pela origem do aluno (faixa socioeconômica). Alguns podem aceitar a matemática por apreciá-la, outros por reconhecerem a necessidade dela e vislumbrarem um futuro melhor por meio do estudo,

enquanto há aqueles que a aceitam simplesmente para cumprir a exigência e se livrar da disciplina. É justamente pela última opção que acontecem as dificuldades dentro do assunto abordado, e daí vem o protagonismo desse aluno, em buscar agentes que expliquem o contexto em que vive, e para que o contexto serve em sua vida, ou seja, dar sentido para a proposta a ser ensinada.

Para abordar esse assunto serão trabalhados problemas matemáticos simples, que ocorrem no cotidiano dos alunos, de maneira que atinja a todos os grupos da sala de aula, ou seja, cálculos simples de equações de primeiro grau, bem como análise de gráficos e cálculos de porcentagem simples de acréscimo e desconto. Todas as situações problema, com viés matemático, de cunho socioeconômico, mas de maneira leve, onde os alunos vejam que o que é proposto tem relação direta com seu dia a dia.

iv) Desigualdade e Sistemas de Equações (4 aulas).

Os sistemas de equações são um conteúdo que pode ser vinculado a situações cotidianas, uma vez que possuem uma abordagem prática e simples, sendo utilizados diariamente. Cada pessoa, no entanto, analisa e calcula de sua própria maneira, o que torna esse tema diversificado em abordagens e de fácil compreensão para o aluno. Ele poderá trazer sua própria experiência, proporcionando autonomia na discussão do assunto. Sendo que uma equação linear é uma equação de primeiro grau com uma ou mais incógnitas, a abordagem acaba sendo feita de maneira natural, como por exemplo um simples saque em um caixa eletrônico, onde o valor sacado depende das cédulas disponíveis, ou seja, se tivermos dois tipos de cédulas, x e y , somaremos o produto de cada uma para chegar ao valor do saque: ($10x + 20y = 90$).

Por definição, as equações lineares são do tipo $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b$ em que $a_1, a_2, \dots, a_n$ e b , são coeficientes reais. E b é chamado coeficiente (ou termo) independente da equação. Concluídas as explicações, partiremos para exercícios com foco em sistemas de equações, baseados nas desigualdades socioeconômicas:

- 1) Crie um sistema de equações onde a soma da renda média mensal (x), e da educação (y) seja igual a R\$ 5.000,00 e o dobro da renda, menos o nível da educação seja igual a R\$ 2.500,00. Tome uma escala de 0 a 10 para o nível de educação:

$$\begin{cases} x + y = 5000 \\ 2x - y = 2500 \end{cases}$$

- 2) Resolva o sistema do exercício anterior com base nos dados extraídos do problema, e descubra o valor da renda média mensal (x) e o nível médio de educação que pode ser contratado (y):

1º - isolamos uma variável (x) para conhecermos seu valor:

$$x = 5000 - y$$

2º - substituímos o valor de x na segunda equação do sistema:

$$2(5000 - y) = 2500$$

Usando a propriedade distributiva, teremos:

$$\begin{aligned}
1000 - 2y - y &= 2500 \\
1000 - 3y - 1000 &= 2500 - 1000 \\
-3y &= 2500 - 1000 \\
-3y &= -7500 \\
\frac{3y}{-3} &= \frac{7500}{-3} \\
y &= 2500
\end{aligned}$$

Agora, substituindo y na primeira equação do sistema:

$$\begin{aligned}
x + 2500 &= 5000 \\
x + 2500 - 2500 &= 5000 - 2500 \\
x &= 2500
\end{aligned}$$

Portanto a média mensal de renda (x) é de R\$ 2.500,00 e o nível médio de educação (y) é de 2,5 na escala de 0 a 10.

- 3) Agora, além de renda (x), educação (y), tomemos para serviços de saúde (z) em uma escala de 1 a 5, onde 1 é baixo acesso e 5 é alto acesso, calculemos a renda média (x) multiplicada pelo acesso ao serviço de saúde (z) igual a R\$ 2.500,00 assim teremos o sistema:

$$\begin{cases} x + y = 5000 \\ 2x - y = 2500 \\ x \cdot y = 2500 \end{cases}$$

Com base nas respostas anteriores, calcule o valor de z para encontrar em qual nível de acesso a saúde dessa família se enquadra, qual a média salarial e qual média de nível escolar.

Como já sabemos o valor de $x = 2500$, então apenas substituímos o valor de x para encontrar z :

$$2500z = 2500$$

$$\frac{2500}{2500}z = \frac{2500}{2500}$$

$$z = 1$$

Assim, a renda média dessa família é de R\$ 2.500,00. Ela possui acesso a uma escola com classificação 2,5 em uma escala de 1 a 10, e tem acesso a serviços de saúde com classificação 1 em uma escala de 1 a 5.

Pela situação acima, pode-se classificar de maneira exata as médias salariais, acesso à educação e saúde, com cálculos simples de equações as quais os alunos podem utilizar em seu cotidiano. E essa abordagem não precisa ser feita apenas com uso de equações, a matemática tem muitas ferramentas para uma abordagem bem aprofundada no âmbito das desigualdades.

A matemática por ser exata, muitas vezes traz a sensação de ser uma área de conhecimento difícil, mas também pode ser abordada de forma diferente quando mostrada pelos olhos de quem está aprendendo. Quando os papéis da docência são repensados, pode-se produzir outras formas de abordar os conteúdos junto aos alunos, disponibilizando ferramentas para analisar os casos que estão dentro da vivência, mostrando a eles, que o estudo da matemática pode ser facilitado.

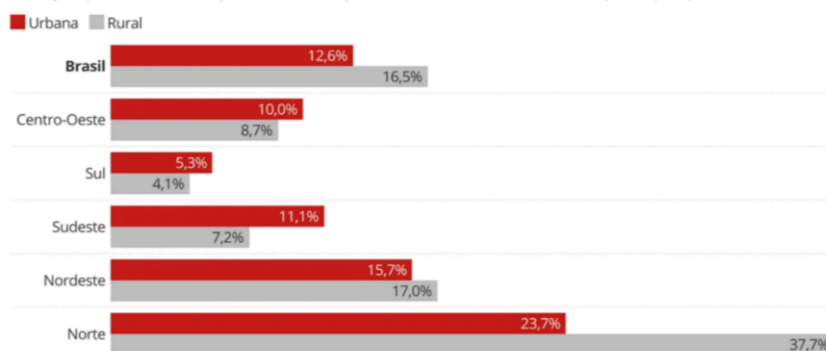
v) Aplicação à vida real (3 aulas).

Para darmos ênfase ao protagonismo do aluno nos temas discutidos, podemos partir do estudo de casos específicos, abordados em cima dos problemas socioeconômicos que a matemática pode auxiliar na análise e dar um prognóstico para o problema. Para isso seria necessária uma abordagem estatística, com coleta de dados sobre o desempenho acadêmico nas escolas, usando medidas estatísticas (média, mediana e desvio padrão) para analisar as disparidades entre escolas urbanas e rurais, por exemplo.

O Brasil ainda aponta um índice de exclusão escolar alarmante, e segundo a Unicef, 41% das crianças brasileiras com idades entre 6 e 10 anos em 2020, não estudavam como mostra o gráfico abaixo.

Gráfico 4 – Percentual de crianças de 6 a 10 anos sem estudos, área urbana e rural
Percentual de crianças de 6 a 10 anos sem estudos, área urbana e rural

Crianças que vivem no campo têm maiores percentuais de exclusão escolar, aponta pesquisa



Fonte: Unicef e Cerpec Educação

Com base no gráfico acima, por observação, aponte por área (urbana e rural) e ordem decrescente quais regiões tem maior índice de exclusão escolar.

vi) Tomada de decisão informada (2 aulas).

Ainda com base na aula anterior, é possível com as informações coletadas, discutir sobre a questão abordada, e tirar conclusões não só desse problema, como ganhar embasamento para outros assuntos relacionados as desigualdades. Principalmente quando se trata de problemas na educação, podemos ter várias outras pesquisas com viés estatístico, que ainda se encaixam na situação problema abordada.

Com foco ainda na exclusão ou até mesmo na evasão escolar, com o agravante do processo pandêmico, será proposto uma atividade em grupo em que os alunos terão de trazer uma pesquisa estatística que contemple a exclusão/evasão escolar por região, como o processo pandêmico serviu para agravar essas estatísticas, se esse tipo de problema está inserido em sua região, considerando escolas de áreas urbanas e rurais, com foco em soluções para esses problemas.

vii) Avaliação e reflexão (1 aula).

Estando os alunos do segundo ano do ensino médio preparados, após essa sequência de conversas e produção de conhecimentos, eles serão avaliados de forma qualitativa e individual, com uma análise baseada nos assuntos abordados ao longo do processo de aprendizagem do conteúdo, para vermos o resultado da proposta oferecida a eles, de forma que se consiga observar se houve um acréscimo positivo na entrega do conhecimento aos alunos.

Após trabalharmos a parte perceptiva, com exercícios de observação, e logo em seguida com atividades práticas em que todos participam das tomadas de decisão dentro do que é proposto, será realizada uma reflexão, com base no grau de conhecimento adquirido pelos alunos, sendo também proposto uma conversa sobre o conhecimento compartilhado e um relato de todo trabalho desenvolvido. Serão consideradas as conversas iniciais sobre o tema destacado, passando pelas experiências matemáticas enfatizadas dentro do contexto do assunto proposto, a aplicação dessas experiências matemáticas, sobre o quanto elas influenciaram nas tomadas de decisões e nas atividades em grupo. Por fim, a intenção é que essa Unidade Didática, a partir do teor matemático, contribua na abordagem das questões sociais, e ajudar a tornar o aluno um cidadão inserido no contexto social, com conhecimento matemático e ético para tomada de decisões cotidianas.

4. Considerações finais

A proposta deste trabalho de conclusão de curso foi construir uma Unidade Didática baseada em preceitos de uma Educação Matemática Crítica, em que é possível que o estudante seja e se sinta protagonista do assunto e das relações com o conteúdo que foi abordado em sala de aula, a partir do ato de contextualizar os conteúdos e de considerar situações do cotidiano deles. Influenciados pela Escola da Ponte, a relação com o ensino de Matemática é caracterizada por uma série de princípios pedagógicos que visam tornar essa disciplina mais significativa, contextualizada e acessível para os estudantes.

Um dos elementos distintivos dessa abordagem é a integração curricular. Ao invés de compartimentar o conhecimento, a matemática é ensinada em conexão com outras áreas do conhecimento, proporcionando aos estudantes uma compreensão mais ampla e integrada do mundo ao seu redor. Essa abordagem busca superar a fragmentação do conhecimento e mostrar como a matemática é aplicada em situações do cotidiano.

Destacamos também que a partir dessa perspectiva, os estudantes têm um papel ativo na definição de seus objetivos de aprendizagem, incluindo a forma como a matemática pode ser abordada. Esse envolvimento contribui para um ambiente educacional mais democrático, em que os alunos têm voz na construção de seu próprio conhecimento matemático e são desafiados a aplicar conceitos matemáticos a situações reais, promovendo uma compreensão mais profunda e útil da disciplina. Essa abordagem contextualizada visa demonstrar a relevância da matemática na resolução de desafios do dia a dia.

Baseado na proposta de relacionar a matemática com as questões de desigualdades socioeconômicas, partimos para o desenvolvimento de habilidades matemáticas e com pensamentos críticos, dentro de uma premissa que permeia a curiosidade sendo ela, o elemento motivador. Nesse sentido, foi proposto uma unidade didática que busca integrar as vivências escolares, a matemática e as desigualdades socioeconômicas, explorando o assunto através da matemática, com conteúdos que se passam diariamente no cotidiano dos alunos, como a estatística e os sistemas de equações.

Cabe destacar que na Educação Matemática Crítica, nós professores não ensinamos somente conceitos matemáticos, mas também questionamos como a matemática é utilizada para moldar narrativas e estruturas sociais. Isso envolve uma análise crítica das aplicações da matemática em diferentes contextos, explorando como ela pode ser usada para empoderar ou marginalizar grupos sociais.

Além disso, uma das premissas fundamentais dessa abordagem é que ela nos permitiu estruturar uma unidade didática em que a matemática não é uma entidade isolada, mas está entrelaçada com a cultura e as relações de poder. Nós professores que adotamos a Educação Matemática Crítica podemos apresentar a matemática como uma disciplina que promove a justiça social e a equidade. Isso envolve explorar questões como a distribuição de recursos, a representação de diferentes grupos e o impacto das decisões nas comunidades.

Especificamente pensando se “Vale a pena elaborar uma unidade didática?!”, conforme apresentamos no título deste trabalho... Entende-se que sim, pois esse estudo nos permitiu compreender através das influências da Escola da Ponte e da perspectiva da Educação Matemática Crítica, que nossa abordagem didático-pedagógica deve ir além do ensino convencional de matemática, mas provocar os estudantes a pensar criticamente sobre o papel dessa disciplina em suas vidas e na sociedade. Essa abordagem visa formar cidadãos matematicamente alfabetizados, capazes não apenas de realizar cálculos, mas também de compreender e questionar o impacto social e ético das decisões. Com isso, ao adotar essa perspectiva, nós professores buscamos empoderar os estudantes não apenas como solucionadores de problemas matemáticos, mas como agentes de mudança conscientes e críticos em um mundo matematicamente permeado.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, 2018.
- BROUSSEAU, G.; GIBEL, P. Fondements et méthodes de la Didactiques de Mathematiques. In: BRUN, J. **Didactiques de Mathematiques**, Paris: Délachaux Niestle, 1996, p. 44-111.
- CANÁRIO, R.; MATOS, F.; TRINDADE, R. **Escola da Ponte: defender a escola pública**. Porto: Profedições, 2004.
- D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- ELLENBERG, J. **O poder do pensamento matemático: a ciência de como não estar errado**. Nova York: Zahar, 2015.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 53ª Ed. São Paulo: Paz & Terra, 2019.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.
- GALIAZZI, M. C. et al. Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 9, p. 98-111, 2002.
- MORAES, R.; GOMES, V. Uma Unidade de Aprendizagem sobre Unidades de Aprendizagem. In: GALIAZZI, M. C. et al (org). **Construção curricular em rede na educação em ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
- PESSÔA, E. B.; DAMÁZIO JÚNIOR, V. Contribuições da Educação Matemática Crítica para o processo de matricia nas séries iniciais do Ensino Fundamental: um olhar através dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **BoEM**, Joinville, v. 1. N. 1, p. 76-98, jul./dez. 2013.
- SKOVSMOSE, O. **Um convite à matemática crítica**. Campinas: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. 4. Ed. Campinas: Papirus, 2008.

SOLÉ, I.; COLL, C. Os professores e a concepção construtivista. In: COLL, C. et al. **O construtivismo na sala de aula**. 6 ed. São Paulo: Ática, 2009.

ZABALA, A. Os enfoques didáticos. In: COLL, C. et al. **O construtivismo na sala de aula**. 6 ed. São Paulo: Ática, 2009.

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS COM PROJETOS DE APRENDIZAGEM COMO POSSIBILIDADE DESENCADEADORA DO INTERESSE DOS ESTUDANTES PELA MATEMÁTICA

Felipe de Freitas Nascimento
Berenice Vahl Vaniel
Débora Pereira Laurino

1. Introdução

Os jovens de hoje estão imersos em uma realidade virtual, em que a tecnologia digital está constantemente evoluindo e os cativando cada vez mais. Novos atrativos são criados e parecem, de fato, interessar as pessoas e fazê-las imergir em um mundo digital. Estar em uma rede social, ter likes, ser de certa forma notado ou ter a sensação de importância faz com que os jovens estejam mais interessados nesse meio do que ir à aula, por exemplo. A escola se torna desinteressante para o aluno, estar em sala de aula é algo desagradável, uma perda de tempo para alguns, tempo esse que poderia ser investido nesse meio digital.

A falta de interesse dos estudantes pelos estudos está se tornando um problema recorrente enfrentado pelos professores, são poucos os estudantes que querem estar ali para aprender e se interessam pelas aulas. Outro enfrentamento é a falta de infraestrutura adequada nas escolas e a pouca valorização da profissão por parte do Estado. Por isso, ministrar uma aula está se tornando uma tarefa árdua para o professor, e os obstáculos que ele enfrenta só aumentam, o que causa desmotivação para com a profissão. O desinteresse é um estado emocional que pode afetar a saúde mental, e gerar problemas cognitivos e sociais do indivíduo.

Existem algumas ações, que buscam minimizar essas condições, como o investimento em materiais didáticos, ainda que insuficiente, a discussão sobre novas maneiras de ensinar e aprender e o incentivo para o uso das tecnologias digitais para atualizar o ensino e desencadear o interesse dos alunos para os estudos. Ainda assim, apesar das mudanças que ocorrem na educação a fim de melhorá-la e atualizá-la, disciplinas como matemática continuam sendo a causa do maior índice de reprovações na Educação Básica, seja pela dificuldade dos alunos, pela maneira como é ministrada ou pela desmotivação de estar na escola. Os dados do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul (Saers) mostram que 96% dos alunos do Ensino Médio não tiveram desempenho adequado em matemática (GZH, 2022). O que torna a busca por meios para reverter essa situação algo prioritário, mas para isso, precisamos entender essa problemática, o contexto de cada escola e o contexto social e cultural que vivemos.

Os alunos, por vezes, preferem usar seus celulares a copiar algo do quadro, até o pátio da escola se torna mais atraente para eles do que a aula que está sendo ministrada. Frequentemente os alunos se veem distantes da aula por não relacionarem os conteúdos a sua realidade, não compreendem a importância em aprender aqueles conceitos, se desinteressando pelos mesmos. Essa problemática encontrada pelo professor em sala de aula, provoca um desempenho insatisfatório na disciplina, que pode, também, ser causado pelos próprios métodos que esse professor usa em sala de aula, muitas vezes, dito pelos alunos como “ultrapassados”, e por isso afirmam detestar a Matemática (Silva; Cunha, 2020). A forma de trabalhar os conteúdos de maneira genérica, usando apenas fórmulas e procedimentos, sem um contexto ou aproximação à realidade do aluno ou relação com situações do dia a dia, torna a disciplina algo desinteressante para os alunos. O próprio

uso das tecnologias digitais na aula de matemática parece ser limitado, provavelmente devido aos professores não estarem familiarizados com o uso didático das ferramentas digitais, em parte, pela indisponibilidade e falta de agilidade da escola para uso pedagógico dessas ferramentas.

Cada vez mais vemos as tecnologias digitais inseridas na vida das pessoas, inclusive na vida dos alunos. Mesmo assim, temos professores que acreditam que usar os meios digitais não seja benéfico para o aprendizado e sim uma distração. Ou ainda, por sua formação não ter agregado esses recursos e por não se atualizarem em seus métodos, preferem continuar em sua zona de conforto, com uma metodologia a qual dominam e sabem conduzir. Alguns possuem receio em se expor, se sentem envergonhados e inseguros, por isso, optam por recursos a qual sua formação contemplou. Além disso, nem sempre a infraestrutura da escola proporciona o uso de computadores ou o acesso à internet para que o professor possa usar em suas aulas.

Entendendo esse cenário, buscamos com esse trabalho, observar como o uso das tecnologias digitais pode estimular os alunos a estudar Matemática. Mas, por que o uso das tecnologias digitais? Porque são alunos de uma era digital. Entretanto, vale ressaltar que não basta meramente usar as tecnologias digitais, ou expor aos alunos um banco de dados de informações sem ter um propósito, é fundamental ter uma maneira, uma metodologia que possibilite que o aluno transforme as informações em conhecimentos. Atualmente muitos de nós, e isso inclui os alunos, já possuem uma sobrecarga de informações diárias, por passar várias horas em redes sociais com muitas informações de diferentes lugares.

O desafio é usar as tecnologias digitais na educação e transformar as informações em conhecimento, algo que faça sentido ao aluno, e se fizer sentido irá lembrar e de fato aprender, deixando de ser algo passageiro, uma informação vaga, sem um propósito. Utilizamos como metodologia investigativa os Projeto de Aprendizagem (PA), uma vez que esses possibilitam que os estudantes escolham sobre o que desejam pesquisar e junto com o professor construam a investigação, dessa forma os conteúdos podem ser operados e significados. Decidimos fazer esse estudo com alunos de um segundo ano do ensino médio da rede pública. O PA é uma forma de trabalhar os conteúdos de maneira contextualizada em que o próprio aluno é o pesquisador, o centro desse processo de aprendizagem, um sujeito ativo na construção do seu conhecimento, logo interessado na busca. E como ele vai pesquisar e coletar as informações que precisa para construir seu conhecimento? Usando a internet, por meio das tecnologias digitais.

2. Objetivos

Esse trabalho possui um objetivo pedagógico e um de pesquisa, uma vez que aborda uma atividade realizada com os estudantes e outra de análise do que foi realizado. Ambos estão centrados no interesse dos alunos, por entendermos, de acordo com Santomé (1998) que o interesse é desencadeador do processo de construção do conhecimento.

Os conflitos cognitivos ou desequilíbrios são motores das aprendizagens, o que significa que o organismo humano não assimila qualquer informação que lhe é oferecida; isto só acontece na medida em que estiver ligada aos interesses e às possibilidades cognitivas oferecidas pelos esquemas anteriormente construídos (Santomé, 1998, p. 38-39).

Sendo assim, no que se refere ao objetivo pedagógico buscamos, por meio do trabalho com a metodologia de PA e as tecnologias digitais, tornar o ensino de Matemática mais atraente para os alunos, provocando reflexões que podem gerar aprendizagens.

No que se refere ao objetivo de pesquisa, buscamos compreender como, a partir da experiência pedagógica com metodologia de PA e as tecnologias digitais, pode ser percebido o interesse dos alunos pela Matemática.

3. O desinteresse dos alunos

O Desinteresse ou o interesse está sempre presentes na vida das pessoas, seja no ramo profissional, social, educacional ou pessoal. Por ser um fator psicológico, social e biológico, pode afetar o desenvolvimento cognitivo e trazer consequências à atenção, à memória, ao raciocínio, à linguagem, ou seja, afetar o processo de construção do conhecimento, de interagir com outras pessoas e com o meio no qual vive (Silva; Silva, 2017). Sendo assim, a perda de motivação do indivíduo afetará seu rendimento na escola, no desenvolvimento de atividades e no convívio com os colegas e professores. Aqui trazendo o entendimento sobre motivação, alinhado ao interesse, segundo Godoi, Freitas e Carvalho (2011) “Entende-se que a própria noção de motivação na aprendizagem organizacional engloba o interesse, o esforço, a intensidade, a persistência dos indivíduos nas atividades ligadas à aprendizagem e o comprometimento afetivo com o aprender” (Godoi; Freitas; Carvalho, 2011, p. 7).

No cenário escolar, o rendimento insatisfatório dos alunos, relatado pelos professores em reuniões ou conversas, é fruto dessa falta de motivação e interesse. A perda desses aspectos nos estudos, faz com que os alunos se tornem resistentes na realização de tarefas, percam o foco de aula com facilidade e não interajam com os demais colegas e professores (Almeida; Sartori, 2012). Os professores por vezes reclamam que os alunos não participam, que conversam muito, como se não se importassem com as atividades de sala, como se não se interessarem pelas práticas.

Na escola, instituição responsável pela educação formal e intencional, uma consequência imediata que a desmotivação pode causar nos estudantes é a redução nos rendimentos escolares. O aluno desmotivado perde o interesse em estudar, de fazer as tarefas escolares, abdica de participar com colegas e professores das discussões sobre o assunto da aula, não dá a devida atenção às explicações acerca do conteúdo, se recusa a apresentar trabalhos e consequentemente os seus resultados escolares despencam. Tais situações são mais evidentes em adolescentes (Lima; Cavalcante; Torquato, 2020, p. 108).

Alguns professores ficam desmotivados por não conseguirem cativar seus alunos, e esse é o primeiro passo para proporcionar um processo educativo que tenha significado para o estudante. Essa falta de sucesso do educador em sua profissão também gera em si uma desmotivação, o que influencia em suas atividades e sua prática. Em sala de aula, com um professor desmotivado, tendo práticas casuais sem muita inventividade ou estímulo, é provável que os alunos se desinteressem pelos conteúdos e os achem chatos. É o que também dizem Almeida e Sartori (2012, p. 1876), “[...] essa desmotivação dos alunos pode ter sua causa na falta de motivação do próprio professor.”. Neste sentido, o aluno se torna o reflexo das aulas e do professor, se as aulas são chatas e desinteressantes, com um professor desmotivado, então o aluno também será desmotivado, sem interesse pelos conteúdos ali apresentados, sem dar a devida atenção ao que está sendo trabalhado em aula.

[...] sem interesse não há atenção e quando o interesse existe a atenção fica presa ao que se está fazendo. Mas, para conseguir motivar o aluno, é necessário que o professor também esteja motivado, que tenha amor pela profissão, que respeite o seu aluno da mesma forma como deseja ser respeitado por ele, que

demonstre segurança naquilo que está ensinando e que se coloque como um eterno aprendiz, aceitando as críticas e sugestões dos alunos, pois estas podem ajudá-lo a melhorar como professor (Bitencourt; Batista, 2011, p. 3).

Quando um professor não encontra estímulos ou motivação para sua profissão, executá-la se torna uma tarefa árdua. A desmotivação leva a um declínio pessoal, que por sua vez, interfere na qualidade da tarefa exercida na vida do educador. Ele entra em aula desmotivado e desacreditado em sua profissão, e ainda queremos que os estudantes sejam o oposto disso. A aprendizagem do aluno se torna frágil se ele não se encontrar em um ambiente estimulante que proporcione vivências com colegas, trocas de informações que possam ser significadas e assim transformadas em conhecimentos.

As aulas expositivas muitas vezes são repetitivas em sua forma e contribuem para esse cenário de desmotivação. O estudante se torna passivo no processo de aprendizagem, e por sua vez, desinteressado pelos estudos por conta da forma mecanizada que se tem trabalhado os conteúdos. Decoram fórmulas, copiam do quadro, e fazem leituras que não acendem a curiosidade do aluno, apenas reproduzem. Todos esses fatores contribuem para que cada vez mais os alunos se desinteressarem pelos estudos, muitas vezes não vendo sentido em continuar nas escolas, para eles é uma perda de tempo, perdem a autoestima por não conseguirem notas boas, se desanimam não só com os estudos, mas com o mundo a sua volta (Lima; Cavalcante; Torquato, 2020).

Quando pensamos nesse cenário para o ensino de Matemática, percebemos o quão preocupante é esse cenário. Pois, somado a isso temos o fato de que muitos alunos possuem dificuldades de compreender os conteúdos matemáticos, seja por dúvidas acumuladas de anos anteriores ou um bloqueio, inclusive social e cultural, de que a matemática é difícil, ou que a matemática não é para todos. Tudo isso acaba por resultar no baixo índice de rendimento do aluno que vemos na atualidade das escolas. Holanda, Freitas e Rodrigues (2020) corroboram com essa ideia

[...] alguns estudantes podem criar obstáculos para sua aprendizagem, passando a acreditar que não conseguem aprender determinados conteúdos ou conhecimentos de determinadas disciplinas (Holanda; Freitas; Rodrigues, 2020, p. 57).

Talvez a própria dificuldade dos alunos em aprender Matemática esteja ligada ao desinteresse deles pelos estudos da área. O fato deles estarem desmotivados e sem interesse pelo conteúdo faz com que se distraiam com facilidade, que criem conversas paralelas durante as explicações, que qualquer outra situação seja mais atrativa do que a aula, já que é algo que não lhe chama atenção, que não desperta a curiosidade de saber mais e ir além do que está sendo falado. Logo, não cria laços, não há estímulos, à informação se quer é registrada, é uma informação descartável, sem relevância para o aluno.

A matemática por ser uma disciplina cumulativa, onde sempre estamos revisitando os conteúdos para aprender o seguinte, não entender algo e deixar passar se torna uma bola de neve, gerando assim dificuldade na disciplina e frustração no aluno por não conseguir suas metas de aprendizagem.

Estudar a Matemática requer raciocínio, pensar nas hipóteses e ver inúmeras possibilidades. Errar uma conta não pode ser um motivo de desânimo e sim de aprendizagem. Por vezes nem precisamos de fórmulas, mas a forma engessada que os conteúdos são trabalhados faz transparecer isso, que o erro em alguma conta o fará reprovar. A pressão exercida em cima do aluno durante o cálculo o faz temer em errar

algo no processo, porém por vezes, o erro é o que ajuda o aluno a aprender, a falha também gera o aprendizado, mas infelizmente essa não é a mentalidade que percorre as escolas.

A matemática da sala de aula perde sua beleza, para alguns estudantes, pois eles não conseguem assimilá-la. Quando têm dificuldades em entendê-la, toma-se aversão pela mesma. O professor, por sua vez, também vê impossibilitado de seduzir o aluno, já que este, muitas vezes, comprovada escola, o mito da dificuldade da disciplina que já conhecia antes de entrar nela (Luz, 2020, p. 72).

Para alguns professores o aluno participativo, que interage nas atividades, esse sim é um aluno interessado, no entanto, nem sempre esse aluno está de fato aprendendo (Bitencourt; Batista, 2011). Talvez aquele que errou uma conta, que não participou da aula foi quem melhor significou, mas por vezes sendo ignorado e por não ser valorizado em seus esforços de tentar aprender, acaba por menosprezar aquela aula. A falta de valorização também é um fator que contribui para o desinteresse do aluno, e a forma engessada que temos hoje de certo e errado, faz com que o aluno enxergue seu erro como algo frustrante, e não uma oportunidade de aprendizado. Ele vê sua falha em efetuar um cálculo como um motivo de revolta, afirmando que a disciplina é difícil, que não são capazes de passar, e isso os faz alimentar uma baixa autoestima (Luz, 2020).

A repetição de acontecimentos e sentimentos negativos em relação a disciplina de Matemática gera desânimo nos estudantes, ficam sem vontade de estudar. Acabam não compreendendo a matemática e tão pouco sua importância para a vida. Por isso, passam a criar uma visão de que a Matemática é difícil, que muitos reprovam nela e isso faz com que outros alunos pensem que também vão reprovar. Essa visão negativa da Matemática faz com que os estudantes, muitas vezes, comecem a disciplina reticentes, é o que traz Luz (2020), “A rejeição parte da ideia de que a matemática é difícil e, ao considerar que a reprovação existe em número significativo na área, esta é aceita dentro da sala de aula com mais insatisfação do que a vontade de aprender, [...]” (Luz, 2020, p. 70). Esse pensamento negativo para com os estudos de uma área cria um bloqueio no aprendizado, o aluno já parte do pressuposto que não irá aprender, que irá reprovar, o que o desmotiva na execução de atividades e na própria interação com os demais colegas.

A autora traz também que

Tem-se observado que se costuma reduzir toda a aprendizagem da Matemática à aquisição de técnicas de cálculo. Uma causa para esse fato está na forma desinteressante e pouco reflexiva em que se dão as atividades de ensino. A dificuldade pode estar no fato de se passar uma imagem de que a Matemática é, por excelência, o lugar das abstrações, enfatizando-se seus pontos formais e distanciando-a da realidade, [...] (Luz, 2020, p. 76).

Essa abstração a que a autora se refere, distancia o aluno da realidade, fazendo-o crer que não precisa aprender o conteúdo, pois não irá usar, não há relevância para sua vivência. Uso de fórmulas e métodos de resolução sem um contexto prévio, apenas uma mera exposição, faz com que o aluno afirme detestar a Matemática, para ele não há sentido em aprender aquilo, para ele são apenas cálculos sem sentido e vagos. Esses métodos usados em aula apenas reforçam o fato do aluno achar desinteressante os conteúdos, pois a própria aula já é desmotivante para ele.

Luz (2020) traz a nós que, “O mais importante no trabalho matemático é o raciocínio, a capacidade de resolver problemas e de usar as ideias matemáticas para explorar as situações mais diversas. O importante não são os cálculos, mas sim saber o que fazer com eles” (Luz, 2020, p. 76). A Matemática não é só fórmulas ou decoreba,

contas e números, é um processo cognitivo de relacionar símbolos, de testar ideias, de provar algo que a olho nu não podemos ver. No entanto, a forma abstrata, a qual se trabalha a Matemática é o que a torna essa vilã dos estudantes, visando muitas vezes apenas o cumprimento da ementa da disciplina e não uma exploração além de meros cálculos feitos.

Muitas vezes não nos importamos com o que os alunos querem aprender. Nem mesmo lhes questionamos. Preocupamos apenas em cumprir com o currículo conteudista da escola, sem nos preocuparmos se este condiz ou não com a vivência dos nossos alunos. Mesmo assim, queremos que participem e estejam interessados no que estamos fazendo (Bitencourt; Batista, 2011, p. 5).

Partindo disso, devemos pensar em mudanças de ensino que atraiam os alunos e que tirem esse medo deles da disciplina, usando estratégias que consigam trazer o interesse dos alunos nos conteúdos de aula, entender a realidade do aluno para aproximá-los dos ensinamentos, para que o próprio veja sentido em aprender aquilo, que parta dele o interesse desse estudo. Mas para isso o professor deve repensar em suas práticas, “Continua-se ministrando aulas do mesmo jeito, e os recursos são os mesmos: giz, quadro-negro e livro didático. Mesmo assim, querem que os alunos sejam participativos e interessados” (Bitencourt; Batista, 2011, p. 1).

Por vezes os alunos preferem usar o celular, mesmo que para escutar música, do que prestar atenção em uma aula. Os tempos mudaram, os alunos mudaram, portanto, se faz necessário que a estrutura da escola mude, que os métodos mudem e que nós, professores, mudemos também. Lima, Cavalcante e Torquato (2020), contribuem com esse pensamento trazendo pontos que o professor deve se aperfeiçoar para cativar os alunos.

Os professores precisam estar motivados para contagiar os alunos. Nesse contexto, aperfeiçoamento profissional, a busca por novos conhecimentos, a abertura ao novo, às novas tecnologias, repaginar-se didática e pedagogicamente e adentrar no mundo dos alunos. Entender o contexto contemporâneo, apostar no potencial deles, conhecer e compreender os problemas que os cercam e fortalecer as atividades socioemocionais. A construção do conhecimento deve basear-se nas experiências e realidade dos discentes e passa pelo investimento e valorização da cultura, lazer, arte, esporte, do respeito às diferenças e também às particularidades (Lima; Cavalcante; Torquato, 2020, p. 124).

É importante trazer conteúdos de forma contextualizada para que os alunos façam ligações e criem laços fortes com a aprendizagem, precisamos possibilitar que o aluno se interessar pelos estudos, os cativar durante os ensinamentos. O professor é o guia de uma jornada rumo ao conhecimento, cabe ao aluno embarcar nesse caminho, mas o mesmo precisa fazer isso por vontade própria, e o professor deve não só permitir, mas incentivar e possibilitar o aluno de construir seus saberes.

4. Tecnologias digitais e projetos de aprendizagem

Com o passar dos anos as tecnologias vêm inovando e alterando a forma de interagirmos entre nós, e com meio no qual vivemos, além de mudar a própria forma de acessar, produzir e transmitir informações. Antes tínhamos somente bibliotecas com um vasto campo de conhecimento, hoje, temos esses mesmos conhecimentos de forma digital, disponível em várias plataformas. Logo, a forma de se aprender também mudou, e a escola vem buscando se adaptar com essa mudança, ou, ao menos deveria. Segundo

Frota, essa mudança já é assegurada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, “O uso da tecnologia na educação básica está, assim fortemente presente no discurso educacional oficial, [...]” (Frota, 2004, p. 1).

As tecnologias digitais proporcionam versatilidade para o professor trabalhar os conteúdos junto com os alunos “Com ela, surgem necessidades de novas perspectivas de aprendizagem e metodologias adaptativas ao contexto.” (Santos, 2020, p. 177). Ainda assim, há aqueles educadores que se tornam resistentes à mudança, que acreditam que os métodos tradicionais ainda são eficientes na educação atual. Talvez por sua formação não ter contemplado tal método, ou por querer estar em uma zona de conforto, com uma metodologia a qual domina para ensinar aos alunos. No entanto, pouco são os alunos que se atraem por esses métodos tradicionais, e conforme Barros (2019), os benefícios que as tecnologias digitais proporcionam à educação são inúmeros, trazendo grande vantagem para o professor criar um ambiente de aprendizagem atraente para que alunos se interessem.

[...] o uso das tecnologias de informação e comunicação na elaboração de planos de aula e de estratégias de ensino podem proporcionar um ambiente melhor de aprendizagem, oferecendo mais fontes de pesquisas e formas diferenciadas da aplicação do conteúdo estudado (Barros, 2019, p. 3).

Poderiam essas tecnologias digitais nos ajudarem nessa vertente do desinteresse dos alunos, visto que são alunos de uma era digital? Poderiam ser as tecnologias digitais o recurso para que o professor possibilite aos alunos despertarem o interesse pelos conteúdos? Fato é que utilizar desse meio aproxima o ensino da realidade do aluno, pois é algo que ele utiliza com frequência no dia a dia, além de estar presente ao seu redor. É o que traz Lima, Cavalcante e Torquato (2020), “[...] os discentes são facilmente seduzidos pelas novas tecnologias, o novo e encantador mundo digital ganha muito espaço na vida dos alunos [...]” (Lima, Cavalcante e Torquato, 2020, p. 123).

Por vezes, o aluno se vê distante do ensino por não relacionar conteúdo entre si ou com algo concreto, o que pode ser minimizado por meio das tecnologias. Utilizar as tecnologias digitais no ensino faz com que o aluno não tenha mais aquela visão de ser uma abordagem ultrapassada, de pouca relevância, de ler um capítulo de um livro e fazer um cálculo genérico. Por meio das tecnologias ele pode ir além, procurar situações que de fato acontecem para explorar aquelas inserções matemáticas, entender o porquê daqueles números e o que eles representam naquela situação.

A internet dispõe de um vasto banco de dados a ser explorado, e hoje nas escolas, vemos os alunos vidrados no celular em meio a esse campo de informações, eles se sentem mais atraídos por esses recursos do que pela aula. Pierre Lévy (2013) ressalta que “Todos os estudantes têm uma habilidade extraordinária para usar esse tipo de ferramenta. Agora, os professores têm que conhecer tão bem quanto as crianças”. Com isso, cabe pensarmos no uso pedagógico destes recursos, pensar nas novas abordagens e possibilidades para uso desse banco de dados que a internet dispõe a nós, pensar em aprimorar os ensinamentos de aula por meio dessa inserção digital.

Hoje, nós podemos estar em dois lugares ao mesmo tempo. O banco de dados da internet funciona como uma biblioteca única de todo o mundo. E nós podemos usar essas informações, que podem estar em outros idiomas, porque já há ferramentas que traduzem tudo para nós. Esses três processos eu chamo de ubiquidade, interconexão e manipulação automática de símbolos. Essa é a nova situação que vivemos. Isso está ligado à educação, porque temos que preparar os alunos para essa nova realidade. Mas temos que nos preparar antes de ensinar (Lévy, 2013, p. 21).

Lévy traz a nós, em uma entrevista, uma questão já mencionada, o preparo dos professores. “Eu acredito que o professor precisa se capacitar, porque ele só pode ensinar aquilo que ele domina” (Lévy, 2013). Assim, como o professor se capacitou em seus métodos tradicionais, ele também deve se atualizar e se capacitar em novas abordagens, muitos deles já usam para seu lazer, então, de certo modo, já possuem uma inserção nessa cultura digital, assim como os alunos. O professor deve fazer uso das tecnologias digitais capacitando-se dentro e fora de aula. Usando o conhecimento e prática dos alunos para enriquecer seu portfólio sem receio de estar na posição de aprendizagem, mas sim, aberto a essas novas experiências.

O professor, após estar suficientemente familiarizado com o uso da tecnologia tanto em experiências pessoais, como em experiências para automatizar suas tarefas educacionais docentes, consegue vislumbrar novas formas de propor as mesmas tarefas matemáticas antigas, porém agora focalizando aspectos que anteriormente não eram destacados e valorizados (Frota, 2004, p. 5).

As tecnologias digitais proporcionam oportunidades, mas também desafios, barreiras, encontradas até pelos alunos. Quebrar esses paradigmas de métodos mais tradicionais talvez seja um desafio para o professor, mas necessário para aprimorar suas metodologias de ensino. Os alunos, nativos digitais, estão carentes por uma atitude semelhante à deles por parte do professor, uma linguagem similar, capaz de alinhar cotidiano digital com propostas pedagógicas de ensino, possibilitando assim o aluno se interessar por aprender os conteúdos, os cativando e os instigando cada vez mais com o uso desses meios (Santos, 2020).

Mas cabe ressaltar que não é meramente usar das tecnologias digitais para tornar o ensino mais interessante para o aluno. Não podemos simplesmente expor aos alunos esse extenso banco de dados, sem um propósito, uma finalidade, pois para o aluno isso pode passar como uma informação qualquer, como uma notícia que ele vê e esquece. Temos recursos para tornar o ensino algo que eles se interessem, mas precisamos tomar cuidado, pois segundo Bauman (2016), “[...] é uma biblioteca de fragmentos, de pedacinhos, sem algo que o reúna e os transforme em sabedoria, em conhecimento” (Bauman, 2016, p. 5). É preciso um conversar científico e tecnológico entre professores e alunos para reunir esses fragmentos e tornar conhecimento para o aluno. Bauman (2016) ainda argumenta sobre possíveis consequências em relação aos dados dessa biblioteca fragmentada, nas palavras do autor

[...] destrói certas capacidades psicológicas, como atenção, concentração, consistência e o chamado pensamento linear, quando você estuda um assunto de forma consistente, e o esgota, vai até o fim. Há mudanças na psique humana, é uma situação completamente nova, que põe os educadores numa posição muito difícil. Eles precisam repensar muitas coisas (Bauman, 2016, p. 5).

A tarefa do professor é árdua, por isso, visando esse propósito de utilizar as tecnologias digitais com o intuito de possibilitar aos alunos se interessarem por aprender matemática, nos encontramos com os Projetos de Aprendizagem (PA). Trata-se de uma metodologia ativa, que incentiva o aluno a aprender de forma mais autônoma, participativa e cooperativa na solução de problemas que lhes chamem a atenção em seu cotidiano. O método estimula o aluno a debater e participar da aula, refletindo sobre suas ações e o mundo ao seu redor, testando hipóteses e estimulando a curiosidade. Além disso, também incentiva o trabalho em grupo e a ser colaborativo com seus colegas, compartilhando saberes e construindo um ambiente de aprendizagem coletiva.

Os projetos proporcionam trabalhar os conteúdos de maneira contextualizada, eles propõem a busca pela solução de situações problema, tendo como objetivo aproximar a teoria da prática. O PA surge da curiosidade do aluno em explorar uma problemática, tornando a aprendizagem por meio de um projeto um método eficaz, já que a pesquisa é a motivação do aluno, é sobre algo que ele quer saber, que lhe interessa. Assim, o estudante tem autonomia e um papel ativo na construção do conhecimento, já o professor tem a função de mediador, aquele que vai orientar o aluno, guiar e ajudar ele nessa busca.

Kirchner (2020) traz a nós a importância e as possibilidades da implementação das tecnologias digitais em um projeto.

Ao falar do uso de tecnologias, estamos nos referindo à aplicação de jogos, softwares, blogs, redes sociais, entre outros. Pelo menos um desses poderá despertar o interesse de cada aluno e é responsabilidade do professor implementar essas tecnologias, caso elas se encaixem no projeto que os alunos desenvolverão (Kirchner, 2020, p. 23).

O desinteresse dos alunos se torna, um problema para o ensino e aprendizagem, neste caso em Matemática. Uma problemática que também afeta a efetividade do educador em sua profissão. No entanto, utilizar as tecnologias digitais, aliada a um PA, acaba por ser uma alternativa para enfrentarmos essa situação. Tornar o aluno autônomo no processo de construção do conhecimento é possibilitar o interesse pelos estudos, algo que certamente buscamos no atual cenário educacional presente nas escolas, o interesse dos alunos.

5. Planejamento da atividade

Para aprofundar nossas compreensões sobre o tema dessa pesquisa propomos uma vivência com estudantes da Educação Básica. O intuito é atrair o interesse dos alunos pelos estudos da Matemática, por meio das tecnologias digitais, através de um PA, uma vez que acreditamos que estar alinhados a uma metodologia investigativa é um caminho para estabelecer um vínculo com os estudantes. Isso posto, escolhemos fazer uma atividade com uma turma de Ensino Médio da rede pública, para que, a partir desta atividade e vivência, possamos articular melhor nosso estudo teórico com a prática.

A turma escolhida foi a mesma a qual estava fazendo Estágio Supervisionado 2, escolhemos essa turma por entender a necessidade de conviver para conhecer os estudantes, já conhecíamos seus gostos, seus hábitos, já havíamos observado como eles entendem a Matemática, isso possibilitaria que eles participassem ativamente da proposta, uma vez que estavam sendo reconhecidos na sua legitimidade.

Durante o primeiro mês os alunos foram sendo questionados sobre o que eles pensam sobre a disciplina. Acham ela difícil? Fácil? Não gostam? Gostam? Preferem dinâmicas de jogos? A ideia aqui foi instigá-los para que fosse possível entender de que modo eles veem a Matemática, criando diálogos descontraídos com os alunos. Conforme as semanas foram passando foram feitos novos questionamentos sobre o uso das tecnologias digitais em sala de aula, se usavam ou se gostavam? As respostas em sua maioria foram que eles não podem usar aparelhos durante as aulas, mas que isso era do professor e não da escola, uma vez que havia um roteador de internet em cada sala. Todo esse processo era necessário para compreender as possibilidades que existem, para pensar no desenvolvimento do PA com essa turma.

A escolha da temática, profissões, se deu em um dia que os alunos estavam discutindo sobre um ocorrido na aula anterior, onde a professora os questionou sobre o que eles pretendiam fazer após o término do Ensino Médio. A dúvida instigava os alunos

a várias discussões, sobre qual profissão tem o salário mais alto? Qual tem o melhor mercado? Qual é mais fácil? Foi então, que, a partir de algumas leituras sobre PA, e o momento que a turma se encontrava, foi proposto o tema profissões. A Partir daí cada um escolheria sobre qual profissão iria pesquisar, e assim poderiam encontrar respostas às suas dúvidas e curiosidades sobre a profissão.

No diálogo com eles evidenciaria as questões salariais, mercado de trabalho, locais de destaque e salientaria que poderiam pensar em outros aspectos sobre a profissão, aquilo que desejarem a fim de conhecerem mais sobre elas. Os alunos que tiverem o mesmo tema de interesse trabalharão juntos. A partir disso, buscariam encontrar as diferentes inserções da Matemática nesse meio, seja ela uma presença forte como em uma engenharia, ou em alguma profissão da qual a Matemática não seja tão perceptível. No fim, os alunos seriam reunidos em uma roda de conversa para compartilhar esses conhecimentos com os demais colegas da turma, evidenciando a Matemática em diferentes contextos cotidianos.

O objetivo é criar um espaço coletivo de aprendizagem através da exploração digital, com os alunos usando a internet, por meio de celulares ou *chromebook*. Assim, poderão coletar informações a fim de construir seus saberes por meio da contextualização, tornando as informações em conhecimentos pelo processo de significação. Com isso, esperamos que os alunos se motivem com seus temas e despertem seu interesse para o estudo da Matemática.

O registro dessa atividade foi planejado para ser por meio de um diário de bordo, a qual segundo Bogdan e Biklen (1994) se trata de um registro em que o observador relata tudo aquilo que ouve, vê, experiencia e pensa durante a prática, refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo. O autor ainda traz que o diário “[...] ajuda o investigador a acompanhar o desenvolvimento do projecto, a visualizar como que o plano de investigação foi afectado pelos dados recolhidos, e a tomar-se consciente de como ele ou ela foram influenciados pelos dados.” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 151). Para nós, o diário é uma forma de registrar aquilo que o pesquisador está vivenciando na execução do projeto, se é percebido o interesse dos alunos, como eles lidam com as tecnologias digitais, todos esses pontos, na visão do pesquisador, se tornam pertinentes para nossa discussão e construção de argumentos ao nosso tema de investigação.

6. A vivência a partir do diário de bordo

A atividade foi vivenciada em uma turma de segundo ano do Ensino Médio, de uma escola da Rede Pública, com cerca de 30 alunos. A sala de aula na qual foi realizada a atividade possuía um roteador de internet, que funcionou bem durante a atividade, facilitando as pesquisas realizadas pelos alunos e a coleta de dados. A escola também possuía *chromebooks*, e caso o aluno não tivesse como pesquisar em um celular seria disponibilizado um *chromebook* para ele, mas não foi necessário.

No início, os alunos ficaram perdidos, não sabiam como e por onde começar, perguntando a todo momento se realmente poderia ser qualquer profissão, eu dizia que sim, que poderia. E ainda sim, demoraram um pouco para se adaptar a essa nova situação em sala de aula, alguns ficando até com receio se podiam de fato usar o celular. Entendo que isso tenha ocorrido pelo fato de não estarem acostumados a terem autonomia para uso da tecnologia e para decisão do que fazer. Normalmente é o professor que possui um papel ativo de decisão e ação e o aluno apenas escuta, foi o que ouvi deles. Como ficaram sem saber por onde começar então fui passando pelas classes e dialogando com eles nesse momento inicial, questionando sobre o que pretendiam fazer após o Ensino Médio. Eles foram respondendo que iriam ser engenheiros, advogados, atletas, mecânicos, dentre

outras. E eles mesmos percebiam que tinham informações que gostariam de saber sobre as profissões que lhes chamavam atenção, como: mercado de trabalho, áreas de atuação, salários, características, principais atividades de cada profissão, bem como a média de horas de trabalho diário. Essa conversa inicial contribuiu no processo de desencadeamento e desenvolvimento das pesquisas dos estudantes.

Ao final do desencadeamento dos PA, as profissões escolhidas foram: engenharia civil, mecânica, química, TI, jogador de futebol, educação física licenciatura, arquitetura, serviço militar e administração. A seguir os estudantes foram orientados a elaborar suas questões em relação à profissão escolhida para assim, pesquisarem a fim de responderem suas dúvidas sobre a profissão escolhida, esclarecendo suas curiosidades sobre a mesma.

Ao observar os estudantes iniciando suas pesquisas fiquei impressionado com a facilidade e o manuseio que eles possuem do celular, com uma rápida digitação, inclusive com dois dedos, coisa que eu não consigo com rapidez. Isso mostra o quanto os alunos estão familiarizados a essa tecnologia, eles cresceram nesse meio digital, os jovens são mais que aptos para usar esse recurso. Percebo que esta escola já está se preparando para essa mudança, visto que possui um roteador em cada sala de aula, mas parece que os professores ainda não. Observei que foi a primeira vez que os alunos puderam utilizar as tecnologias digitais durante a aula, na qual o professor permitia, o que me faz pensar, que é preciso que ambos, a escola e os professores, se atualizem para o uso das tecnologias digitais. É um caminhar junto.

Durante a pesquisa, me chamou atenção que a grande maioria deles usou o Google, acessando diferentes sites e comparando informações entre esses sites. Mas o que me saltou os olhos foi que alguns deles usaram artigos para ampliar esses conhecimentos da profissão, para saberem como funciona a profissão e cargos, fazendo leituras dinâmicas, mas ainda assim, lendo e analisando artigos. O que não é comum, e quando os questionei eles disseram que aprenderam com o tempo e em outras disciplinas a filtrar e analisar aquilo que veem na internet, comparando com artigos e sites.

Percebi que este momento foi um pouco frustrante para alguns e alegres para outros, uns por não encontrarem um mercado propício na região ou salários baixos. E para outros foi uma descoberta positiva, visto as possibilidades a serem alcançadas. Um exemplo foi o grupo de engenheiro civil que ficou satisfeito pela profissão possibilitar boas oportunidades até no exterior.

No decorrer do processo percebi que eles estavam mais preocupados em encontrar as interseções com a Matemática do que a profissão em si. Atitudes como procurar profissões que tenham dados que possibilitem uma fácil relação com conceitos ou procedimentos da Matemática, ou seja, estavam buscando por conceitos matemáticos antes mesmo de entender sobre a profissão. Então ressaltei, que não importava a profissão, eles com certeza encontrariam interseções com a Matemática, por tanto falei novamente que focassem na profissão. A Matemática era importante? Sim, mas era prioritário estabelecer uma profissão de seu interesse. Teve uma aluna que fez sozinha, pois seu tema de pesquisa foi sobre profissões militares, não estava relacionado a nenhum outro tema do restante da turma. Fiquei meio incomodado de ver ela fazendo sozinha enquanto os demais eram grupos de 4 a 3 pessoas, mas no fim ela pareceu bem confortável em fazer sozinha, até disse para mim que preferia assim. Durante as aulas notei que ela era bem reclusa e poucos alunos falaram com ela, tentei me aproximar, para entender, mas ela era bem fechada, com respostas rápidas e sem muito diálogo.

Comecei a questioná-los sobre o que lhes chamou a atenção nas profissões, o que lhes atraía nelas. Teve um caso que me fez refletir por alguns dias. No grupo que pesquisou sobre TI, os integrantes disseram que das profissões que estavam pesquisando,

essa, era a que eles menos sabiam, mas o fato de não saber foi que lhes conduziu na busca. O curioso é que o interesse não está ligado ao fato de gostar, mas também ao desconhecimento. Esse grupo em particular me chamou atenção por conta disso, os demais foi por gostar da área e se interessarem em exercer a profissão no futuro, mas o grupo de TI não, eles pesquisaram para conhecer a profissão.

No momento de compartilhar os resultados de cada uma das pesquisas realizadas a turma ficou bem agitada, muitas conversas paralelas, pedidos para ir ao banheiro ou tomar água, o que em outras palavras é: sair de sala. O que não é comum, já que eles eram bem calmos e comportados, mas nesse dia foi meio fora desse cenário, estavam nervosos pois iriam expor para toda a turma suas pesquisas. Nesse momento, eu vi o quão enriquecedor foi todo esse processo, ver eles mesmos percebendo a importância de aprender os conteúdos dentro de cada profissão, foi algo que me trouxe muita satisfação como professor. Ouvir relatos de como é importante aprender geometria para ser engenheiro, saber as medidas de um parafuso para prender uma peça no carro sem ficar meio solta.

No fim, foi uma experiência muito enriquecedora, trazendo pontos importantes para a discussão sobre as profissões. Ficou claro que eles estão mais que preparados para usar os meios digitais como uma ferramenta para aprender em aula. Os alunos de fato apresentaram um maior interesse durante as aulas, se tornaram mais participativos, por vezes até os ouvia se questionando sobre os dados da pesquisa, tendo um senso crítico sobre ela, se era verdade, se de fato tinha aquele salário e como era no exterior. Conforme pesquisavam, outras dúvidas surgiam e assim iam se engajando no tema, quantas horas tinham que trabalhar, se era muito difícil exercer aquela profissão. E essas discussões se estenderam mesmo após o término do projeto, com os alunos relacionando o conteúdo de aula a algo que eles viram sobre tal profissão.

Sem as tecnologias digitais isso seria quase impossível, o acesso rápido às informações e o compartimento favoreceu bastante a dinâmica. Ver os alunos interagindo, discutindo, e de certa forma se divertindo conforme aprendiam, foi algo lindo, até porque na profissão de professor, esse cenário educacional está se tornando raro nas escolas e ter essa experiência certamente me inspira e motiva como professor.

7. Considerações finais

A falta de interesse dos alunos nos estudos, em especial na Matemática é algo que me preocupa enquanto professor de Matemática. Entender os problemas e buscar soluções faz parte dessa profissão. Não se pode ficar parado enquanto o mundo muda ao nosso redor diariamente, práticas de hoje podem não ser bem-vistas daqui um ano, os jovens que hoje digitam já enxergam com outros olhos a escrita. A constante atualização dos métodos de ensino é fundamental para fazer um ensino que traga um propósito e dê significado ao aprender. Entendo esse processo como longo, crítico e que não acontece de imediato e da mesma forma para todos.

As tecnologias digitais estão fortemente presentes nas escolas, os *chromebooks* disponibilizados pelo Estado, salas de aula com roteadores de internet, a forma de realizar a chamada é online hoje em dia, plataformas de registros de aula, além do uso das tecnologias digitais já ser assegurado pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular). Então por que ainda temos resistências em fazer uso pedagógico desses recursos para melhorar e ampliar a forma de aprender? Não é de impressionar que os números de desinteresse pelos estudos estejam tão altos. Não há uma relação boa entre professor e aluno, enquanto um espera inovações e conexões com sua vivência o outro parece reticente a essa mudança por conta da insegurança. O ensino precisa ser atualizado, pois

os tempos são outros, os alunos são outros, assim como os atrativos deles também são outros e a escola não cativa mais esses alunos.

Ao realizar a atividade foi perceptível que os alunos sabem muito sobre o mundo digital, e não é vergonha o professor não saber, ele pode também aprender com os alunos, estamos em constante aprendizagem. Ampliar seus horizontes e melhorar suas práticas as tornando mais atuais faz com que possamos reverter esse cenário de desmotivação dos alunos e consigamos despertar o interesse deles em aprender os conteúdos. Segundo os dados do Saers, os alunos estão terminando o Ensino Médio sem dominar o básico da Matemática, muito por conta de não se importarem em aprender por não ver utilidade em sua vivência ou no seu futuro.

É difícil conhecer o real interesse dos alunos, a motivação é diferente para cada um, mas o que todos têm em comum é que todos são nativos digitais. Esse ponto pode ser explorado para tornar o conteúdo mais atual para o aluno mostrar por meio de softwares que a Matemática não é só cálculos e fórmulas, mas uma forma de justificar as coisas, de dar significado a elas, os números são representações de algo. Nem todo um mais um é dois, pois uma gota somada com outra gota pode não ser duas gotas e sim uma gota maior. Esse é o pensamento que a Matemática deveria transparecer, não é só um número e nem sempre o mesmo resultado e sim uma visão de um cenário, de uma situação, a Matemática vem do imaginário e nada melhor que despertar ele para compreendê-la.

As mudanças precisam acontecer para que possamos tocar esses alunos de uma era digital. Professores e alunos precisam estar abertos para essas mudanças, ter paciência, dialogar, interagir, opinar, para que a escola se torne um local em que ambos queiram estar. É preciso aceitar o movimento, pois se pensarmos em um ensino por investigação, como são os projetos de aprendizagem, as respostas por vezes não virão de forma direta, como muitos esperam. O conhecimento leva tempo, não surge de maneira imediata, envolve um processo, e o aluno de hoje, muitas vezes impaciente, precisa entender isso. A mudança do espaço e da estrutura da escola também precisa ser refletida, discutida, testada e imaginada, com a comunidade, com os professores, com os estudantes e com o poder público.

As tecnologias digitais possibilitam o aluno despertar o interesse pela Matemática? Sim, mas precisamos de um método, uma finalidade, dar significado ao aprender e ser crítico ao que está sendo mostrado por meio desses dados que o mundo digital nos propõe. A tal fuga da abstração Matemática pode ser encontrada por meio da exploração digital, o pensamento imaginário pode ganhar forma em softwares, o aluno tem a possibilidade de ver e entender que a Matemática possui sim dificuldades, mas também é umas das ciências que mais aguça nossa imaginação e nos cativa pelas inúmeras possibilidades de abordagem e resolução de problemas.

Realizar essa pesquisa me faz pensar ainda mais nos vários cenários que posso me deparar quando estiver atuando como professor de Matemática em uma escola. Tomo consciência que conhecer a turma e a escola, identificar os problemas e, também, as possibilidades é o que me dará suporte para encontrar alternativas para atuar em sala de aula buscando fazer dos conceitos e procedimentos da Matemática algo expressivo para os estudantes. Ter conhecimento da Matemática, de diferentes metodologias de ensino e estar atualizado quanto ao uso e a discussão das tecnologias digitais é fundamental para o professor poder atuar com as novas gerações e promover mudança na estrutura da escola. Mudanças essas que torne a escola algo integrado à vida em sociedade, algo que contribua e traga satisfação, motivação para os professores, para os alunos e para todos os demais profissionais que contribuem para Educação.

Referências

- ALMEIDA, T. de F. S.; SARTORI, J. A relação entre desmotivação e o processo ensino-aprendizagem. **Revista Monografias Ambientais**, [S. l.], v. 8, n. 8, p. 1870-1886, 2012.
- BARROS, A. F. O Uso das tecnologias na educação como ferramentas de aprendizado. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, Nº. 000156, 07/02/2019.
- BAUMAN, Z. **Estamos num estado de interregno. Vivemos na modernidade líquida**. Entrevista concedida a Milênio; Marcelo Lins; 2016.
- BITENCOURT, L. P.; BATISTA, M. de L. S. **A educação matemática e o “desinteresse” do aluno: causa ou consequência?** II-CNEM Congresso Nacional de Educação Matemática; IX - EREM Encontro Regional de Educação Matemática. 7 jun. 2011.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Coleção Ciências da Educação, Porto: Porto Editora, 1994.
- FROTA, M. C. R.; BORGES, O. **Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na educação matemática**. GT19 - Educação Matemática, 27ª Reunião Anual da Anped, 2004.
- GODOI, C. K.; FREITAS, S. M. F.; CARVALHO, T. B. Motivação na aprendizagem organizacional: construindo as categorias afetiva, cognitiva e social. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 12, n. 2, art. 159, p. 30-54, 2011.
- GZH. **Avaliação aponta que 96% dos alunos do 3º ano do Ensino Médio na rede pública no RS tiveram desempenho abaixo do esperado em matemática**. 12 Abril, 2023.
- HOLANDA, M. D. M. de; FREITAS, I. B.; RODRIGUES, A. C. da S. Matemática no ensino médio: dificuldades encontradas nos conteúdos das quatro operações básicas. **Revista de Iniciação à Docência**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 56-69, 2020.
- KIRCHNER, A. **A aprendizagem baseada em projetos e o ensino de matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação). Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Santa Catarina. p. 51. 2020.
- LEVY, P. **Internet e Escola de Mãos Dadas** – Entrevista com Pierre Lévy. Entrevista concedida a Gestão Educacional; Marcela Mazetto; 2013.
- LIMA, A. R.; CAVALCANTE, A. A.; TORQUATO, C. B.; 2020 A correlação entre desmotivação e redução do rendimento escolar, sob a ótica dos professores: um estudo da 3ª série do ensino médio no município de Parambu – CE. **Educação Sem Fronteiras**, v.I. João Pessoa: Editora do CCTA, p. 107-125, 2020.
- LUZ, E. M. Dificuldades de aprendizagem na disciplina de matemática. **Educação Sem Fronteiras**, v.I. João Pessoa: Editora do CCTA, p. 67-86, 2020.
- SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- SANTOS, F. R. S. As dificuldades na utilização dos ambientes virtuais pelos profissionais do ensino. **Educação Sem Fronteiras**, v.I. João Pessoa: Editora do CCTA, p. 169-187, 2020.
- SILVA, C. B. C. da.; CUNHA, R. C. da. A Matemática e o desinteresse dos alunos na escola atual. **Open Minds International Journal**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 36–46, 2020.
- SILVA, O.; SILVA, G. Os impactos sociais, cognitivos e afetivos sobre a geração de adolescentes conectados às tecnologias digitais. **Rev. psicopedag.**, São Paulo, v. 34, n. 103, p. 87-97, 2017.

EDUCAÇÃO DE PESSOAS JOVENS E ADULTAS: ATIVIDADE LÚDICA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Isabel Cristina Cerchiaro Schiller
Denise Vieira de Sena

1. Introdução

A Educação de Pessoas Jovens e Adultas (EPJA), dentro do GT 18 da ANPEd – Associação Nacional de Pós – Prática e Pesquisa em Educação, surge a partir das interlocuções entre pesquisadores dos GTs da Educação Popular e dos Movimentos Sociais. Nesse sentido, pensar o ensino da Matemática na modalidade EPJA implica como princípio básico o respeito às diversidades, sejam elas de gênero, etnia e raça (Luz, 2022).

De forma a contemplar os princípios básicos da EPJA o professor ou a professora ao desenvolver atividades lúdicas para ensino da Matemática, pode promover um ambiente de envolvimento dos estudantes no fazer coletivo. Portanto, a ludicidade, como prática educativa, contribui no processo de ensino e aprendizagem, promovendo os “[...] processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento” (Santos, 2007, p. 12), especificamente neste trabalho de conteúdos de matemática.

Como motivação da escolha do tema, destaca-se a experiência vivenciada na disciplina de Estágio Supervisionado I do Curso de Licenciatura em Matemática durante a prática em sala de aula, em uma escola pública com estudantes da EPJA. Com tal experiência, foi perceptível a importância em propor atividades educativas alternativas. Segundo Freire (2010), o educador possui como compromisso social e cultural ao realizar práticas educativas instigantes ao pensamento crítico do educando a partir de sua realidade.

A EPJA é considerada uma modalidade educacional que procura atender os que abandonaram e/ou foram retirados do sistema regular de ensino, e por consequência, estes foram, também, afastados do convívio social. Tal modalidade visa incluir e considerar a diversidade dos estudantes, ponderando a educação como direito de todos ao longo da vida conforme a Constituição Federal de 1988¹.

Os estudantes desta modalidade de educação, possuem aspectos diversos exigindo assim, um olhar atento da oferta de políticas públicas, da equipe diretiva da escola, dos professores e da sociedade como um todo. Pontua-se alguns destes aspectos, são eles: período prolongado de tempo de afastamento dos estudos; as dificuldades de aprendizagem, diferentes faixas etárias, formado por adolescentes e adultos; jornada de trabalho cansativa e responsabilidades particulares.

Com políticas públicas inclusivas dos estudantes da EPJA, na escola e na sociedade, vislumbra-se o direito ao conhecimento significativo. Na visão humanística, o fazer docente deve estar permeado pela promoção de práticas educativas renovadoras e que consideram as vivências dos educandos. Tem-se esta modalidade de educação pautada “[...] na educação como direito, em consideração ao grande esforço que os jovens e adultos fazem para voltar a escola, para garantir seu direito à educação, ao trabalho, à cidadania e à inclusão social” (Arroyo, 2006, p. 28). Desta forma, a relação entre educador e educando aproxima-se, emerge diálogos de interação à aprendizagem.

¹ Lei fundamental de suprema e suprema do Brasil, servindo de parâmetro de validade a todas as demais espécies normativas, situando-se no topo do ordenamento jurídico.

Com o intuito de atender o objetivo deste trabalho, o presente artigo está estruturado com um breve panorama da Educação de Pessoas Jovens e Adultas; a relação entre atividade lúdica e o ensino da matemática; percurso metodológico e resultados: relato da observadora.

2. Educação de Pessoas Jovens e Adultas: breve panorama histórico

Nesta seção, apresenta-se de forma breve um panorama histórico da EPJA considerando dimensões educacionais, sociais, políticas e culturais. O cenário evidenciado na escrita, procura retratar alguns pontos do percurso de lutas para garantia do direito dessa modalidade de educação de jovens e adultos.

No Brasil um marco significativo no âmbito político relacionado a proibição do voto de pessoas não alfabetizadas, ocasionou a promulgação da Lei Saraiva, em 1881. Como uma possível solução para sanar a exclusão de tais pessoas nas decisões políticas do país, são propostos a criação de cursos noturnos. Contudo, no âmbito educacional as mudanças ocorreram de forma gradual e lenta (Luz, 2022).

Com as mudanças sociais e econômicas decorrentes da Revolução Industrial, em 1930, o Governo Federal cria o Ministério da Educação e Saúde Pública. Outra medida regulamentada foi o Plano Nacional de Educação descrito na constituição de 1934. Com o propósito de atender o mercado produtivo da era industrial, em 1947, a luta pela alfabetização de jovens e adultos, ganha força com a primeira Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos (CEAA), com custeio do Fundo Nacional Do Ensino Primário, criado em 1942. Nesta época a meta era ampliação da educação primária, considerando também o ensino para pessoas adultas, sem referenciar os adolescentes, denominado Supletivo. De forma a atender as pressões, mesmo que quantitativamente, em 1958 foi proposta a Campanha de Erradicação do Analfabetismo (CNEA). Entre as décadas de 50 e 60 vários foram os movimentos sociais sobre as condições de desigualdade e preconceito com pessoas não alfabetizadas. A base dos movimentos sociais, possuíam como subsídio teórico as concepções de Paulo Freire (1996), na qual ensinar não é transferir conhecimentos e sim, promover diálogo crítico e emancipatório.

Um novo cenário se mostra em 1964 quando ocorre no país o golpe militar, os programas que possuíam objetivo de avanços sociais foram interrompidos. Nesta época a EPJA passou a ser vista como simplesmente a leitura e escrita, sem considerar a realidade, contextos, conhecimentos das pessoas. O Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL) lançado em 1967, tinha como crença que as pessoas não alfabetizadas eram responsáveis pela sua condição. O slogan do MOBRAL era: “você também é responsável, então me ensine a escrever, eu tenho a minha mão domável” uma postura de dominância. Para trabalhar no MOBRAL, não precisa de formação pedagógica, o entendimento era se sou alfabetiza, então posso alfabetizar outras pessoas.

Com as críticas sofridas ao programa - Mobral, em 1971 o Ensino Supletivo é reconfigurado a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 5.692/71 (Brasil, 1971). Mesmo com o término e fim da ditadura a partir de 1985, o propósito era diminuir o número de pessoas que por algum motivo não conseguiram ter acesso ao Ensino Fundamental e Médio na idade considerada apropriada. Na década de 1990, a complexidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA) foi evidenciada por eventos significativos. O fechamento da Comissão Nacional de Educação de Jovens e Adultos, a criação de iniciativas filantrópicas que transferem responsabilidades do Governo Federal e o veto à participação da EPJA no Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério (Fundef) destaca-se como desafios (Luz, 2022).

Por outro lado, a EPJA foi reconhecida como parte integrante da Educação Básica, marcando um marco importante com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e a realização da V Conferência Internacional de Educação de Adultos em 1997. Nesse evento, enfatizou-se a importância do respeito à diversidade, aos conhecimentos e às formas de aprendizagem dos diferentes grupos sociais, tornando esta conferência um capítulo significativo na história da EJA. Não houve apenas uma mudança de nomenclatura, mas também uma inclusão de minorias em seu contexto.

No ano 2000 foi aprovado as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EJA por meio da Resolução CNE/CEB nº 01/2000 e que através do parecer CNE/CEB nº11/2000 orienta sobre a Educação de Jovens e Adultos. Assim, o Governo Federal lançou em 2003 o Programa Brasil Alfabetizado - PBA, onde previa acabar com o analfabetismo em 4 anos (Brasil, 2000).

Considerando às dimensões de juventude, gênero, etnia e raça a EPJA e referindo-se a pesquisadores como Maria Clara Di Pierro (2000), Maria da Conceição Fonseca (2012), Adenilson Cunha Junior (2017), assim como o Grupo de Trabalho (GT18) da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), adotou-se neste trabalho a EPJA.

Corroborando com Luz (2022), a história da EPJA

[...] é marcada por tensionamentos, - dramas, contradições, por outro, ela nos aponta muitas possibilidades, enche-nos de esperança, dá notícias de muitas conquistas e, claro, também nos convoca à luta. Todo esse lado positivo dessa história, só foi possível graças aos diferentes direcionamentos que essa modalidade de educação, que é a EPJA, sofreu em decorrência dos movimentos sociais, de políticas públicas, e dos conflitos político-sociais, bem como de momentos históricos diferentes [...] (Luz, 2022, p. 33).

O recorte de momentos históricos trouxe uma herança dos avanços e retrocessos que a EPJA sofreu ao decorrer de seu entendimento. Nesse viés de pensamento, entende-se a importância de estratégias o acolhimento a EPJA com práticas educativas que promovam o desenvolvimento das pessoas em sua plenitude com consciência crítica, libertadora e emancipatória (Freire, 2010).

3. Atividade lúdica e o ensino da Matemática

O uso de atividade lúdica no ensino da matemática pode promover a (re)construção tendo em vista o potencial de tais atividades não apenas para refazer algo, mas sim agir de forma inaugural na construção do conhecimento. É visível, o quanto o ensino da Matemática ainda causa repulsa aos alunos, tendo como consequência o desinteresse e falta de motivação para o aprender matemática.

Tal realidade é verificada quando se vivência à docência na sala de aula. O meio social e cultural, remetem a crença sobre a dificuldade em aprender matemática. Na Licenciatura em Matemática, em alguns casos, a formação baseada na reprodução do conhecimento matemático também contribui para o pensamento da aprendizagem da matemática como difícil e não ser acessível para todos e todas (Lorenzato, 2010).

Para desmistificar o ensino da matemática como algo pronto e difícil uma das proposições é do professor conhecer o contexto em que está atuando, valorizar a vivência do estudante, favorecer a descoberta, propiciar a contextualização e a ludicidade. Considera-se ludicidade como

[...] uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a

aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização comunicação, expressão e construção do conhecimento (Santos, 2007, p. 12).

De acordo com a visão de Santos (2007), trabalhar com atividade de ludicidade colabora para o engajamento dos estudantes, facilita os processos de socialização entre os participantes, auxiliando na construção e reconstrução do conhecimento. O lúdico facilita a troca de conhecimentos e a ludicidade tem a possibilidade de contextualizar saberes vivenciados pelos estudantes como os conteúdos da matemática, desmistificando algumas crenças, como por exemplo: a ideia da reprodução, isto é, quanto mais exercícios melhor a aprendizagem; de respostas corretas como únicas e que calcular é sinônimo de fazer operações.

Pode-se dizer que ludicidade potencializa o processo de ensino e aprendizagem na prática educativa dialogada e contextualizada promovendo a (re)construção de conhecimentos e ampliar a interação entre estudantes. Para Chateau (1987 apud Almeida, 2013), a escola pode recorrer aos mais variados recursos, como materiais manipuláveis, concreto e também jogos tornando o comportamento lúdico relevante nas práticas escolares, uma vez que tal concepção nos permite compreender a existência de uma aproximada relação entre o lúdico e a função pedagógica da escola, principalmente no que se refere ao desenvolvimento e estímulo de habilidades e competências como a base de novas aprendizagens.

[...] a educação lúdica substancia as ações inerentes do ser com a própria vida, envolve a mobilização de múltiplas capacidades em todos os aspectos, principalmente nos cognitivos (intelectivos), no afetivo-social e, acima de tudo, no ético (compreensão de limites e vivências de relacionamento humano) e, por final, enfatiza um aprendizado prazeroso, motivado, desafiador, organizado, significativo e compartilhado (Almeida, 2013, p. 86).

Para que a proposta de atividade lúdica seja significativa no espaço escolar faz se necessário instigar a percepção de que o conhecimento não está exclusivamente na fala do professor ou nos livros didáticos, mas também em tudo o que nos rodeia, no nosso cotidiano. Ainda, pode-se dizer que a utilização de estratégias lúdicas, como materiais manipuláveis e atividades recreativas possibilita envolver os estudantes ativamente nas aulas, tornando o aprendizado dinâmico e motivador (Assunção; Sauer, 2020).

Um dos conteúdos trabalhados no ensino da matemática na EPJA é a linguagem algébrica, seja em cálculos literais ou operações algébricas. O desafio dos estudantes é compreender o significado dos resultados encontrados em expressões algébricas e associar com seus conhecimentos. Outro ponto observado no processo de ensino e aprendizagem da Álgebra está em traduzir o domínio abstrato da linguagem algébrica em percepções concretas, interagindo em atividades lúdicas de forma a desenvolver raciocínio mais abrangente e dinâmico.

No presente trabalho foi elaborada e desenvolvida uma atividade de prática educativa envolvendo o pensar algébrico. Algumas ações educativas utilizadas para o ensino da Álgebra, são realizadas da seguinte maneira: “apresentamos aos estudantes a variável letra e queremos insistentemente que eles entendam o pensamento algébrico” (Moura; Souza, 2005, p. 34). Contudo, em documentos oficiais para o ensino da Álgebra na EPJA se orienta a identificar as regularidades que caracterizam as variações para depois escrever passar Álgebra simbólica.

Em virtude do distanciamento entre a observação de regularidades e a obtenção de leis (notação simbólica) recomenda-se que antes da escrita literal seja trabalhada a

Álgebra Retórica. Nessa perspectiva iniciar o ensino da com a representação de significados em palavras, descrição daquilo que se observa contribui para banalizar a aprendizagem da Álgebra como um conhecimento de memorização e manipulação de regras, símbolos e expressões (Moura; Souza, 2005).

4. Percurso metodológico

Para responder a seguinte questão de pesquisa: como a realização de uma atividade lúdica na Educação de Pessoas Jovens e Adultas pode contribuir para o ensino da Matemática?

Adotou-se a pesquisa de abordagem qualitativa, com a observação participante, coleta das informações pela observação e análise e também pela comunicação por meio de relato de experiência vivenciada. Ao observar o pesquisador qualitativo procura conhecer e compreender pessoas, coisas, situações e os acontecimentos. Segundo Stake (2011, p. 103) “Muitos pesquisadores qualitativos preferem usar dados de observação (informações que podem ser vistas, ouvidas ou sentidas diretamente pelo pesquisador) do que outros tipos”. Desta forma, o ato de observar significa olhar atentamente o que está investigando, ativando seus sentidos a fim de obter informações.

Para realização do presente estudo foi proposto uma atividade lúdica: Desenvolvendo compreensões da Álgebra com objetos representativos. O campo de observação, no qual foi realizada durante a prática educativa é uma turma de 7º ano da EPJA, de uma escola pública situada no município de Rio Grande/RS. O encontro realizado com a turma, ocorreu durante três (3) aulas de 45min cada, numa segunda-feira à noite. No dia do encontro estavam presentes 8 estudantes, do total de 15 matriculados.

Para situar o leitor, a seguir são elencados e descritos alguns aspectos relacionados ao contexto, onde a observadora efetivou a atividade lúdica, a escola. Segundo Stake (2011, p. 63): “Os pesquisadores qualitativos esperam dedicar grande parte de suas interpretações ao contexto e a situação. Isso é parte da noção deles sobre como as coisas funcionam”. A escola², a qual faz parte a turma da EPJA, tem sua gestão compartilhada com a Universidade e a Prefeitura do Município, atendendo aproximadamente 760 alunos, divididos entre: a Educação Infantil, o Ensino Fundamental Regular e a Educação de Jovens e Adultos. O público atendido pela instituição de ensino é formado por moradores do entorno.

A Universidade promove ações extensionista na escola, o que favoreceu a prática educativa na EPJA. Primeiramente ocorreu uma conversa com professora de matemática da escola, a fim de fazer um levantamento dos conteúdos que a turma já havia estudado, elencando as possíveis dificuldades na aprendizagem. Após houve outra reunião com a professora responsável pela Coordenadora de Estágios e Projetos, a qual acolheu e permitiu a realização da atividade.

No que se refere aos aspectos físicos da escola, a mesma oferece uma biblioteca escolar também chamada de centro de estudo, um núcleo de desenvolvimento humano constituído por um Psicólogo (a), um (a) Assistente Social, um (a) Pedagogo (a) e um (a) Orientador(a) Educacional. Ainda, faz parte da estrutura física, uma Unidade Básica de Saúde da Família, a qual é responsável pelo atendimento da Comunidade dos Bairros e arredores, seguindo a política do Sistema Único de Saúde. Para inclusão escolar, a escola proporciona uma sala de Recursos Multifuncionais. O ginásio de esportes é amplo e propicia desenvolvimento das atividades com os estudantes.

² Site da escola <https://caic.furg.br/index.php/pt/documentos-caic/projetos-politicos-pedagogicos>. Acesso em: outubro/2023.

4.1 Atividade lúdica: desenvolvendo compreensões da álgebra com objetos representativos

A atividade foi desenvolvida em sala de aula, com o propósito de uma prática educativa de forma lúdica. O objetivo da aula era compreender a importância, o uso e a utilização da Álgebra e suas representações. Como objetos representativos, utilizamos frutas com material disponibilizado no Laboratório de Educação Matemática e Física - LEMAFI³. A escolha de frutas (Figura 1) ocorreu pelo fato da escola adotar na alimentação dos estudantes e ainda, pelo incentivo a uma alimentação saudável.

Figura 1 - Apresenta as frutas e legumes miniaturas, materiais representativos.



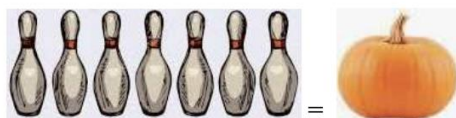
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A prática educativa foi desenvolvida em momentos, mas sempre retomando os diálogos estabelecidos, num movimento cíclico.

1º momento: Conversa dialógica sobre os objetos representativos – frutas e legumes. Problemática para discussão: o que significa uma alimentação saudável para vocês? Em que lugares vocês realizam a compra de frutas e legumes? Como vocês percebem o uso de frutas e legumes na merenda da escola? Instigando a participação dos estudantes com questões relacionadas a alimentação, valores de compra de frutas e até mesmo sobre as pessoas que trabalham nesses contextos.

2º momento: Com o uso de pinos (na sala de aula utilizou-se barras de madeiras) e objetos – frutas e legumes foram propostos as seguintes situações para os estudantes representarem em forma escrita no caderno. Em todos os momentos foi solicitado que os estudantes escrevessem o nome da fruta ou legume, sem abreviações, conforme apresenta a atividade a abaixo.

Represente 7 pinos por uma abóbora (Figura 2).



Dando sequência na atividade, a soma de uma abóbora terá o valor de uma banana, então a banana é igual a 12, conforme representado na Figura 3.

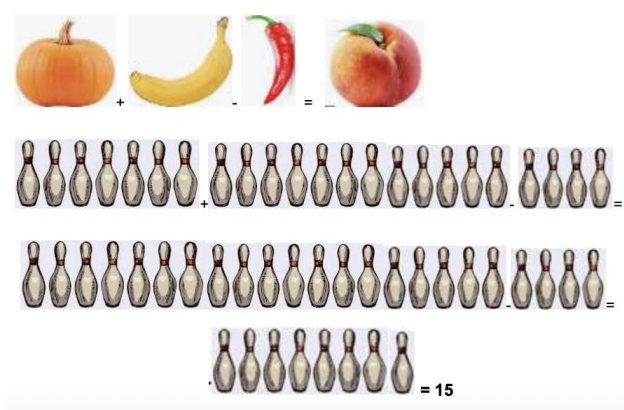


³ Página do LEMAFI <https://ceamecim.furg.br/lemafi>. Acesso em: outubro/2023.

Nesse momento, conduzir os estudantes a calcular o valor da pimenta: a pimenta terá o valor igual a 4 pinos, subtraindo uma abóbora e 3 pinos, ($7-3 = 4$ pinos), conforme representando na Figura 4.



Logo, para calcular o valor da fruta ou legume representados pelos objetos, os estudantes precisaram efetuar a soma de duas unidades, sendo elas: uma abóbora mais uma banana e após subtrair uma pimenta, conforme representado na Figura 5.



Com a utilização dos objetos representativos e uso dos pinos os estudantes foram instigados a elaborar novos desafios e/ou situações algébricas para serem resolvidas pelos seus colegas. Como por exemplo:

Sabendo quanto vale a abóbora, a banana e a pimenta na cesta das frutas. Se considerarmos que uma manga equivale a 2 abóboras mais 3 pimentas. Quantos pinos representa a manga?

$$\text{Abóbora} + \text{Abóbora} + \text{Pimenta} + \text{Pimenta} + \text{Pimenta} = 26 \text{ pinos}$$



Dando continuidade à atividade, os alunos foram orientados para realizar a organização das situações, de modo a relacionar a fruta e o quantitativo de pinos correspondente.

Abóbora	7 pinos
Banana	12 pinos
Pimenta	4 pinos
Pêssego	15 pinos
Manga	26 pinos

Observação e registro pelos estudantes.

Após a realização da atividade, sistematizamos com os estudantes: O que cada conjunto de pinos representa?

Portanto, podemos dizer que cada fruta ou legume expressa uma quantidade (número), e a fruta, neste contexto, é uma variável quantitativa. Logo, temos uma expressão algébrica. E para melhor representar uma expressão algébrica não precisamos representar as variáveis usando a figura ou nome da fruta e sim, somente por uma letra que represente cada uma das frutas, conforme apresentado abaixo:

Abóbora	A
Banana	B
Pimenta	P
Pêssego	E
Manga	M

Após a explanação do conteúdo e da atividade de ensino de Álgebra utilizando materiais concretos e manipuláveis, foi proposta aos estudantes que criassem e desenvolvessem alguma situação ligado ao seu dia a dia, utilizando a representação algébrica.

5. Resultados: relato da observadora

Uma das preocupações do observador na pesquisa qualitativa é realizar registro o mais próximo possível do acontecimento, no caso da presente pesquisa durante a prática educativa em sala de aula.

Uma forma ativa de observação é a observação participante, em que o pesquisador se junta à atividade como participante, não apenas para se aproximar dos outros participantes, mas para tentar aprender algo com a experiência que eles têm descrita no papel (Stake, 2011, p. 107).

Com intuito de registrar as percepções dos estudantes e como eles manuseavam as frutas e legumes, relacionando com as barras de madeira. As anotações foram registradas e foi proposto a escrita das sentenças com palavras. Assim foi possível perceber a Álgebra Retórica. Nesse momento alguns estudantes indagaram sobre o porquê de a matemática utilizar símbolos.

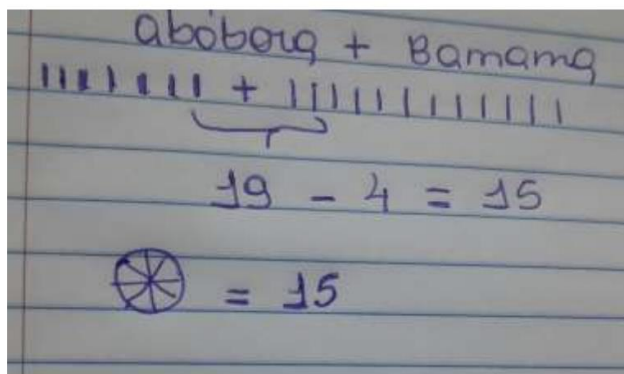
Observou-se que os estudantes se envolveram na atividade, procurando analisar as informações que eram orientadas a eles e depois tomavam decisão do registro no caderno. Ao utilizarem a escrita do nome correspondente a fruta ou legumes, eles denotavam a palavra a representação numérica (quantitativo de barras de madeira).

Outra percepção ao realizar as operações foi a ideia de igualdade, refletindo sobre o símbolo atribuído a Álgebra. A partir da observação realizada, o diálogo se estendeu para o significado do referido sinal como uma relação de equivalência ou igualdade entre dois membros de uma expressão numérica ou ainda na Aritmética, esse símbolo significa o resultado de uma operação.

Representação da relação entre elas, sem, contudo, escrever expressões matemáticas clássicas. Por exemplo: não substitua BANANA por B e PÊSSEGO por P e PIMENTA por I escreva $A+B-I=P$; esta maneira puramente algébrica afastaria o propósito lúdico da atividade. Com a mobilização de diversas capacidades ao trabalhar com atividades lúdicas, entre elas o cognitivo, os estudantes estabeleceram conexões da álgebra com a linguagem dos símbolos (Almeida, 2013).

Por meio de questionamentos aos estudantes, como: De que forma podemos representar as frutas e legumes? Qual a importância dos símbolos? Foi possível perceber que eles começavam a expressar noções matemática com palavras. Exemplo (Figura 6): abóbora mais banana menos pimenta igual a 15 (representa o pêssego).

Figura 6 - Representação escrita



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Os registros dos estudantes e conversas sobre as representações e o papel das frutas ou legumes ocuparem os lugares das variáveis, fazendo o mesmo papel que estão na expressão algébrica (Figura 7):

Figura 7 - Representação da soma de 5 barras com a representação da abóbora



Fonte: Elabora pela autora (2023).

Após, foi proposto aos estudantes, a elaboração de uma atividade usando o material representativo e posteriormente, eles ficariam a vontade para ir até a frente para apresentar aos colegas a atividade elaborada e a referida solução (Figura 8).

Figura 8 - Representação da soma de 5 barras com a representação da abóbora



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

As observações anotadas foram realizadas sem interrupções e ao final ocorreu as ponderações e encaminhamentos pertinentes. Pode-se concluir dessa forma, que os estudantes ao realizarem a atividade lúdica para a compreensão da linguagem Algébrica diminuiu os bloqueios apresentados em momentos de sistematização do conteúdo. As conjecturas elencadas pelos estudantes na construção/desenvolvimento da linguagem algébrica foram ampliando o modo de trabalhar em algumas vezes de forma abstrata com esse conteúdo.

6. Considerações

A proposta do presente trabalho foi compreender como a realização de uma atividade lúdica na Educação de Pessoas Jovens e Adultas pode contribuir para o ensino da Matemática. Para tanto, o caminho trilhado para atingir tal objetivo foi estudar sobre os temas abordados na Educação de Pessoas Jovens e Adultas, Atividade Lúdica e Ensino da Matemática buscando elementos que dessem subsídio a prática educativa e comprovassem as relações estabelecidas.

Na construção/desenvolvimento da linguagem algébrica, existem dificuldades que em alguns casos são enfrentadas pelos estudantes da EPJA. Para transpor tal realidade o uso de atividade lúdica vislumbra a introdução ao conteúdo de forma menos abstrata, fazendo correspondência com situações concretas.

A participação ativa da observadora possibilitou ao ouvir atentamente, utilizando todos os sentidos, prestando atenção aos detalhes de cada escrita dos estudantes. Com a reflexão permeando todo o processo, as anotações eram de compreensões a flexibilidade do comportamento dos estudantes na resolução da atividade.

Observar e registrar a atividade lúdica para o desenvolvimento da linguagem algébrica permitiu perceber o envolvimento dos estudantes com o conteúdo, e destacar a forma prazerosa de descobertas, além de permitir a socialização com o grupo em sala de aula.

Referências

- ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. Edições Loyola. São Paulo. Brasil. 2013.
- ARROYO, M. G. Formar educadoras e educadores de jovens e adultos. In: SOARES, L. (Org.). **Formação de educadores de jovens e adultos**. 1ed. Belo Horizonte: Autêntica, p. 17-32, 2006.

ASSUNÇÃO, D. S.; SAUER, T.; TREVISAN, A. C. R.; TREVISAN, E. P. Jogo “Expressões Algébricas”: Relato de Experiência com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. **Revista De Educação Do Vale Do Arinos - RELVA**, v. 7, n. 2, p. 99-113, 2020.

BRASIL. **Constituição Federal do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. nº. 9394/96. Brasília, 20 dez. 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 42ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. 3 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de Professores).

MOURA, A. R. L. de; SOUSA, M. do C. de. O lógico histórico da Álgebra não simbólica e da Álgebra simbólica: dois olhares diferentes. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 13, n. 2, p. 11-46, 2005.

SANTOS, M. P. dos S. (Org.). **O Lúdico na Formação do Educador**. 6 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

STAKE, R. E. **Pesquisa Qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

MULHERES E CIÊNCIA: CONSTRUÇÃO DE UMA UNIDADE DIDÁTICA SOBRE REPRESENTATIVIDADE FEMININA NO CAMPO DA MATEMÁTICA

Jessiéle Mendonça Arruda
Daniel da Silva Silveira
Juliana Lapa Rizza

1. Introdução

O trabalho intitulado “Mulheres e Ciência: representatividade feminina no campo da Matemática” surge a partir de vivências ao longo da minha trajetória acadêmica como mulher e professora de Matemática em formação. Assim, tive a experiência de conviver com professoras pesquisadoras em grupos de estudo e em ações da universidade, como palestras e eventos, que me mostraram que há um silenciamento de modelos femininos de destaque na área de Matemática, assim também como há, em alguns espaços, um movimento de visibilidade de tais modelos.

Além disso, também tive a oportunidade de presenciar, no espaço universitário, a emergência da temática deste trabalho, principalmente em divulgações de amostras universitárias. Com isso, ao vivenciar o curso de Matemática Licenciatura no âmbito da Universidade Federal do Rio Grande - FURG indaguei-me em diversos momentos sobre a representatividade feminina e acerca da importância da equidade de gênero na área das Ciências Exatas, e também, do lugar da mulher como cientista e de sua posição na produção das ciências.

Discutir as relações entre gênero e a área das Ciências Exatas, em especial, no campo da Matemática, constitui até certa novidade, visto que as reflexões sobre gênero aparecem muito timidamente nas pesquisas e dificilmente se configuram como o foco das investigações. As tensões que se estabelecem nessas relações, e que envolvem conhecimentos e práticas matemáticas e de produção de ciência, parecem-nos, porém, importantes na análise de diversos fenômenos e apontam para a necessidade de compreendermos como elas se expressam no cotidiano escolar e, em especial, nos processos de educação matemática.

Assim, ao explorar estes aspectos, é necessário discutir sobre gênero e ciência, com enfoque nas áreas das Ciências Exatas, especificamente, no campo da Matemática. Então, ao voltarmos nosso olhar para essas relações, definimos como objetivo deste trabalho de conclusão de curso *produzir uma Unidade Didática para os/as estudantes do Ensino Médio de escolas públicas de Rio Grande a fim de discutir nessa proposta a presença das mulheres no campo da Matemática.*

Nessa medida, vamos apresentar algumas considerações sobre a importância de se promover uma cultura mais inclusiva e igualitária em relação à matemática, a fim de garantir que todos os/as estudantes tenham oportunidades de desenvolver seu potencial na disciplina, independentemente do gênero. Além disso, destacamos possíveis estratégias pedagógicas que podem ser adotadas para incentivar a igualdade de gênero em relação à matemática no Ensino Médio.

2. Revisão bibliográfica

O conceito de gênero para Louro (2011) é construído no âmbito social, histórico e cultural, não havendo o apagamento das questões biológicas, que é o que denominamos de sexo. A autora considera essa materialidade que produz e marca nossos corpos, mas

não é só isso que nos constitui, os comportamentos, as vestimentas e os discursos também nos constituem. Com isso, são produzidas afirmações de gênero que formam nossas identidades e marcam nossos comportamentos, o que engendra a censura e a desigualdade entre os gêneros.

[...] Em suas relações sociais, atravessadas por diferentes discursos, símbolos, representações e práticas, os sujeitos vão se construindo como masculinos ou femininos, arranjando e desarranjando seus lugares sociais, suas disposições, suas formas de ser e de estar no mundo. Essas construções e esses arranjos são sempre transitórios, transformando-se não apenas ao longo do tempo, historicamente, como também transformando-se na articulação como as histórias pessoais, as identidades sexuais, étnicas, de raça, de classe... (Louro, 2011, p. 23).

Entendendo então que produzimos nosso reconhecimento de gênero através da história, da cultura e da sociedade, sabemos também que esse processo está entrelaçado às diferentes instâncias sociais em que transitamos, dentre elas a escola. Nessa direção então, sabe-se que a escola é um espaço que fabrica desigualdades e distingue os sujeitos, delimitando, de forma implícita, quais ideias e pensamentos são corretos e/ou possíveis em relação a esses temas.

Assim, o espaço escolar, conseqüentemente, também escolariza os corpos, isto é, aprendemos desde cedo, como meninas e meninos, a nos encaixar nos gestos e atitudes que correspondem às expectativas em relação a correspondência a nossa genitália, ou seja, ao sexo biológico. Reproduzimos no cotidiano normas e padrões enraizados nas práticas educativas, e esses padrões discursivos, os quais não questionamos, passam a ser vistos como naturais nas instituições de ensino, nas quais passamos a enquadrar e a caracterizar, por exemplo, as avaliações, os desempenhos escolares e os aprendizados em uma ótica binária, na qual ser menina ou menino é justificativa para determinar ações, qualidades ou erros na escola.

Neste sentido, no campo da Educação Matemática, Souza e Fonseca (2010) argumentam que há uma relação de poder entre mulheres e homens que legitima concepções pré-formadas sobre matemática e gênero

Olhar para as mulheres no campo da Educação Matemática, sem nos voltarmos para as relações de poder entre mulheres e homens, sem realizarmos o movimento de compreensão sobre gênero como constituinte das identidades das mulheres e dos homens, produzidas e se produzindo em um movimento incessante nas relações sociais, portanto em nossas próprias práticas, sem problematizarmos a matemática tomada em nossa sociedade como “sinônimo da razão” e o modo como historicamente se produziu uma noção de que a matemática é um campo de domínio dos homens: configura-se, mais uma vez, um movimento de “essencialização” das mulheres (e dos homens) e de “universalização” de uma certa matemática (p. 31).

As autoras ainda apontam que o discurso da incapacidade feminina de “fazer” matemática é fruto da exclusão social da mulher e de suas práticas de numeramento. Assim, a racionalidade cartesiana, baseada na procura do conhecimento através da razão e da verdade, sendo a Matemática uma das ciências usadas para a busca desta compreensão racional, é uma abordagem que dispõe os homens como mais capazes de fazê-la. Portanto, culturalmente há uma posição discursiva de poder nas práticas matemáticas, nos espaços escolares ou fora deles, de superioridade masculina. Walkerdine (1988, p. 200) comenta:

Então, a razão, como a matemática, torna-se uma fantasia de uma masculinidade na qual a masculinidade tem que ser constantemente provada, assim como a exclusão das mulheres dela. A prova da superioridade masculina e o fracasso feminino têm constantemente sido refeita e desesperadamente reafirmada (WALKERDINE, 1988, p. 200).

Em consonância ao que já foi abordado, é necessário também discutir, para além do campo da matemática, a representatividade das mulheres nas ciências em geral. Com isso, Tabak (2002) diz que a falta de presença feminina no meio científico é consequência da exclusão das mulheres na sociedade, e que por preconceitos e falta de motivação, não somos estimuladas a sermos cientistas. A autora também afirma que no ocidente, devido ao sexismo enraizado em nossa cultura, a ciência ainda é controlada pelo masculino, o que faz com que as mulheres não se vejam neste espaço. Chassot (2013), da mesma forma, argumenta que grande parte da produção intelectual é predominada pelos homens.

Magalhães e Caseira (2016), destacam a ideia de que uma identidade de ser cientista é uma construção moldada pelos diversos contextos sociais que vivenciamos. O processo formativo dos indivíduos é desempenhado pelos espaços sociais, como a escola e a família, que impactam a noção de ser cientista. Assim, as autoras enfatizam a importância de abordar as representações existentes da ciência e dos cientistas no ambiente escolar, “visando desconstruir aquela ideia produzida socialmente, como algo inquestionável e neutro e que apenas os homens podem ser” (Magalhães; Caseira, 2016, p. 400).

Neste mesmo contexto, a autora Londa Schiebinger, em seu livro “*O feminismo mudou a ciência?*”, discute sobre o impacto das imagens na cultura científica, enfatizando como as representações do que é ser cientista e de como isso molda as expectativas e percepções sobre a ciência e o papel dos/as cientistas. Com isso, as mulheres enfrentam dificuldade em se identificarem com a imagem de feminilidade projetada nos modos como socialmente é representada a ideia de cientista.

Deste modo, algumas mulheres sentem medo de renunciar ou negam claramente os traços relacionados à “feminilidade” para serem consideradas cientistas. Este abandono pode ser uma tática utilizada para evitar estereótipos de gênero que possam “prejudicar” a credibilidade profissional. Isto realça as pressões sociais e de gênero que podem afetar a forma como as mulheres são percebidas e tratadas na comunidade científica.

Além disso, o comportamento feminino no meio profissional em geral, deve ser pautado pela “cortesia”. Isso é, Schiebinger (2001) diz que no contexto da comunicação, as mulheres frequentemente se expressam com polidez para evitar serem percebidas como não inteligentes, impertinentes ou agressivas. Este comportamento inclui prefaciando observações com desculpas e renúncias, seguindo normas tradicionalmente femininas, como sorrir, aliviar afirmações e inclinar a cabeça em deferência. Assim, os homens frequentemente interrompem as mulheres, em vez do contrário, devido à atribuição de um status inferior às mulheres e suas “hesitações”, o que leva as mulheres a sentirem a pressão de falar rapidamente. Para a autora

Quando as mulheres falam, é geralmente com acentuada polidez. Para não parecerem não modestamente inteligentes, impertinentes ou agressivas, as mulheres às vezes prefaciando suas observações com desculpas e renúncias. Uma mulher pode ser considerada arrogante, simplesmente por não se adaptar ao que é considerado comportamento apropriadamente feminino - sorrir, atenuar suas afirmações e inclinar a cabeça em deferência (Schiebinger, 2001, p. 161).

Ainda mais, Schiebinger (2001) comenta que a Matemática é um critério influente nas carreiras científicas, no qual o valor de uma ciência muitas vezes está ligado à sua “matematização”. A percepção cultural é sugerida pela autora, na qual a partir das crenças populares associamos as habilidades matemáticas aos meninos e as habilidades verbais às meninas. A visão de diferenças de gênero nas habilidades mencionadas é produzida como uma crença comum, implicando que as disparidades observadas na aptidão matemática entre meninos e meninas, homens e mulheres, são frequentemente atribuídas a características cerebrais específicas de cada gênero.

A despeito da quase igualdade no nível de subgraduação, poderosos mitos envolvendo o gênio matemático trabalham para excluir as mulheres no nível profissional. A matemática Claudia Henrion destacou diversos desses mitos. Primeiro, a matemática é um campo habitado por indivíduos tempestuosos que, trabalhando sozinhos, criam grande matemática pela pura força de seu gênio imaginativo. Segundo ser matemático e ser mulher é incompatível: a matemática, com sua ênfase na mente, não é uma profissão para as fêmeas da espécie, com seus corpos incômodos que às vezes ficam grávidos e dão à luz. Terceiro, a matemática fornece conhecimento certo, eterno e universal ao qual se chega pelo raciocínio dedutivo e por provas formais (Schiebinger, 2001, p. 312).

Diante do exposto, evidenciamos que a complexidade das relações entre gênero, matemática e ciência revela a construção social e cultural do conceito de gênero, conforme discutido. Com isso, a escola, como espaço determinante na formação de identidades, reproduz normas e padrões que permeiam as disciplinas, como a matemática, perpetuando estereótipos de gênero e reforçando relações de poder.

Nesse contexto, a Unidade Didática proposta neste trabalho de conclusão de curso surge como uma resposta à necessidade de promover debates sobre gênero, ciência e Matemática no ambiente educacional. Assim, ao desconstruir estereótipos, questionar normas e apresentar representações diversas de cientistas, esperamos contribuir para a construção de uma cultura mais inclusiva e igualitária.

3. Metodologia

Este trabalho é uma pesquisa qualitativa, que tem como perspectiva pedagógica a produção de uma Unidade Didática (UD). Para Zabala (1998), as UD são

[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. [...] Estas unidades têm a virtude de manter o caráter unitário e reunir toda a complexidade da prática, ao mesmo tempo que são instrumentos que permitem incluir as três fases de toda intervenção reflexiva: planejamento, aplicação e avaliação (p. 18).

Assim, para desenvolver uma Unidade Didática (UD), é necessário redefinir algumas concepções educacionais atuais. Em diversos contextos, a prática educacional ainda se baseia em uma ideia onde o/a estudante é visto como um agente passivo, e o/a educador/a transmite seu “conhecimento”. Assim, respeitar a autonomia dos/as educandos/as (Freire, 1996) é a base para uma educação libertadora. Isto é, para realizar uma UD, é preciso respeitar a liberdade do/a aluno/a, suas curiosidades, sua linguagem e seu modo de vivenciar o mundo. Um/a docente que minimiza seu/sua aluno/a é aquele/a professor/a autoritário/a, que desrespeita qualquer diferença em sala de aula, e com isso, limita radicalmente a liberdade do/a aluno/a, reduzindo seu direito de curiosidade.

Com isso, a prática educativo-crítica que Paulo Freire teoriza é necessária nesta discussão. A mesma nos esclarece que tanto o/a professor/a quanto os/as alunos/as são sujeitos que participam ativamente da produção do saber, mesmo com suas diferenças nas estruturas da educação, há uma relação de mutualidade, onde o/a professor/a não é o/a único/a “formador/a” do conhecimento, e sim, em conjunto, docentes e discentes produzem e constroem o conhecimento, “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (Freire, 1996, p. 25).

Para que haja essa educação libertadora, Bell Hooks (1994) afirma que é necessária uma pedagogia engajada, onde o processo de aprendizagem é construído coletivamente. Para isto, a teórica afirma que os/as professores/as necessitam transgredir as barreiras do aprendizado compartimentado, sem ligação entre suas vidas e a educação. Neste sentido, os/as professores/as precisam ser indivíduos autoatualizados, ou seja, que tenham o compromisso em buscar o bem-estar do corpo e da mente. Assim, estarão mais dispostos/as a buscarem uma prática de liberdade que reconheça a participação dos/as alunos/as na construção do conhecimento. Sobre isto, Hooks afirma ainda que

[...] Esse apoio reforça a separação dualista entre o público e privado, estimulando os professores e os alunos a não ver ligação nenhuma entre as práticas de vida, os hábitos de ser e os papéis professorais. A ideia de busca do intelectual por uma união de mente, corpo e espírito tinha sido substituída pela noção de que a pessoa inteligente é intrinsecamente instável do ponto de vista emocional [...] (Hooks, 1994, p. 29).

Neste sentido, a autoatualização dos/as educadores/as, se faz primordial para o ambiente da sala de aula, pois entender e reconhecer as necessidades e pluralidades dos/as educandos/as, sejam elas raciais, de gênero ou de classe, é primordial para a docência, pois professores/as que transgridam estas questões nos ambientes escolares, são aqueles/as que mais compreendem que suas práticas pedagógicas podem proporcionar uma educação libertadora que enriqueçam os saberes dos/as alunos/as.

Com isso, a sala de aula passará a ser um local de liberdade e respeito pelas singularidades, onde o diálogo e as narrativas individuais são as bases que fortalecem o processo de ensino-aprendizagem. Alguns/Algumas docentes ainda são resistentes em relação a esta forma de ensinar, o que reforça nos ambientes escolares a noção de autoridade e dominação, em que os/as professores/as ainda são vistos/as como os/as únicos/as detentores/as do conhecimento.

[...] muitos professores reagem de modo profundamente hostil à visão da educação libertadora que liga a vontade de saber a vontade de vir a ser. Nos currículos professorais, muitos indivíduos se queixam amargamente de que os alunos querem que as aulas sejam uma espécie de ‘terapia em grupo’. Embora seja irrazoável da parte dos alunos ter a expectativa de que as aulas sejam sessões de terapia, é adequado terem a esperança de que o conhecimento recebido nesse contexto os enriqueça e os torne melhor (Hooks, 1994, p. 32).

Diante disso, aprendemos que essas teorias também são necessárias quando falamos de ensino-aprendizagem de matemática, pois ainda há certa dificuldade em educadores/as de compreender como a matemática escolar também potencializa os/as alunos/as a serem indivíduos críticos, livres e autônomos. Neste sentido, o autor Ubiratan D’Ambrósio (2005) teoriza acerca da matemática como um instrumento para a construção do humanismo, do respeito e da justiça social.

Como um Educador Matemático, vejo-me um educador que tem a matemática como sua área de competência e como seu instrumento de ação, mas não como

um matemático que utiliza a educação para a divulgação de suas habilidades e competências, fazendo proselitismo da sua disciplina. Minha ciência e meu conhecimento estão subordinados ao meu humanismo. Como Educador Matemático procuro utilizar aquilo que aprendi como matemático para realizar minha missão de educador. Divulgar essa mensagem é o meu propósito como formador de formadores (D'Ambrósio, 2005, p. 107).

Assim, esta metodologia, a partir da contribuição teórica de Freschi e Ramos (2009), é relevante para ensinar determinado assunto através de uma perspectiva pedagógica que aprofunde a temática a ser discutida, e com isso, promover uma aprendizagem significativa. Logo, é importante destacar que cada unidade didática possui seus objetivos de aprendizagem, recursos didáticos e avaliações específicas para determinado contexto, necessidades e vontades das educandas e educandos, sendo professoras/es as/os mediadoras/es desta atividade de ensino.

As Unidades Didáticas são construídas através de um planejamento, ou seja, é a organização de uma série de atividades sobre um determinado tema que orientará as discussões em sala de aula. A UD tem como objetivo a educação pela pesquisa, que favorece a autonomia do/a aluno/a em relação ao seu processo de aprendizagem e promove espaços de busca, reflexão e diálogo.

Orientada por um tema, a Unidade Didática parte do reconhecimento e da problematização dos saberes construídos no cotidiano, a fim de que os/as alunos/as compreendam os diálogos possíveis entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos de senso comum, bem como, relacioná-los ao seu cotidiano. De acordo com Lakatos e Marconi (2003) o conhecimento científico busca a verdade e a veracidade dos fatos. O conhecimento de senso comum é baseado naquilo que aprendemos com nossas vivências e experiências.

A elaboração da Unidade Didática baseia-se na relevância da temática para o contexto em que se situam aqueles educandos, na matriz conceitual disciplinar, no diálogo, na leitura e na escrita, elementos fundamentais para que os alunos desenvolvam a organização do pensamento, a comunicação e a capacidade de argumentação (Freschi; Ramos, 2009, p. 158).

Deste modo, ao produzir uma UD sobre a presença das mulheres no campo da Matemática para as/os estudantes do Ensino Médio é possível promover debates sobre o incentivo histórico que as mulheres possuem nesta área. Assim, a partir de exemplos de representatividade de mulheres matemáticas e cientistas que fizeram grandes descobertas para a ciência, a unidade didática que nos propomos apresentar na sequência visa despertar a discussão e reflexão sobre a desconstrução dos estereótipos de gênero e também sobre a necessidade de equidade na produção científica.

Assim, o trabalho desenvolvido visa não apenas abordar questões de gênero e a presença feminina na Matemática e Ciência, mas também propõe uma reflexão sobre os impactos desse diálogo no processo educativo. Ao destacar a importância de um processo educativo significativo, busco direcionar o foco para a promoção de uma consciência crítica e inclusiva entre os estudantes. A proposta de discutir mulheres na ciência, especialmente na Matemática, não se limita a simplesmente transmitir informações históricas, mas procura instigar a reflexão sobre estereótipos de gênero e promover a valorização da diversidade no ambiente educacional.

Com isso, o desenvolvimento deste trabalho resultou na elaboração de duas subunidades para a Unidade Didática (UD) proposta, que visa abordar a representatividade feminina na Matemática e na Ciência. A primeira subunidade, intitulada "Ciência e Gênero", concentra-se na análise da representatividade das mulheres

no contexto científico, promovendo discussões sobre os estereótipos de gênero associados aos cientistas.

Através de atividade prática, os/as alunos/as serão incentivados/as a reconhecer e questionar tais estereótipos, contribuindo para uma compreensão crítica das relações entre gênero e ciência. Já a segunda subunidade, "Mulheres na Matemática - Contribuições Históricas", propõe uma imersão na história da Matemática, destacando as notáveis contribuições de mulheres ao longo do tempo. Busca-se inspirar os estudantes a reconhecerem e valorizarem o legado matemático feminino, além de instigá-los a refletir sobre a importância da equidade de gênero na Matemática. Essas subunidades, devidamente planejadas, constituem ferramentas pedagógicas necessárias para fomentar discussões acerca da inclusão e diversidade no ensino de Matemática. A seguir encontra-se a apresentação da Unidade Didática:

Subunidade 1: Ciência e Gênero

Objetivos Gerais

- Analisar a representatividade das mulheres na Ciência;
- Discutir sobre a diversidade de Gênero no meio científico;
- Promover o debate sobre a importância da participação e reconhecimento da mulher na Ciência.

Objetivos Específicos

- Reconhecer e analisar estereótipos de gênero presentes em representações de cientistas, e assim, destacar como esses estereótipos podem influenciar as escolhas na área científica.
- Estimular o pensamento crítico dos alunos e das alunas, incentivando-os/as a visibilizar e reconhecer representações de cientistas que desafiam estereótipos de gênero.
- Possibilitar discussões sobre a importância da diversidade de gênero na ciência.

Planejamento

Procedimentos: sugestão de 2 aulas

- A contextualização da atividade se inicia por meio de um debate com os/as alunos/as que visa introduzir de maneira envolvente à temática sobre a ciência e o que eles/as compreendem sobre o que seja um/uma cientista.
- O debate inicial deve se concentrar nas percepções e estereótipos associados a cientistas. Encoraje os/as alunos/alunas a expressarem suas opiniões sobre como a sociedade muitas vezes retrata os cientistas.
- Após essa discussão, proponha uma atividade em que os alunos listem características que eles associam a uma pessoa que pratica a ciência. Essa lista pode incluir habilidades, personalidade, interesses, entre outros. Cada aluno compartilhará com os/as colegas a sua lista com a caracterização, explicando o que seja a sua compreensão de uma pessoa cientista.
- Ao término das apresentações, se indica uma discussão sobre a atividade a partir de perguntas norteadoras sobre os estereótipos de gênero presentes na ciência:

- a. Quais foram as principais características presentes nas caracterizações ao retratar um/uma cientista?
 - b. Como as características e os marcadores expressos nas características listadas por vocês se relacionam com estereótipos que encontramos na mídia, como filmes, séries e livros?
 - c. Como podemos contribuir para desconstruir estereótipos de gênero na ciência?
- É sugerido que nesta etapa da atividade que o/a professor/a apresente dados e estatística que forneça um panorama objetivo sobre a atividade, abordando a participação de mulheres em diversos campos científicos. Isso inclui informações sobre representatividade, desafios enfrentados por mulheres na carreira científica e suas contribuições neste campo. Além disso, como encaminhamento para a subunidade 2, o/a professor/a poderá convidar os/as estudantes para pesquisar nomes de mulheres cientistas e matemáticas.

Avaliação

- Avaliar a participação ativa dos/as alunos/as durante a atividade de desenhar cientistas e nas discussões posteriores;
- Examinar a capacidade dos/as alunos/as de realizar uma análise crítica sobre a discussão de gênero e em relação aos estereótipos nas áreas de conhecimento, com foco na Matemática;
- Avaliar a capacidade dos/as alunos/as de propor alternativas para a representação de cientistas.

Subunidade 2: Mulheres na Matemática – contribuições históricas

Objetivos Gerais

- Reconhecer e valorizar o legado das mulheres ao longo da história tendo como foco a matemática.
- Visibilizar mulheres contemporâneas que atuam na matemática, bem como seus estudos e pesquisas.
- Discutir sobre a importância da equidade de gênero na Matemática.

Objetivos Específicos

- Investigar a história a fim de discutir os movimentos que aconteceram no campo da Matemática acerca da equidade de gênero.
- Inspirar os/as estudantes a se envolverem ativamente na promoção da equidade de gênero e da diversidade na Ciência e no campo da Matemática.

Planejamento

Procedimentos: sugestão de 2 aulas

- Realização de uma apresentação em powerpoint em dois momentos: O primeiro explorará a trajetória de mulheres matemáticas ao longo da história, destacando figuras como **Hipátia de Alexandria** (370 d.C), **Ada Lovelace** (século XVII), **Amalie Emmy Noether** (século XVII – XIX) e **Katherine Coleman Goble**

Johnson (século XIX – XX). Durante essa exposição, deverão ser abordadas não apenas as contribuições matemáticas dessas mulheres, mas também aspectos de suas vidas e os desafios que enfrentaram.

- O segundo momento da apresentação terá ênfase no reconhecimento das mulheres matemáticas contemporâneas, como **Maryam Mirzakhani**, **Talithia Williams** e **Eliza Maria Ferreira Veras da Silva**, destacando suas realizações significativas na atualidade. Ao longo desse processo, será fomentada uma discussão, a partir do encaminhamento da subunidade 1, abordando questões como:

a) As contribuições históricas das mulheres na Matemática têm o potencial de influenciar as próximas gerações femininas nessa área?

b) Vocês acreditam que a área das Exatas proporciona igualdade de oportunidades no mercado de trabalho para mulheres e homens?

- Como encaminhamento desta subunidade, os/as professores/as podem solicitar aos/as estudantes uma atividade prática que envolva a produção de um conteúdo para ser postado nas redes sociais, o qual terá como desafio visibilizar o debate sobre a representatividade das mulheres na Matemática. Para esta atividade é necessário a autorização dos familiares, já que se trata de discentes menores de idade.

Avaliação

- Avaliar a partir dos debates as sugestões dos/as alunos/as para a promoção da igualdade de gênero na ciência, considerando a atividade realizada.
- Avaliar a compreensão dos/as alunos/as sobre as contribuições históricas das mulheres na matemática, através de perguntas durante a apresentação e discussões subsequentes.

4. Considerações finais

O trabalho aqui realizado, que culminou com a construção de uma Unidade Didática (UD) envolvendo sugestões de temas a serem trabalhados, como Gênero e Ciência, trouxe conclusões importantes. Durante o desenvolvimento deste projeto, ficou evidente a urgência de abordar a representatividade feminina no campo da Matemática, especialmente em contextos educacionais. A revisão bibliográfica revelou a complexidade das relações entre gênero, ciência e educação, destacando a persistência de estereótipos que perpetuam a exclusão das mulheres.

Assim, o planejamento da UD revelou-se uma ferramenta eficaz para estimular debates significativos em sala de aula. A metodologia adotada, pautada na pesquisa qualitativa e em uma abordagem pedagógica libertadora, mostrou-se adequada para envolver os/as alunos/as de forma ativa na desconstrução de estereótipos de gênero e na valorização das contribuições das mulheres na Matemática.

Em síntese, este trabalho não apenas apresentou uma proposta de UD, mas também reforçou a importância de abordagens inclusivas e críticas no ensino da Matemática. Acredita-se que iniciativas como essa são fundamentais para inspirar uma nova geração de estudantes, promovendo a equidade de gênero e contribuindo para a construção de um ambiente educacional mais diversificado e igualitário.

Referências

D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo. v. 31, n.1, jan/abr. 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 56. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Ed. Paz e Terra, 2018.

FRESCHI, M.; RAMOS, M. G. Unidade de aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, p. 156-170, 2009.

HOOKS, B. **Ensinando a transgredir**: A educação como prática de liberdade. 2ª ed. São Paulo: Ed. WMF Martins Fontes, 2017.

MAGALHÃES, J. C.; CASEIRA, F. F. Enunciações de jovens cientistas: Analisando a premiação “para mulheres na ciência”. **Ensino Em Re-Vista**, Uberlândia. v. 23, n. 2, jul/dez. 2016.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

LOURO, G. **Gênero, Sexualidade e Educação**. 12ª ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

SCHIENBINGER, L. **O Feminismo Mudou A Ciência?** 1ª ed. São Paulo: Edusc, 2001.

SOUZA, M. C. R. F.; FONSECA, M. C. F. R. **Relações de Gênero, Educação Matemática e discurso**: enunciados sobre mulheres, homens e matemática. 1ª ed. Minas Gerais: Autêntica, 2010.

TABAK, F. **Laboratório Do Pandora**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

WALKERDINE, V. **The mastery of reason**: Cognitive Development and the Production of Rationality (Critical Psychology Series). 1ª ed. London: Routledge, 1990.

PERCEPÇÕES DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL SOBRE O USO DE MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA

Lucas da Silva Schwarzbach
Liliane Silva de Antiqueira

1. Introdução

A Matemática desempenha um papel fundamental na formação educacional dos indivíduos, sendo considerada uma disciplina essencial em muitos currículos escolares. No entanto, o ensino da Matemática tem sido um desafio constante em diversas escolas brasileiras, pois, muitas vezes apresenta dificuldades em engajar e despertar o interesse dos alunos.

No Brasil, a introdução da Modelagem Matemática para o ensino da Matemática é atribuída a professores notáveis, como Ubiratan D’Ambrósio e Rodney Carlos Bassanezi, ambos ex-docentes do Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação (IMECC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Eles difundiram essa estratégia pedagógica por meio de diversos meios, como cursos, artigos, orientações acadêmicas e livros (Bassanezi, 1987, 2022; D’Ambrósio, 1986, 2002). Em 1983, a disseminação da Modelagem Matemática para o ensino da Matemática teve início na Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava (FAFIG), através de cursos de especialização para professores de Matemática em todos os níveis.

Ao final da década de 1980, com experiências práticas e o início de especialização e de trabalhos de mestrado voltados para o ensino, formou-se uma massa crítica em âmbito nacional em relação à Modelagem Matemática e suas concepções. Os programas de mestrado iniciados nessa década, com enfoque no ensino de disciplinas como Matemática, Química e Física, contribuíram para uma transformação nas percepções sobre as áreas de conhecimento e seu processo de aprendizado.

O ápice da Modelagem Matemática como alternativa para o ensino fundamental e médio ocorreu com a dissertação de mestrado de Dionísio Burak, defendida em 1987 na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Campus de Rio Claro, São Paulo. Essa dissertação marcou um ponto crucial no reconhecimento e desenvolvimento da Modelagem Matemática como uma abordagem significativa para o ensino dessas disciplinas no contexto educacional brasileiro.

É nesse contexto, que a Modelagem Matemática surge como uma estratégia pedagógica promissora, capaz de proporcionar uma aprendizagem mais dinâmica e prática. D’Ambrósio (2002, p. 29) ao se referir à Matemática nas escolas, lembra que o maior desafio dos matemáticos e educadores matemáticos é “fazer uma Matemática integrada no pensamento e no mundo moderno”. O autor aponta a Modelagem Matemática como um caminho para contribuir para o enfrentamento deste desafio.

Assim, ao incorporar situações reais e problemas do cotidiano dos alunos, a Modelagem Matemática possibilita a aplicação dos conceitos matemáticos em contextos concretos, tornando o aprendizado mais relevante e envolvente. Além disso, essa estratégia estimula o desenvolvimento de habilidades como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a comunicação matemática.

A notoriedade da Modelagem Matemática na formação inicial de professores é evidente, pois permite que os futuros educadores desenvolvam habilidades de investigação e solução de problemas, promovendo uma maior conexão entre a teoria

matemática e sua aplicação prática (Biembengut; Hein, 2000). Além disso, a Modelagem Matemática estimula o pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de comunicação dos estudantes, características essenciais para um professor de Matemática.

Sustentado por Burak (1992), o processo de desenvolvimento da Modelagem Matemática envolve cinco etapas. A primeira delas se refere a escolha do tema, em que os alunos selecionam uma temática. Essa pode ser oriunda de um problema real, de uma situação prática ou de um tópico específico que desperte seu interesse. A escolha do tema é importante para manter o engajamento dos alunos durante o processo de Modelagem Matemática.

A segunda etapa, conforme Burak (1992), é denominada de pesquisa exploratória, realizada pelos alunos sobre o tema escolhido anteriormente. Eles coletam informações relevantes, dados ou exemplos que ajudarão a entender melhor o problema e a sua aplicação no mundo real. A pesquisa exploratória pode envolver a consulta de livros, artigos científicos, entrevistas, dados estatísticos, entre outros recursos.

Na terceira etapa há o levantamento de problemas. Com base na pesquisa exploratória, os alunos identificam e formulam problemas relacionados ao tema escolhido. Esses problemas podem envolver questões práticas, desafios ou situações que precisam ser resolvidas usando conceitos matemáticos. O objetivo é conectar o tema escolhido com a aplicação da Matemática na resolução de problemas reais (Burak, 1992).

Na sequência, ocorre a quarta etapa, que trata da resolução de problemas e do desenvolvimento do conteúdo matemático. Nesse momento, em conformidade com Burak (1992), os alunos aplicam conceitos matemáticos para resolver os problemas identificados anteriormente. Eles desenvolvem modelos matemáticos, utilizam estratégias de resolução de problemas e aplicam o conhecimento matemático relevante para analisar e resolver os desafios propostos. Além disso, são explorados e desenvolvidos novos conceitos e habilidades matemáticas relacionadas ao tema escolhido.

Por fim, concluindo as etapas de desenvolvimento da Modelagem Matemática, aborda-se a quinta etapa, ou seja, a análise crítica das soluções realizadas pelos alunos. Eles avaliam as abordagens utilizadas, examinam a validade e a precisão dos resultados obtidos e refletem sobre as limitações e as possíveis melhorias do modelo matemático desenvolvido. Segundo Burak (1992), essa etapa visa promover o pensamento crítico e a reflexão sobre o processo de modelagem e a aplicação da Matemática no contexto do tema escolhido.

Na Modelagem Matemática, o professor desempenha um papel fundamental como facilitador do processo de aprendizagem. Ele atua como mediador e orientador, uma vez que estimula a criatividade dos alunos, fornece recursos e *feedback*, e ainda, valoriza o processo de modelagem. O professor também promove discussões, colaboração e a conexão dos modelos matemáticos com outros conceitos e disciplinas, enriquecendo a experiência de aprendizagem.

A partir dessas reflexões iniciais, apresenta-se uma pesquisa que faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso vinculado ao Curso de Matemática Licenciatura ofertado pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica (Marconi; Lakatos, 2021) de artigos científicos nas bases Portal de Periódicos da CAPES e *Scielo*, no período de 2014 a 2022. Posteriormente, foram identificadas as principais abordagens e perspectivas teóricas que fundamentam a utilização da Modelagem Matemática no ensino de Matemática e na formação inicial de professores. Essa revisão permitiu compreender a utilização da Modelagem Matemática e sua aplicação em contextos reais e de formação docente, além das habilidades de resolução de problemas e o pensamento matemático dos estudantes.

Para a pesquisa, adotou-se a abordagem qualitativa (Yin, 2016) em que o espaço de investigação foi uma disciplina do curso de Licenciatura em Matemática e os participantes da pesquisa foram os estudantes matriculados e que participaram de todos os momentos de uma proposta formativa. Tal proposta foi elaborada de modo a contemplar a Modelagem Matemática e foi desenvolvida no 2º semestre de 2023. Utilizou-se um questionário para produzir informações as quais foram analisadas pela Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiazzi, 2007), buscando explorar as perspectivas, experiências e reflexões dos professores em formação inicial.

Assim, diante da importância da Modelagem Matemática como estratégia pedagógica, tornou-se essencial explorá-la na formação inicial de professores de Matemática e na preparação dos futuros docentes para o uso dessa estratégia pedagógica em sala de aula. Compreender a percepção desses professores em formação inicial sobre a Modelagem Matemática, suas visões, concepções e desafios, pode fornecer *insights* valiosos para aprimorar a formação docente e promover uma prática pedagógica mais eficaz no ensino da Matemática.

Para concluir, a organização do trabalho é composta por essa introdução, os objetivos, o referencial teórico, a metodologia, resultados e discussões e considerações finais. Conclui-se que a Modelagem Matemática como estratégia pedagógica é valiosa, tornando o ensino da Matemática mais acessível e relevante, destacando a importância de sua inclusão nos cursos de formação e a necessidade de superar obstáculos para uma implementação eficaz nas escolas brasileiras.

2. Objetivos

De modo a introduzir o objetivo da pesquisa, a escolha pela temática da Modelagem Matemática na formação de professores, se deu, inicialmente, quando, no ensino fundamental, a professora Daniela, não apenas ensinava os conceitos matemáticos de forma clara, mas também instigava a curiosidade, tornando as aulas envolventes. Essas experiências ressaltaram o impacto significativo que um professor pode ter na vida dos alunos.

Além disso, a participação no grupo de pesquisa Formação de Professores e Práticas Educativas (FORPPE) tem proporcionado aprofundamento teórico na área da Educação Matemática e de Formação de Professores, sendo assim, escolheu-se um tema que refletisse a importância no ensino da Matemática, bem como na Formação de Professores. Assim, esta pesquisa tem como objetivos:

2.1 Objetivo geral

Compreender a percepção de professores em formação inicial sobre a Modelagem Matemática como estratégia pedagógica no processo de ensinar e aprender Matemática.

2.2 Objetivos específicos

- Entender o estado atual do conhecimento sobre a Modelagem Matemática na formação inicial de professores, por meio de uma revisão bibliográfica.
- Desenvolver uma proposta formativa envolvendo a Modelagem Matemática como estratégia pedagógica para o ensino.
- Investigar as perspectivas de professores de Matemática em formação inicial, em relação à proposta desenvolvida.

3. Referencial teórico

Neste capítulo, explora-se algumas reflexões sobre o termo prática pedagógica. Além disso, apresenta-se uma revisão bibliográfica das produções que abordam a Modelagem Matemática na formação inicial de professores, o que proporcionou uma visão aprofundada e atualizada para o estudo.

3.1 Reflexões sobre a prática pedagógica e a formação de professores

A prática pedagógica é um dos elementos fundamentais no processo de ensino e aprendizagem. Quando se fala em prática pedagógica, refere-se a algo além da prática didática, envolvendo: as circunstâncias da formação, os espaços-tempos escolares, as opções da organização do trabalho docente, as parcerias e expectativas do docente (Franco, 2016). Ainda, o autor salienta que

As práticas pedagógicas são aquelas que se organizam para concretizar determinadas expectativas educacionais. São práticas carregadas de intencionalidade uma vez que o próprio sentido de práxis se configura por meio do estabelecimento de uma intencionalidade, que dirige e dá sentido à ação, solicitando uma intervenção planejada e científica sobre o objeto, com vistas à transformação da realidade social (Franco, 2016, p. 542).

Assim, a formação docente é um campo de estudo e de reflexão constante, pois envolve a compreensão das diferentes formas de aprendizagem, o contexto social e cultural dos estudantes, bem como, a busca por práticas inovadoras e eficientes. O objetivo final da prática pedagógica é formar cidadãos críticos, autônomos e capazes de enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. Portanto,

As práticas pedagógicas incluem desde o planejamento e a sistematização da dinâmica dos processos de aprendizagem até a caminhada no meio de processos que ocorrem para além da aprendizagem, de forma a garantir o ensino de conteúdos e atividades que são considerados fundamentais para aquele estágio de formação do aluno, e, por meio desse processo, criar nos alunos mecanismos de mobilização de seus saberes anteriores construídos em outros espaços educativos (Franco, 2016, p. 547).

Para alcançar esse objetivo, é necessário que os professores estejam constantemente se atualizando e refletindo sobre suas práticas. No entanto, a grande dificuldade em relação à formação de professores é que, se quisermos ter bons professores, teremos que formá-los, segundo Franco (2016), como sujeitos capazes de produzir conhecimentos, ações e saberes sobre a prática. Não basta fazer uma aula; é preciso saber por que tal aula se desenvolveu daquele jeito e naquelas condições: ou seja, é preciso compreensão e leitura da práxis.

Segundo Freire (2016, p. 24), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Portanto, a prática pedagógica deve ser pautada pela interação, pela participação ativa dos alunos e pela construção coletiva do conhecimento. Franco (2016) afirma que, para transformar a prática docente em prática pedagógica, são necessários pelo menos dois movimentos: a reflexão crítica sobre a própria prática e a consciência das intenções que orientam as ações pedagógicas.

Introduzir práticas pedagógicas eficientes requer uma análise cuidadosa do contexto em que os alunos estão inseridos. É necessário considerar suas características

individuais, suas experiências prévias, bem como as demandas da sociedade em que vivem.

Além disso, é importante estar aberto a abordagens diversificadas, como a pedagogia de projetos, a aprendizagem baseada em problemas e a educação inclusiva, que valoriza a diversidade e respeita as diferenças. No entanto, a introdução de práticas pedagógicas inovadoras não pode se restringir apenas ao âmbito escolar.

É necessário promover uma maior integração entre a escola, a família e a comunidade, reconhecendo que a aprendizagem acontece em diferentes espaços e momentos. Freire (2015, p. 193), aponta que “a educação não pode ser realizada na alienação do mundo, nem tampouco como educação para o mundo. Deve ser uma educação com o mundo, comprometida com sua transformação”.

Assim, é fundamental estabelecer parcerias e promover um diálogo constante entre todos os atores envolvidos no processo educativo. Afinal, como educadores, temos o desafio de formar não apenas indivíduos competentes em termos de conhecimento, mas também pessoas críticas, ética e comprometidas com a construção de um mundo melhor.

3.2 Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica deste trabalho possui uma abordagem qualitativa e caráter descritivo por meio de uma busca integrativa da literatura. Conforme Marconi e Lakatos (2021), existem algumas etapas de realização de uma revisão bibliográfica, sendo essas: escolha do tema; elaboração do plano de trabalho; identificação; localização; compilação e fichamento. As bases de dados utilizadas para a revisão foram o Portal de Periódicos da CAPES e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO).

Na primeira etapa, que se refere a escolha do tema, a busca pelos artigos foi realizada em ambas as bases na data de 10 de abril de 2023, por meio do descritor modelagem matemática na formação inicial de professores. O descritor citado foi usado apenas na língua portuguesa (BR) e foi encontrado em todas as partes do texto.

No Portal de Periódicos da CAPES, houve a etapa de identificação e localização, através da utilização de filtros de pesquisa, os quais foram: seleção de artigos de livre acesso e de artigos publicados em português. Além disso, foi critério de inclusão, o recorte temporal de publicação de artigos no período de 2014 a 2022. Com essa busca, foram obtidos 46 artigos. Logo após, foi utilizado o filtro de pesquisa para excluir as Atas de Congressos e Dissertações. Sendo assim, foram encontrados 43 artigos na base da CAPES.

Na base *SciELO*, a pesquisa resultou em três artigos. Não foi necessário a utilização dos filtros de pesquisa, pois os artigos encontrados já eram de livre acesso e já estavam publicados em língua portuguesa. Também, não foi necessário definir os critérios de inclusão, pois os artigos já contemplavam o recorte temporal.

Após a conclusão dos procedimentos anteriores, iniciou-se a etapa de compilação e fichamento. Em uma planilha eletrônica foram organizados os 46 artigos, abrangendo as seguintes informações: título, ano de publicação, periódico, link de acesso ao artigo, base de dados (CAPES e/ou *SciELO*) e Qualis dos periódicos.

Para análise dos estudos levantados, percorreu-se a fase de leitura dos artigos e buscou-se uma compreensão destes materiais. Foram lidos os títulos, os resumos e, quando necessário, fez-se a leitura de todo o artigo. Com isso observou-se que oito artigos estavam publicados com o título em português, porém, ao acessar o conteúdo, percebeu-se que o texto estava disponível apenas em espanhol ou inglês.

Outro ponto que chamou a atenção com a leitura realizada, foi a presença de 24 artigos que não abordavam exatamente a temática da pesquisa, como por exemplo, artigos

relacionados à formação continuada e artigos com foco nos anos iniciais do ensino fundamental. Esse fato dificultaria a busca por informações relevantes e direcionadas para o objetivo da pesquisa que é a Modelagem Matemática na formação inicial de professores. Também percebeu-se que os três artigos levantados na base *Scielo* já haviam sido levantados no Portal de Periódicos da CAPES, o que foi contabilizado apenas uma vez.

Portanto, após a exclusão dos trabalhos, conforme explicado anteriormente, apresenta-se, no Quadro 1, o total de onze artigos para o estudo. Para identificar esses artigos, utilizou-se um código composto pela letra A e o numeral que indica a sequência do artigo.

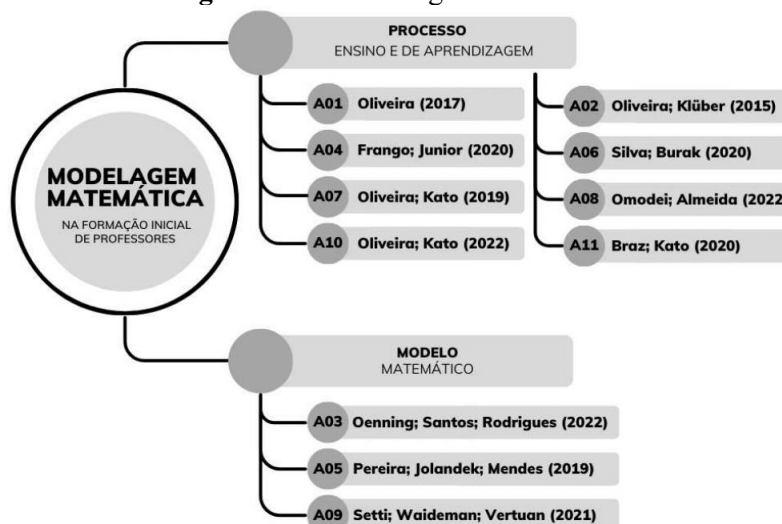
Quadro 1: Código, título, periódico e autor(es) das pesquisas selecionadas.

Código	Título	Periódico	Autor(es)
A01	Prática de modelagem matemática na formação inicial de professores de matemática: relato e reflexões.	Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos	Oliveira (2017)
A02	Metapesquisa em modelagem matemática na educação matemática: análise de artigos sobre a formação inicial de professores.	Revista Educação Online	Oliveira; Klüber (2015)
A03	Perspectivas da modelagem matemática nos cursos de licenciatura em matemática no Brasil.	Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática	Oenning; Santos; Rodrigues (2022)
A04	As contribuições de um curso de Modelagem Matemática para a formação e atuação de professores que ensinam matemática.	Revista Educação Matemática Debate	Frango; Junior (2020)
A05	Modelagem Matemática: concepções de licenciandos em formação inicial.	Revista Com a Palavra, o Professor	Pereira; Jolandeck; Mendes (2019)
A06	Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos: um caminho para ressignificação do ensino de Matemática.	Revista Práxis Educativa	Silva; Burak (2020)
A07	A Modelagem Matemática no contexto do estágio supervisionado segundo as compreensões de futuros professores.	Revista Ciência e Educação (Bauru)	Oliveira; Kato (2019)
A08	Formação do professor em modelagem matemática: da aprendizagem para o ensino.	Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT	Omodei; Almeida (2022)
A09	Percursos da elaboração de um problema no contexto de uma atividade de modelagem matemática.	Boletim de Educação Matemática – BOLEMA	Setti; Waideman; Vertuan (2021)
A10	Modelagem Matemática no estágio pedagógico.	Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT	Oliveira; Kato (2022)
A11	Participação em comunidades sociais e a prática pedagógica com Modelagem Matemática: algumas relações.	Boletim de Educação Matemática - BOLEMA	Braz; Kato (2020)

Fonte: O autor (2023).

Desta maneira, os onze artigos passaram por uma leitura minuciosa e, logo após, foi construído um mapa conceitual, onde estes foram categorizados em dois eixos emergentes, a saber: Processos de Ensino e de Aprendizagem e Modelo Matemático. Tais eixos, as pesquisas e os autores que os constituem são apresentados na Figura 1.

Figura 1: Eixos emergentes e autores.



Fonte: O autor (2023).

De acordo com Bicudo e Klüber (2011), os entendimentos sobre Modelagem Matemática apresentam variações e semelhanças entre si. Enquanto alguns pesquisadores destacam a importância dos processos de ensino e de aprendizagem (Barbosa, 2001), outros valorizam a construção de um Modelo Matemático (Bassanezi, 2002).

No eixo Processos de Ensino e de Aprendizagem, compreende-se que, a Modelagem Matemática inserida na prática pedagógica do professor, pode criar um ambiente de aprendizagem estimulante. Nesse sentido, consta no artigo A01 que,

[...] a prática de modelagem matemática pode ser um caminho promissor para o ensino e aprendizagem de matemática, pois permite aos estudantes a oportunidade de desenvolver habilidades de resolução de problemas, raciocínio lógico e crítico, comunicação matemática e trabalho em equipe (Oliveira, 2017, p. 506).

Ao encontro dessas ideias, no artigo A07 é destacado que:

[...] no contexto do estágio supervisionado, a prática da modelagem matemática pode contribuir para a formação de futuros professores mais críticos e reflexivos, capazes de mediar o processo de ensino e de aprendizagem de matemática de forma mais significativa e contextualizada (Oliveira; Kato, 2019, p. 739).

Isso ocorre, pois os alunos se envolvem ativamente, discutem conceitos em conjunto, tomam iniciativas e compartilham conhecimentos matemáticos, com o objetivo de encontrar interpretações ou soluções para problemas reais. A realidade como ponto de referência, promove uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos.

Em contrapartida, no eixo Modelo Matemático, é possível notar que o desafio da Modelagem surge de um contexto que pode não estar diretamente relacionado à Matemática, mas que é fundamental que haja dados autênticos desse contexto envolvidos na resolução do problema. O artigo A03 trata que:

[...] a construção do modelo matemático permite que os estudantes desenvolvam habilidades de abstração, generalização e formalização matemática, que são fundamentais para a compreensão de conceitos matemáticos mais avançados (Oenning; Santos; Rodrigues, 2022, p. 561).

Essa citação sustenta a ideia de que a construção do modelo matemático é um processo fundamental para a compreensão das relações entre as variáveis envolvidas e testar hipóteses a respeito do fenômeno estudado. Conforme o artigo A03, para solucionar esse desafio, é necessário obter um Modelo Matemático por meio de estudos, pesquisas e reflexões sobre o tema em questão.

De acordo com o artigo A05, os autores Pereira, Jolandek e Mendes (2019) entendem que um modelo matemático é um conjunto de símbolos e relações matemáticas que traduz, de alguma forma, um fenômeno em questão ou um problema real. Isso permite que os estudantes compreendam melhor a relação entre a Matemática e outras áreas, como a Física, a Biologia e a Economia.

Setti, Waideman e Vertuan (2021), autores do artigo A09, compreendem que a construção do modelo matemático é uma das etapas fundamentais da Modelagem Matemática, pois é a partir dela que é possível analisar o problema e buscar soluções. Assim, é importante ressaltar que não há como fazer Modelagem Matemática sem a criação de um Modelo Matemático adequado (Oliveira, 2017; Oenning; Santos; Rodrigues, 2022; Setti; Waideman; Vertuan, 2021).

Os estudos realizados sobre a Modelagem Matemática apontam que as aulas devem ser dinâmicas e criativas, e valorizam os conhecimentos prévios dos alunos como ponto de partida. Desse modo, é possível estimular a participação ativa dos estudantes no Processo de Ensino e de Aprendizagem, com benefícios significativos para a compreensão e aplicação dos conceitos matemáticos.

Diante disso, a Modelagem Matemática tem se mostrado uma estratégia eficaz no ensino e aprendizagem da Matemática, o que possibilita a conexão entre a disciplina e as situações cotidianas dos alunos. A formação inicial de professores deve incluir a Modelagem Matemática como uma das estratégias a serem trabalhadas, para que futuros educadores possam desenvolver as habilidades necessárias para elaborar e implementar atividades de Modelagem Matemática em suas aulas.

É importante que os professores em formação compreendam as etapas básicas da Modelagem Matemática, incluindo a identificação de situações-problema e a elaboração de modelos matemáticos que possam auxiliar na solução desses problemas. Além disso, a formação deve incentivar a busca por dados autênticos e a participação ativa dos alunos no processo de Modelagem Matemática. Ao incluir a Modelagem Matemática na formação inicial de professores, é possível formar educadores mais preparados para o ensino de Matemática de forma significativa e contextualizada.

4. Metodologia

Este trabalho tem como objetivo compreender a percepção de professores em formação inicial sobre a Modelagem Matemática como estratégia pedagógica no processo de ensinar e aprender Matemática. Para isso, foi adotada a pesquisa qualitativa como método de investigação (Yin, 2016; Moraes; Galiuzzi, 2007). Ao utilizar essa abordagem, buscou-se compreender e explorar fenômenos sociais de forma mais aprofundada, exercendo a escuta dos participantes envolvidos no estudo e levando em consideração suas perspectivas e experiências. De acordo com Yin (2016)

[...] a pesquisa qualitativa difere por sua capacidade de representar as visões e perspectivas dos participantes de um estudo. Capturar suas perspectivas pode ser um propósito importante de um estudo qualitativo. Assim, os eventos e ideias oriundas da pesquisa qualitativa podem representar significados dados a fatos da vida real pelas pessoas que os vivenciam, não os valores, pressuposições, ou significados mantidos por pesquisadores (Yin, 2016, p. 7).

Assim, a pesquisa qualitativa permite uma compreensão mais rica e complexa do tema pesquisado, possibilitando *insights* e descobertas que podem ser valiosas para o desenvolvimento de práticas efetivas e compreensão da realidade. Diante disso, abordaremos neste tópico o contexto e os participantes da pesquisa, a proposta desenvolvida e a produção das informações, e por fim, a metodologia de análise.

4.1 Contexto e participantes da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida na disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-aprendizagem em Matemática I, semestral, oferecida no curso de Licenciatura em Matemática, localizado no Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF da Universidade Federal do Rio Grande – FURG (campus Carreiros). Escolheu-se realizar a proposta nessa disciplina devido a compreensão de que essa é fundamental para a formação pedagógica e para a prática docente do professor em formação.

A disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-aprendizagem em Matemática I proporciona a preparação, execução e avaliação de experiências de prática de ensino em Matemática no Ensino Fundamental. Visa estimular e realizar experimentações relacionadas à pesquisa, docência e gestão escolar. Também, enfoca a seleção dos conteúdos específicos da Matemática, com o propósito de desenvolver práticas docentes eficazes. Além de, destacar a importância de experimentar diferentes práticas e estratégias de ensino, pesquisando e implementando novas metodologias que estejam alinhadas com as práticas educacionais contemporâneas (PPC, 2023).

Além disso, os participantes da pesquisa⁴, cuja faixa etária correspondeu de 18 a 55 anos, foram estudantes matriculados na disciplina mencionada anteriormente e que, também, participaram de todos os momentos da formativa, desenvolvida após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 70944823.4.0000.5324). Assim, teve-se o total de 17 participantes. Salienta-se que foram garantidos a privacidade e o sigilo dos mesmos durante a realização da proposta formativa, a qual será detalhada a seguir.

4.2 Desvendando novos mares: construindo conhecimento em modelagem matemática

A proposta foi desenvolvida no 2º semestre de 2023 e elaborada de modo a contemplar a Modelagem Matemática. Além disso, foi dividida em quatro momentos de execução, nomeados e definidos conforme Quadro 2. Todos os momentos da proposta ocorreram no Laboratório de Ensino de Matemática e Física (LEMAFI), localizado no Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática (CEAMECIM) da FURG.

⁴ Os riscos da pesquisa são mínimos, e se relacionam a possíveis desconfortos, sendo eles não se sentirem à vontade para escrever ou falar sobre determinado assunto e que os participantes poderão sentir nos diferentes momentos da pesquisa.

Quadro 2: Desenvolvimento da proposta

Momento	Síntese	Disciplina	Duração	Data
i. Exploração	Realização de Roda de conversa.	Lab. Prat. Ens. I	2 períodos de 50 minutos	04/09/2023
ii. Compreensão	Leitura e discussão de um artigo científico.	Lab. Prat. Ens. I	2 períodos de 50 minutos	
iii. Prática	Vivência da Modelagem Matemática por meio de situações problemas.	Lab. Prat. Ens. I	2 períodos de 50 minutos	02/10/2023
iv. Aprendizagem	Feedback dos participantes.	Lab. Prat. Ens. I	2 períodos de 50 minutos	

Fonte: O autor (2023).

A partir dessas informações, cada um dos momentos acima será abordado de forma minuciosa. Pretendeu-se proporcionar uma compreensão mais ampla sobre como essa proposta foi desenvolvida:

i. Exploração

Houve a realização de uma roda de conversa para explorar ideias, expectativas e conhecimentos dos participantes em relação à Modelagem Matemática. Inicialmente, ocorreu um momento de escuta para saber o que entendiam sobre a temática. Posteriormente, foram apresentados os conceitos fundamentais da Modelagem Matemática, incluindo suas etapas de desenvolvimento⁵, através de uma apresentação em formato de slides. Essa apresentação teve como objetivo proporcionar uma visão geral sobre os principais conceitos e metodologias envolvidos na Modelagem Matemática, de forma clara e objetiva.

ii. Compreensão

Foi realizada a discussão do artigo “Prática de modelagem matemática na formação inicial de professores de matemática: relato e reflexões”⁶, para problematizar e refletir sobre conceitos da Modelagem Matemática na formação de professores. Esse artigo foi escolhido, pois apresenta uma reflexão sobre a importância da Modelagem Matemática como estratégia de ensino, e aborda a resolução de problemas reais e contextualizados e o seu potencial para uma aprendizagem significativa e conectada com a realidade dos estudantes.

A dinâmica adotada para leitura foi bastante envolvente e permitiu uma participação ativa dos alunos. Para iniciar a atividade, solicitou-se a organização de duplas, levando em consideração a diversidade de conhecimentos e habilidades dos alunos. Cada dupla foi responsável por realizar a leitura e análise de um tópico específico do artigo, com o objetivo de, posteriormente, apresentá-lo para as demais duplas.

Os alunos foram encorajados a discutir em dupla, compartilhar ideias e esclarecer dúvidas. Posteriormente à fase de leitura, deu-se início à fase de apresentações. Cada dupla teve a oportunidade de apresentar o tópico que lhe foi designado, compartilhando os principais pontos do artigo, bem como a relação com os conceitos abordados em aulas anteriores. Essa conexão entre o conteúdo do artigo e o conhecimento que os alunos obtiveram no momento i, foi fundamental para a compreensão aprofundada do tema.

⁵ Escolha do tema; Pesquisa exploratória; Levantamento de problemas; Resolução de problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; Análise crítica das soluções (Burak, 1992).

⁶ Este refere-se ao artigo A01 da revisão bibliográfica e está disponibilizado em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/3382>

Durante as apresentações, os estudantes destacaram citações do artigo no qual debateram sobre.

iii. Prática

Esse momento foi de vivência da Modelagem Matemática em situações problemas, com a intenção de desenvolver habilidades de resolução de problemas e trabalho em equipe. Inicialmente, foram apresentados aos estudantes, dois exemplos da Modelagem Matemática, adaptados de Ferreira e Panciera (2006) e Biembengut e Hein (2000), respectivamente. Após, houve um momento para discussão das etapas de desenvolvimento da Modelagem Matemática. Os estudantes apontaram questionamentos visando a compreensão dessa estratégia para o ensino de Matemática.

Além disso, eles foram organizados em duplas, no laboratório de informática, onde criaram e resolveram uma situação problema, conforme as etapas de desenvolvimento da Modelagem Matemática. Foi entregue uma folha para o registro dessa atividade. Houve a escolha de um tema, a partir das sugestões apresentadas pelo pesquisador, essas foram: Construção Civil, Embalagens, Vacinação H1N1 e Comércio Alimentício.

Ainda, como parte do momento iii, e com base no tema escolhido pelas duplas, foi dado início a pesquisa exploratória, para entender melhor o contexto e as possibilidades de abordagem. A partir dessa pesquisa, foi possível identificar os principais problemas ou desafios relacionados ao tema. Nessa etapa, é importante realizar o levantamento de problemas de maneira clara e objetiva, para que possam ser abordados de forma sistemática e organizada.

Seguindo as etapas da Modelagem Matemática, na resolução de problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema, as duplas trabalharam na resolução dos problemas identificados na etapa anterior e desenvolveram conteúdos matemáticos relevantes no contexto do tema escolhido. Isso pode envolver a utilização de diferentes métodos e ferramentas matemáticas.

E por fim, na etapa de análise crítica das soluções, as duplas realizam uma análise crítica das soluções encontradas, avaliando seus pontos fortes e fracos, bem como sua relevância para o contexto do tema. Isso ajudou a identificar possíveis limitações ou oportunidades de aprimoramento, e contribuiu para o desenvolvimento de novas perguntas e problemas a serem resolvidos.

Ao final, os participantes da pesquisa foram convidados a preencher e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Todos concordaram com a realização do estudo e autorizaram a utilização das informações produzidas.

iv. Aprendizagem

O *feedback* é um momento importante, pois é uma oportunidade dos participantes refletirem e escreverem sobre o que aprenderam com a experiência na proposta formativa. Assim, eles foram convidados a responderem por escrito um questionário contendo as seguintes perguntas:

- Enquanto estudante de um curso de licenciatura, você já tinha realizado estudos ou planejamento envolvendo a Modelagem Matemática como estratégia pedagógica?

- Como você avalia a eficácia desta estratégia em sala de aula? Quais são os principais benefícios e desafios que você identifica ao aplicar essa abordagem no ensino de Matemática? Argumente sobre.
- Você acha que a atividade de Modelagem Matemática pode ajudar os alunos a desenvolverem habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico? Por quê?
- Com base em sua experiência e conhecimento, quais foram suas aprendizagens sobre a proposta formativa envolvendo a Modelagem Matemática?

4.3 Produção de informações

Visando alcançar o objetivo deste trabalho e tendo a pesquisa qualitativa como método investigativo, salienta-se que, a produção das informações teve como instrumento a utilização de um questionário. Assim, a pesquisa utilizou o material textual⁷ produzido pelos participantes da pesquisa no momento iv da proposta desenvolvida, explicado anteriormente.

Apoiado em Marconi e Lakatos (2021), os autores argumentam que o questionário

[...] é um instrumento de produção de informação constituído por uma série ordenada de perguntar, que devem ser respondidas por escrito sem a presença de um entrevistador. Em geral, o pesquisador envia o questionário ao participante; depois de preenchido, o participante devolve-o (Marconi; Lakatos, 2021, p. 94).

A escolha desse instrumento foi feita devido à sua facilidade de aplicação e sua eficácia na produção de informações específicas e objetivas dos participantes. Além disso, o questionário permite a produção de uma grande quantidade de informações em um curto período de tempo, o que é importante para a eficiência do nosso estudo.

4.4 Metodologia e movimento de análise

Para analisar e interpretar as informações produzidas, foi adotada a metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiuzzi (2007), em que

O processo auto-organizado de construção de novos entendimentos envolve três componentes: desmontagem dos textos – implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades; estabelecimento de relações – ou seja, construir relações entre essas unidades; captando o novo emergente – percepção de padrões emergentes – levando a uma compreensão renovada do todo (p. 11-12).

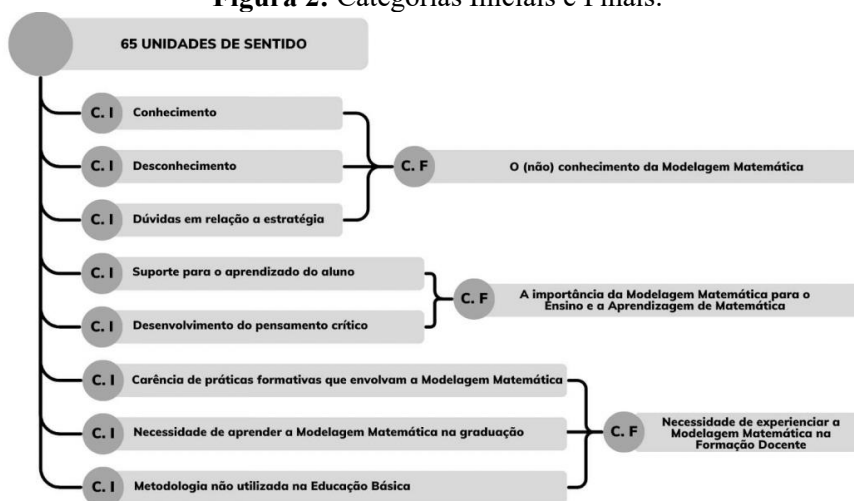
Esta metodologia permite a identificação de elementos linguísticos, semânticos e pragmáticos presentes nos textos, contribuindo para a interpretação do contexto e das intenções do autor. Com isso, torna-se possível produzir análises mais profundas e ricas sobre os fenômenos estudados, oferecendo subsídios para a formulação de hipóteses, elaboração de conclusões e tomadas de decisão embasadas em dados concretos. Assim, a ATD é uma ferramenta valiosa para a construção de conhecimentos em diversas áreas científicas.

⁷ Os dados produzidos serão mantidos, em material físico, na Universidade Federal do Rio Grande – FURG, por um período de 5 anos. Após a finalização da pesquisa, passado esse período os arquivos serão fragmentados.

Ao levar em consideração as respostas manuscritas fornecidas na etapa iv da proposta formativa, iniciou-se o processo de digitar o material textual em um arquivo de texto. Após, no processo de unitarização da ATD, realizou-se a leitura minuciosa deste material. Na sequência, cada resposta das quatro perguntas respondidas foi considerada como sendo uma unidade de sentido, o que totalizou em 65 unidades de sentido. Cada uma dessas unidades foi identificada pelo código P1, P2, ..., P17, para cada um dos 17 participantes, juntamente com um índice constituído de um numeral que se refere a ordem da unidade. Por exemplo, o código P7₀₄, que significa o Participante 7 e unidade de sentido 04.

Em seguida, em um movimento de construir relações entre as unidades, surgiram oito Categorias Iniciais (C. I) que refletem o sentido expressado pelas unidades de sentido. Posteriormente, realizou-se agrupamentos, reunindo conjuntos de temas semelhantes, que a partir de um processo recursivo de análise, constituíram três Categorias Finais (C. F) acerca do fenômeno estudado. Tais categorias, são apresentadas na Figura 2.

Figura 2: Categorias Iniciais e Finais.



Fonte: O autor (2023).

A seguir apresenta-se os resultados e discussões da pesquisa com base nas três categorias finais. Para isso, serão expostos os metatextos, os quais se constituem de uma interlocução teórica entre o pesquisador, o referencial teórico e os discursos textuais.

5. Resultados e discussões

Durante esta pesquisa, buscou-se compreender a percepção de professores em formação inicial sobre a Modelagem Matemática como estratégia pedagógica no processo de ensinar e aprender Matemática, explorando diferentes aspectos e questões que emergiram ao longo do processo. Os resultados obtidos representam não apenas a culminação de um esforço dedicado, mas também a contribuição significativa para o entendimento aprofundado sobre o tema.

Neste capítulo, apresenta-se a discussão das categorias: O (não) conhecimento da Modelagem Matemática; A importância da Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem de Matemática e Necessidade de experienciar a Modelagem Matemática na formação docente. Assim, são analisados, de forma sistemática, os principais achados, as descobertas mais relevantes e as implicações que esses resultados trazem para o campo de estudo.

5.1 O (não) conhecimento da Modelagem Matemática

É válido ressaltar que, o receio em utilizar a Modelagem Matemática muitas vezes surge do desconhecimento e da falta de familiaridade com essa prática pedagógica. Logo, de acordo com Oliveira (2017)

[...] na formação inicial é momento oportuno para que esses futuros professores possam refletir sobre os encaminhamentos, de modo que aprendam sobre modelagem por meio da experiência e possam aprender com modelagem sobre determinados conteúdos, conceitos matemáticos e/ou conceitos específicos do cotidiano, tornando, assim, a matemática instrumento de compreensão da realidade (Oliveira, 2017, p. 517).

Assim, o (não) conhecimento da Modelagem Matemática, por parte dos participantes, foi expressa na maioria das respostas. Alguns revelaram essa falta de familiaridade com o conceito de Modelagem Matemática, salientando que, embora possam já tê-lo utilizado em situações práticas, não o reconheciam como tal. Esses aspectos podem ser observados nas unidades a seguir.

Enquanto estudante do curso de licenciatura, ainda não havia realizado nenhum estudo ou planejamento envolvendo a Modelagem Matemática (P6₀₁).

Apenas tinha visto uma metodologia alternativa, mas nunca pesquisando e planejando alguma atividade envolvendo a Modelagem Matemática (P4₀₁).

Quando ouvi pela primeira vez, pensei nunca ter visto. Porém, após ler os artigos e os materiais disponibilizados, entendo que já utilizava sem nem ter ideia. De certa forma utilizamos muito em situações problemas etc (P3₀₁).

Essa falta de conhecimento é comum entre os estudantes de licenciatura que ainda não tiveram a oportunidade de explorar essa estratégia pedagógica. No contexto da Educação Matemática, pesquisas evidenciam que é preciso que a Modelagem Matemática seja incorporada, na prática, nos cursos de Licenciatura em Matemática (Malheiros, 2014, p. 01).

Alguns participantes mencionaram ter tido experiências com a Modelagem Matemática, seja em outro curso ou como parte de atividades pedagógicas. No entanto, muitos reconhecem a importância desse enfoque, mesmo que seja algo novo para eles. Ao responderem se já tinham realizado estudos ou planejamento envolvendo a Modelagem Matemática como estratégia pedagógica, algumas respostas foram.

Não, porém em outro curso tive a oportunidade de vivenciar a Modelagem Matemática como estratégia pedagógica (P10₀₁).

Não, nunca tinha escutado sobre a Modelagem Matemática, mas acho um assunto interessante e importante para a área e o desenvolvimento do docente (P11₀₁).

Almeida e Dias (2007, p. 258), declaram que a Modelagem Matemática se apresenta como uma tendência da Educação Matemática, e as pesquisas vêm evidenciando-a como um conhecimento essencial na formação de professores de Matemática. Fica evidente a necessidade de promover uma compreensão mais profunda e uma integração mais ampla da Modelagem Matemática na Educação Matemática, permitindo que os estudantes e educadores a utilizem como uma ferramenta eficaz para tornar a Matemática mais relevante e envolvente em situações do mundo real.

5.2 A importância da Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem de Matemática

Durante a análise, ficou perceptível a importância da Modelagem Matemática no contexto do ensino e aprendizado de Matemática, destacando diversos pontos de vista que enfatizam sua relevância pedagógica. Os participantes da pesquisa expressam a crença de que a Modelagem Matemática é uma das principais ferramentas para promover uma educação mais crítica e participativa. A unidade de sentido a seguir revela que:

Acredito que este processo de fazer uma pesquisa exploratória ajuda no desenvolvimento do pensamento crítico e na contextualização, percebemos e aprendemos mais sobre o assunto pesquisado e também sobre como a Matemática se encaixa nele (P9₀₂).

Os participantes argumentam que essa abordagem incentiva os alunos a pesquisar, analisar e resolver problemas de maneira autônoma, promovendo o desenvolvimento de pensamento crítico e habilidades de resolução de problemas. Essa percepção é apresentada no trecho a seguir:

A Modelagem Matemática torna-se uma ferramenta indispensável quando se trabalha com conjunto de dados reais, pois através dela o estudante é capaz de desenvolver suas habilidades, de raciocínio e aprender de forma prática como a Matemática pode ser aplicada em seu cotidiano (P10₀₄).

Bassanezi (2002, p. 38) ressalta que, com a Modelagem Matemática, o processo de ensino aprendizagem não mais se dá no sentido único do professor para o aluno, mas como resultado da interação do aluno com seu ambiente natural. Além disso, os participantes salientam que a Modelagem Matemática serve como suporte ao aprendizado, ampliando o leque de estratégias de ensino disponíveis para os professores. Ela permite que os alunos conduzam seu próprio processo de aprendizado, tornando-se mais independentes na busca de conhecimento. O licenciando P6, salienta que:

[...] os alunos já começam a perceber alguns problemas nas coisas, a ligar a Matemática ao seu dia a dia, fazendo com que eles criem por vezes um pensamento mais lógico (P6₀₃).

Assim, a Modelagem Matemática também é vista como uma maneira de conectar a Matemática ao dia a dia dos alunos, estimulando um pensamento lógico e multidisciplinar. Essa ideia é apresentada na unidade de sentido a seguir:

[...] o uso da Modelagem Matemática impõe ao aluno que use todo seu conhecimento, não só a Matemática, mas também o das outras disciplinas, tornando seu uso multidisciplinar (P8₀₃).

Segundo Burak (1987, p. 62), a Modelagem Matemática “é composta por uma série de técnicas com o propósito de estabelecer um paralelo visando a uma explicação matemática dos eventos que ocorrem na vida diária dos alunos, facilitando a capacidade de fazer previsões e tomar decisões”. Isso realça o quanto é importante poder utilizar esta estratégia pedagógica no processo de ensino e aprendizagem do aluno.

5.3 Necessidade de experienciar a Modelagem Matemática na formação docente

Uma das questões mais notáveis reside na inversão do paradigma de ensino tradicional, onde a Matemática, geralmente, é inicialmente apresentada como um conteúdo abstrato para, posteriormente, ser contextualizada. No entanto, a Modelagem Matemática segue uma abordagem que parte de situações do mundo real dos estudantes, para, então, incorporar os conceitos matemáticos. É imperativo salientar a importância de inserir essa estratégia pedagógica na formação de professores, uma vez que essa abordagem, muitas vezes, é negligenciada durante a graduação, embora tenha um potencial transformador. O que nos mostra

[...] que formar professores de Matemática na perspectiva da Modelagem Matemática significa pensar que possa existir uma determinada concepção que sustenta teoricamente, mas também uma prática pedagógica que leve em conta os aspectos relacionados não somente a Matemática por ela mesma, mas também a possibilidade de ela ser incorporada, na sala de aula, para compreensão da realidade vivida pelos autores do processo (Meyer; Caldeira; Malheiros, 2021, p. 63).

A Modelagem Matemática oferece uma valiosa oportunidade de aprendizado, permitindo aos alunos adquirir conhecimento através da investigação e da pesquisa, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e envolvente. Entretanto, é essencial destacar que os futuros professores, em sua formação inicial, muitas vezes expressam entusiasmo em relação à Modelagem Matemática. Esta estratégia de ensino se alinha com suas crenças educacionais, oferecendo oportunidades para o desenvolvimento de novos conhecimentos e para a promoção do envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem. Esse aspecto é contemplado na escrita a seguir:

Como futuro professor, uma ideia de modelo matemático se conecta com meus pensamentos, de maneira a desenvolver conhecimentos ainda não estudados, como o caso da Modelagem Matemática. Existe a certeza de que algo foi produtivo e que a proposta formativa é grande e de muita oportunidade para todos dentro do curso (P204).

A Modelagem Matemática nos cursos de Licenciatura em Matemática proporciona aos professores a possibilidade de “aprender sobre a Modelagem Matemática; aprender por meio da Modelagem Matemática; ensinar usando Modelagem Matemática” (Almeida; Dias, 2007, p. 266). Portanto, ela não só ajuda os futuros professores a adquirir conhecimento sobre a Modelagem Matemática, mas também a desenvolver habilidades para ensinar essa estratégia aos seus futuros alunos, destacando a importância da Modelagem Matemática como uma ferramenta educacional valiosa.

Portanto, abordar os conteúdos a partir dos interesses e do contexto dos estudantes atribui significado à Matemática e a torna mais relevante em suas vidas. No entanto, sobre os futuros professores terem experienciado a Modelagem Matemática, eles reconhecem a necessidade de acesso aos recursos tecnológicos adequados para realizar a etapa da Pesquisa Exploratória, que constitui a Modelagem Matemática. Essa preocupação é destacada na unidade de sentido:

[...] um dos desafios ao meu ver, trata-se de a escola possuir recursos/materiais para que a etapa da pesquisa exploratória aconteça (P402).

Jacobini (2004) destaca que as tecnologias (recursos/materiais), atualmente, são imprescindíveis para que ocorram as atividades de Modelagem Matemática. Este contexto revela que a Modelagem Matemática oferece uma oportunidade significativa de

transformar a Educação Matemática e ampliar a compreensão dos estudantes sobre como a Matemática está intrinsecamente presente em seu cotidiano.

No entanto, a falta de abordagem sobre a Modelagem Matemática na formação inicial de professores é uma carência que deve ser superada, uma vez que os docentes desempenham um papel crucial na implementação eficaz desta estratégia inovadora (Ceolim; Caldeira, 2013, p. 7719). E também, é preciso considerar os desafios, como a necessidade de capacitar os professores e fornecer os recursos adequados para a utilização dessa estratégia pedagógica.

A avaliação da eficácia da Modelagem Matemática também é reconhecida como uma questão complexa que exige a aplicação prática da estratégia para uma avaliação adequada de seus benefícios e desafios. Os participantes revelam que:

Entendo que é um tanto difícil avaliar a eficácia sem o devido aprendizado e estudo sobre a estratégia, mas é importante atualizar-se e desenvolver modelos que tragam benefícios e proporcionem desafios aos alunos, fazendo deste o protagonista da sua jornada e seus conhecimentos (P2₀₂).

Não havia trabalho desta forma nem na escola. Desde sempre estamos acostumados a pegar o conteúdo e depois tentar encontrar uma forma de colocar dentro de um problema e de um contexto (P9₀₁).

A Modelagem Matemática, infelizmente, não tem tido a devida atenção nas escolas do Brasil (Kovalski, 2016). Esse cenário desafiador deve-se, em grande parte, à falta de formação adequada dos docentes durante sua graduação, o que compromete a capacidade dos futuros professores de aplicar eficazmente essa estratégia pedagógica em sala de aula.

Em síntese, a Modelagem Matemática emerge como uma poderosa ferramenta pedagógica, embora muitos profissionais e estudantes ainda careçam de familiaridade com sua prática e potencial. A evidência dos relatos destaca a necessidade premente de incorporar essa abordagem inovadora na formação inicial de professores, pois ela não apenas enriquece a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também promove uma aprendizagem mais contextualizada e significativa para os alunos.

6. Considerações finais⁸

Com o desenvolvimento da pesquisa e finalização do Trabalho de Conclusão de Curso, pretendeu-se contribuir para a importância da Modelagem Matemática no ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática, bem como, para o aprimoramento da formação docente. Além disso, potencializou-se a utilização dessa estratégia pelos futuros professores, de modo a promover uma prática pedagógica mais contextualizada e significativa.

Ao elaborar e executar a proposta formativa de Modelagem Matemática durante o curso de Licenciatura em Matemática, foi possível compartilhar experiências, estratégias e desafios, além de relatar alguns aprendizados dessa experiência, a partir das observações e anotações realizadas. Com isso, inspirar os professores em formação inicial a explorar a Modelagem Matemática como uma estratégia pedagógica eficaz e inovadora para o ensino da disciplina de Matemática.

⁸ Parte dessa escrita está na primeira pessoa do singular pois refletem diretamente minha formação e as experiências do autor da pesquisa, fundamentando-se em observações e reflexões que vivenciei ao longo desta escrita acadêmica.

Dessa forma, pesquisar sobre a Modelagem Matemática enriqueceu minha formação como futuro educador. Além disso, também contribui para a construção de uma nova geração de professores engajados e capazes de promover uma educação matemática mais dinâmica e contextualizada.

Ao realizar a roda de conversa, foram exploradas algumas ideias, expectativas e conhecimentos em relação à Modelagem Matemática. Foi observado que os estudantes engajaram-se ativamente, compartilhando seus conhecimentos e experiências. Outro fato a ser observado, é que alguns estudantes expressaram dúvidas sobre como aplicar efetivamente a Modelagem Matemática em sala de aula. Essas dúvidas foram prontamente abordadas durante a roda de conversa, com uma explicação detalhada sobre os principais conceitos e estratégias envolvidas na prática da Modelagem Matemática. Conforme as explicações foram fornecidas, os alunos demonstraram compreensão progressiva e clareza sobre como implementar essa prática pedagógica em suas futuras atividades educacionais.

Um ponto interessante que surgiu na proposta formativa desenvolvida, foi quando, um licenciando disse que percebe os obstáculos na implementação da Modelagem Matemática na sala de aula. Isso o fez refletir sobre a preparação necessária para o uso efetivo dessa prática pedagógica. Portanto, implica em reconhecer que a Matemática não deve ser vista como algo isolado e abstrato, mas sim como uma ferramenta que pode ser incorporada na sala de aula para abordar questões e situações da vida real. A interação com os licenciandos promoveu um ambiente colaborativo e enriquecedor, proporcionou uma experiência significativa para os alunos, para a professora da disciplina e para o autor deste trabalho. Além disso, houve o estímulo à leitura crítica e a compreensão de artigos acadêmicos. A dinâmica permitiu o fortalecimento das habilidades de apresentação, trabalho em grupo e expressão oral dos alunos.

Esse compartilhar de conhecimentos e esclarecimento de dúvidas consolidou a importância de incentivar e capacitar os professores para a adoção da Modelagem Matemática como um recurso pedagógico eficaz. Conforme foi observado, os alunos reconheceram que, ao utilizar essa prática pedagógica em sala de aula, podem estimular o pensamento crítico, a resolução de problemas e a aplicação dos conceitos matemáticos de maneira mais significativa e contextualizada.

A análise evidenciou o (não) conhecimento da Modelagem Matemática; a importância da Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem de Matemática e a necessidade de experienciar a Modelagem Matemática na formação docente. Destacou-se, ainda, a falta de familiaridade dos estudantes de licenciatura em Matemática, ressaltando a necessidade de incorporar a Modelagem Matemática nos cursos de formação para tornar a Matemática um instrumento compreensível da realidade. Também enfatizou-se a relevância da Modelagem Matemática para promover o pensamento crítico e a aplicação prática dos conceitos em situações reais, sendo considerada uma ferramenta indispensável para tornar a disciplina mais envolvente.

Ainda, ressaltou-se a importância de inserir essa estratégia pedagógica na formação de professores para transformar a Educação Matemática, apesar dos desafios, como a falta de recursos tecnológicos e a necessidade de capacitar os professores. Conclui-se que a Modelagem Matemática como estratégia pedagógica é valiosa, o que torna o ensino da Matemática mais acessível e relevante. Destaca-se, por fim, a importância de sua inclusão nos cursos de formação e a necessidade de superar obstáculos para uma implementação eficaz nas escolas brasileiras.

Com a revisão da literatura realizada, cujo resultados foram os eixos “Processos de Ensino e de Aprendizagem” e “Modelo Matemático”, ficou evidenciada a Modelagem Matemática como uma abordagem multifacetada, onde a prática pedagógica e a

construção de modelos matemáticos convergem para um ensino mais significativo e contextualizado. As reflexões apresentadas ressaltam a importância de integrar essa estratégia no currículo de formação inicial de professores. Ao proporcionar uma conexão direta entre a Matemática e situações reais, a Modelagem Matemática não apenas enriquece o aprendizado, mas também fomenta o pensamento crítico, a colaboração e a resolução de problemas.

Além disso, a análise realizada nessa pesquisa reforçou, por meio de suas categorias, “O (não) conhecimento da Modelagem Matemática”, “A importância da Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem de Matemática” e a “Necessidade de experienciar a Modelagem Matemática na formação docente”. Assim, para potencializar a qualidade do ensino de Matemática, é imprescindível que a formação docente contemple a Modelagem Matemática, preparando os educadores para uma prática pedagógica mais dinâmica e alinhada às demandas contemporâneas da educação.

Referências

- ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. Modelagem Matemática em cursos de formação de professores. **Modelagem matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: SBEM, 2007. p. 253-268.
- BARBOSA, J. C. **Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.
- BASSANEZI, R. C. Modelagem como metodologia de ensino de matemática. In: **Anais do VII CIAEM**, v. 7, Santiago: 1987.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. Pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. **Cadernos de pesquisa**, v. 41, n. 144, p. 904-927, dez. 2011.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2000.
- BRAZ, B. C.; KATO, L. A. Participação em Comunidades Sociais e a Prática Pedagógica com Modelagem Matemática: algumas relações. **Boletim de Educação Matemática**, v. 34, p. 869-889, 2020.
- BURAK, D. **Modelagem Matemática: uma metodologia alternativa para o ensino de matemática na 5ª série**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho – UNESP, Rio Claro, 1987.
- BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino e aprendizagem**. Tese (Doutorado Educacional). Faculdade de Educação, Universidade de Campinas – Unicamp, Campinas, 1992.
- CEOLIM, A. J.; CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática em sala de aula: obstáculos e resistências apontadas por pesquisadores brasileiros. **Anais do VII CIBEM**, Montevideo – Uruguai, 2013. p. 7713-7721.
- CRANE, E. **O livro do mel**. São Paulo: Nobel, 1983.
- D’AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação**. Campinas: Unicamp, 1986.
- D’AMBRÓSIO, U. A Matemática nas escolas. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, ano 9, n. 11, p. 29-33, 2002.
- FERREIRA, M. V.; PANCIEIRA, L. M. A Modelagem Matemática no ensino de matrizes e sistemas lineares. In: **Anais da 12ª Jornada Nacional de Educação**, Santa Maria: 2006. p. 1-9.

FRANCO, M. A. R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 97, n. 247, p. 534-551, 2016.

FRANGO, E. R.; JUNIOR, M. A. K. As contribuições de um curso de Modelagem Matemática para a formação e atuação de professores que ensinam Matemática. **Educação Matemática Debate**, v. 4, p. 1-25, 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2016.

JACOBINI, O. R. **A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp – Rio Claro, 2004.

KOVALSKI, L. et al. **Modelagem Matemática**: articulações entre a prática e propostas curriculares oficiais. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2016.

MALHEIROS, A. P. Contribuições de Paulo Freire para uma compreensão do trabalho com a Modelagem na formação inicial de professores de Matemática. **Boletim Gepem**, n. 64, p. 46-56, 2014.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2021.

MEYER, J. F. C.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

OENNING, L.; SANTOS, E. A.; RODRIGUES, M. U. Perspectivas da modelagem matemática nos cursos de licenciatura em matemática no Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. 1, 2022.

OLIVEIRA, W. P. Prática de modelagem matemática (na formação inicial de professores de matemática: relato e reflexões). **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 98, p. 503-521, 2017.

OLIVEIRA, W. P.; KATO, L. A. A modelagem matemática no contexto do estágio supervisionado segundo as compreensões de futuros professores. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 725-743, 2019.

OLIVEIRA, W. P.; KATO, L. A. Modelagem matemática no estágio pedagógico. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, Ed. Especial, p. 1-24, 2022.

OLIVEIRA, W. P.; KLÜBER, T. E. Metapesquisa em modelagem matemática na educação matemática: análise de artigos sobre a formação inicial de professores. **Revista Educação Online**, n. 18, p. 144-165, 2015.

OMODEI, L. B. C.; DE ALMEIDA, L. M. W. Formação do professor em modelagem matemática: da aprendizagem para o ensino. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, Ed. Especial, p. 1-24, 2022.

PEREIRA, A. L.; JOLANDEK, E. G.; MENDES, L. O. R. Modelagem Matemática: concepções de licenciandos em formação inicial. **Com a Palavra, o Professor**, [S. I.], v. 4, n. 8, p. 1-15, 2019.

SETTI, E. J. K.; WAIDEMAN, A. C.; VERTUAN, R. E. Percursos da elaboração de um problema no contexto de uma atividade de Modelagem Matemática. **Boletim de Educação Matemática**, v. 35, p. 959-980, 2021.

SILVA, V. S.; BURAK, D. Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos: um caminho para ressignificação do ensino de Matemática. **Práxis Educativa**, v. 15, p. 1-14, 2020.

O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA): DESAFIOS E POSSIBILIDADES NO ESTUDO DA ÁLGEBRA

Daniel de Paula Jacques
Daniel da Silva Silveira

1. Introdução

Este Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Matemática consiste em estudar o tema que intitula-se “O ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA): desafios e possibilidades no estudo da Álgebra”. O tema foi escolhido pelo primeiro autor deste trabalho devido ao interesse desencadeado por vivências no percurso da formação acadêmica, com apoio em atividades pedagógicas promovidas através de pesquisas realizadas em disciplinas de Educação, em discussões acerca da contextualização no processo de ensinar e da cultura do ensino da Matemática.

Vertendo o foco para a questão específica do ensino da Matemática na EJA, percebe-se que há um distanciamento entre as diversas formas de conhecimento matemático e toda a dificuldade encontrada para a organização e a adequação de metodologias de ensino apropriadas ao público específico desta modalidade. Alguns conteúdos que são ensinados transformam-se em verdadeiras barreiras de aprendizagem, o que implica em um possível fracasso e uma não aprendizagem que muitas vezes acompanham o estudante desde a infância quando, em alguns casos, tiveram a oportunidade de frequentar a sala de aula.

A exemplo, o público da Educação de Jovens e Adultos (EJA), que é composto, em sua maioria, por trabalhadores, jovens e adultos da classe operária, não tiveram oportunidade, por diversos motivos, de concluir a Educação Básica em idade indicada em legislação, e buscam, por meio da elevação da escolaridade, uma oportunidade de mudar de vida. São pessoas que muitas vezes trabalham de dia e estudam à noite, sujeitos com diversidades e especificidades que precisam ser consideradas no processo de ensinar e de aprender e que devem ter suas experiências de vida, e suas peculiaridades respeitadas nos currículos de ensino. Para Freire (1999) o currículo deve ser estruturado de forma a colocar o estudante em constantes revisões sobre si mesmo além de ser capaz de inseri-lo numa discussão de problemáticas de seu tempo por meio do diálogo constante com o outro.

[...] o diálogo é uma espécie de postura necessária, na medida em que os seres humanos se transformam cada vez mais em seres criticamente comunicativos. O diálogo é o momento em que os humanos se encontram para refletir sobre sua realidade tal como a fazem e re-fazem (Freire; Shor, 2008, p. 123).

O diálogo está relacionado à humanização e ao relacionamento entre os sujeitos nos diversos grupos. A participação ativa dos sujeitos em seus meios de convivência implica o diálogo, a oralidade, a expressão de si. Portanto, o diálogo é essencial no processo de construção e reconstrução não só das relações sociais, mas também para o processo de ensinar e de aprender. Assim, apresentar, discutir, indagar e argumentar sobre os acontecimentos, sobre os saberes já fundados e a respeito das experiências vividas é uma forma de construir o conhecimento.

O objetivo maior é mobilizar as pessoas jovens e adultas para a reflexão sobre o conhecimento, de modo a auxiliá-las a articular conceitualmente os diversos aspectos

culturais e sociais. Cada área do conhecimento deve envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo.

Entendendo a Educação como via de desenvolvimento da cidadania para participação efetiva dos indivíduos na sociedade e partindo do princípio de que a sociedade está cada vez mais matematizada, a disciplina de Matemática, com seus números, fórmulas, razões e proporções, ocupa uma posição importante na formação dos estudantes, tendo em vista que ela faz parte do cotidiano das pessoas e, portanto, do desenvolvimento e crescimento pessoal, que vai se formando e transformando a partir dos conteúdos e da visualização, compreensão, contextualização e aplicação destes nas realidades vivenciadas. Por isso, o caminho que escolho vem ao encontro do que me desafia: Como vem sendo produzido o ensino da Álgebra na EJA?

Diante desse questionamento, elenco, em parceria com meu orientador, os seguintes objetivos: (i) Identificar através de um estado do conhecimento os desafios e as possibilidades do ensino da Álgebra na EJA; (ii) Analisar e compreender o processo de aprendizagem da Álgebra a partir do desenvolvimento de uma prática pedagógica com estudantes do 7º ano da EJA.

2. A Educação de Jovens e Adultos no Brasil

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) se faz notável no Brasil desde a época de sua colonização com os jesuítas que se dedicavam a “alfabetizar” crianças indígenas e índios adultos em uma intensa ação cultural e educacional, com a finalidade de reproduzir a fé católica em conjunto com o trabalho educativo. No entanto, com a chegada da família real e consequente expulsão dos jesuítas no século XVIII, a educação de adultos entra em falência, pois a responsabilidade pela educação acaba ficando às margens do império (Strelhow, 2010).

Somente a partir da década de 1930 é que a educação de jovens e adultos efetivamente começa a ganhar destaque no cenário educacional do Brasil, quando em 1934, o governo cria o Plano Nacional de Educação que estabeleceu como dever do Estado o ensino primário integral, gratuito, de frequência obrigatória e extensiva para adultos como direito constitucional (Friedrich et al., 2010). Em 1947, por meio da campanha de Educação de Adultos, abre-se a discussão sobre o analfabetismo e a educação de adultos no Brasil (Colavitto; Arruda, 2014). Nesta época cria-se o Serviço Nacional da Educação de Adultos (SNEA) voltado ao ensino Supletivo; surge a 1ª Campanha Nacional de Educação de Adolescentes e Adultos (CEAA), no intuito de reduzir o analfabetismo das nações em desenvolvimento; o 1º Congresso Nacional de Educação de Adultos e, posteriormente, em 1949, o Seminário Interamericano de Educação de Adultos.

Nos anos 50 é realizada a Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo (CNEA) e na década de 1960 o Movimento da Educação de Base (MEB) (Vieira, 2004). No entanto, com o golpe militar de 1964, o governo civil-militar atuou para responder às demandas da sociedade por uma escolarização de adultos, implantando o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL) instituído pelo decreto n. 62.455, de 22 de março de 1968.

Na década de 70 destaca-se no país o Ensino Supletivo, criado em 1971 pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (nº. 5.692/71) (BRASIL, 1971). Nos anos 80 foi possível implantar a Fundação Nacional para Educação de Jovens e Adultos (Fundação Educar), vinculada ao Ministério da Educação, que ofertava apoio técnico e

financeiro às iniciativas de alfabetização existentes (Vieira, 2004). A década de 1980 representa o divisor de águas entre o período da ditadura militar e o restabelecimento do regime democrático.

A sociedade civil teve importante papel na luta pelo fim da ditadura e pelo restabelecimento do estado de direito. Entre as conquistas figuram as eleições diretas e a Constituinte que redigiu uma nova carta para o país. É desse período o restabelecimento do direito de todos à educação, com a Constituição Federal de 1988. O surgimento do Movimento de Alfabetização (MOVA), na cidade de São Paulo, em 1989, trouxe para a esfera governamental uma formulação híbrida de política pública com participação popular. Segundo Soares e Pedroso (2016) o processo de alfabetização se dava nos espaços da cidade cedidos por distintas instituições e a prefeitura participava com auxílio de recursos materiais e formação dos alfabetizadores populares.

Somente em 1996, surge a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (nº. 9.394/96), que reafirma o direito dos jovens e adultos trabalhadores ao ensino básico e ao dever público sua oferta gratuita, estabelecendo responsabilidades aos entes federados através da identificação e mobilização da demanda, com garantia ao acesso e permanência (Brasil, 1996). Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9394/96, em seu artigo 37, temos que “a educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria” e no artigo terceiro, inciso IV, o “respeito à liberdade e apreço à tolerância é mais um princípio desta lei”. Embora as experiências em educação de jovens e adultos sejam variadas e venham ocorrendo desde há muito tempo, a EJA só tornou-se modalidade de Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio) após o ano de 2000, com a aprovação do Parecer nº 11/2000, como citado anteriormente.

A EJA como modalidade de ensino acabou por exercer uma função reparadora, viabilizando o acesso do jovem e adulto na escola para que possam prosseguir seus estudos regulares tendo referência nos componentes curriculares comuns, e também, foram agregados a modalidade tanto os cursos quanto os exames supletivos dos níveis fundamental e médio. Acredita-se que, os alunos de EJA, carecem de ser reconhecidos, quanto a sua experiência de vida e a sua faixa etária, pois a grande parte são trabalhadores, com experiência profissional comprovada, alguns dos quais com uma família estabelecida, o que os distinguir-se como alunos dessemelhantes de crianças ou adolescentes da escolaridade regular. Deste modo, não podemos, por aceitar posturas nas quais façam esses estudantes se perceberem inferiorizados, ou infantilizados. As diferenças constituem-se elementos importantes a serem ponderados nas modalidades de EJA para que os estudantes tornem-se interessados pelo estudo e permaneçam na escola.

Arroyo (2001) comenta que a EJA tem como estudantes as categorias rurais, os camponeses excluídos da terra, e as classes urbanas marginalizadas, excluídas dos espaços da cidade. Essa realidade de exclusão e os saberes e as pedagogias dos oprimidos passam a ser os conteúdos, conhecimentos e saberes sociais trabalhados nas experiências de EJA. Ao trabalhar com EJA, carecemos respeitar as individualidades de cada estudante, induzindo em consideração toda a bagagem e experiência que esses adultos já possuem.

Em 2003 o Governo Federal criou a Secretaria Extraordinária de Erradicação do Analfabetismo, lançando então o Programa Brasil Alfabetizado, nele incluídos o Projeto Escola de Fábrica (voltado para cursos de formação profissional), o PROJOVEM (com enfoque central na qualificação para o trabalho unindo a implementação de ações comunitárias) e o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio para Jovens e Adultos (PROEJA) (Vieira, 2004). Já em 2007 o Ministério da Educação (MEC) aprova a criação do Fundo de Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB),

passando, todas as modalidades de ensino, a fazer parte dos recursos financeiros destinados à educação (Brasil, 2007).

No cenário atual, a sociedade vê a juventude e o adulto analfabeto como sinônimo de problema e motivo de preocupação. A educação de jovens e adultos (EJA) no Brasil é marcada pela descontinuidade e por tênues políticas públicas, insuficientes para dar conta da demanda potencial e do cumprimento do direito, nos termos estabelecidos pela Constituição Federal de 1988. Essas políticas são, muitas vezes, resultantes de iniciativas individuais ou de grupos isolados, especialmente no âmbito da alfabetização, que se somam às iniciativas do Estado (Brasil, 1996). O adulto analfabeto defronta-se com a sociedade letrada e necessita de, no mínimo, saber enfrentar a tecnologia da comunicação para que, como cidadão, saiba lutar por seus direitos, pois ao contrário, torna-se vítima de um sistema excludente e pensado para poucos (Friedrich et al., 2010). Até então, o que se viu foi a criação de programas, a curto prazo, que não garantem que os estudantes deem continuidade aos estudos.

A EJA no Brasil é fruto de uma luta de muitos anos, oriunda da necessidade de oferecer educação a todas as pessoas que não tiveram acesso ao ensino regular. Cabe salientar que a EJA é resultado da luta pelos direitos à educação das classes mais populares, pela garantia de um direito básico desse grupo. Portanto, a modalidade EJA precisa continuar e seu programa deve ser cada vez mais aprimorado, e nós como sociedade precisamos pensar em novas formas de incluir o maior número de pessoas nas instituições educacionais e criar estratégias pedagógicas para sua permanência, para que possam como sujeitos de direito serem os protagonistas de suas histórias e não mais meros expectadores.

3. Percurso metodológico

Esta é uma pesquisa de cunho qualitativo que decorre do entendimento que este tipo de estudo nos possibilita construir um espaço relacional, de modo a lidar e compreender com o universo das percepções, experiências, significados, aspirações, crenças, valores e atitudes, como aspectos subjetivos dos fenômenos sociais (Minayo, 2001). Para tanto, a pesquisa foi dividida em dois momentos: o primeiro, a constituição de um Estado do Conhecimento, com o objetivo de identificar os desafios e as possibilidades do ensino da Álgebra na EJA. Em seguida, a intenção é descrever o *corpus* de pesquisa, analisar e compreender o processo de aprendizagem da Álgebra a partir da experiência vivenciada na prática pedagógica realizada com os estudantes do 7º ano da EJA.

3.1 Estado do Conhecimento – achados da pesquisa sobre o ensino de Álgebra na EJA

Nesta investigação nos interessamos pela produção de Estado do Conhecimento por já termos uma indagação que nos baliza – compreender como vem sendo produzido o ensino da Álgebra na EJA – gerado como um movimento necessário de reflexão sobre o vivido em experiências pedagógicas, buscando tomar consciência sobre o conhecimento já produzido, ampliando os horizontes e perspectivas acerca do fenômeno investigado. Para isso, a opção metodológica foi a produção de um Estado do Conhecimento que para Morosini e Fernandes (2014, p. 155) constitui-se na “identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo”, pautados na pesquisa qualitativa. O Estado do Conhecimento impõe

[...] o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certos trabalhos científicos (Ferreira, 2002, p. 257).

Portanto, é considerado como um consistente instrumento de conhecimento, não somente para quem o concretiza, mas também para quem o utiliza para se aprofundar nos trabalhos sobre o objeto de estudo proposto. Em relação a essas definições, podemos dizer que procuramos conhecer como o nosso objeto de estudo, nos trabalhos mapeados, vem se delineando no cenário educacional. Logo, entendemos que realizar um Estado do Conhecimento sobre as produções acadêmicas oriundas de periódicos científicos da área do Ensino é importante, uma vez que o conhecimento nelas gerado nem sempre alcança a todos os que se interessam pela temática. Por esse motivo, destacamos a relevância de se desenvolver uma investigação que trace um panorama sobre o conhecimento relacionado aos desafios e as possibilidades do ensino da Álgebra na EJA.

O percurso trilhado para a construção deste Estado do Conhecimento teve início pela identificação da fonte primordial que consistiu na seleção da base de dados da pesquisa em periódicos nacionais considerando o Qualis A1 e A2 da área do Ensino, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), disponível na Plataforma Sucupira. Na etapa seguinte, de recuperação dos estudos, utilizamos como mecanismo de busca o filtro das palavras-chave por meio da combinação entre os descritores “Educação de Jovens e Adultos” e “ensino de Matemática”.

Na terceira etapa, leitura flutuante e composição do corpus de análise, foi realizada a análise dos títulos, resumos e palavras-chave das obras. Após, com o corpus de pesquisa selecionado, passamos para a quarta etapa que incidiu sobre a construção da bibliografia anotada e sistematizada, com as informações sobre cada um dos artigos mapeados nos periódicos científicos.

Quadro 1 - Artigos selecionados nos periódicos científicos na área de Ensino

Periódico	Autor(es)	Título	Ano
Bolema	MEDRADO, J. S.; NARDI, R.; DIAS, M. S.	A atividade de aprendizagem da docência em Matemática para a Educação de Jovens e Adultos	2021
Zetetiké	AZEVEDO, D. P.; SALANDIM, M. E. M.	Livros didáticos de Matemática da EJA: uma análise com hermenêutica de profundidade	2019
Educação Matemática Pesquisa	XAVIER, F. J. R.; FREITAS, A. V.	Práticas pedagógicas em matemática na EJA e a permanência de estudantes em uma escola da zona rural do Ceará	2019
Educação Matemática em Revista – RS	POMPEU, C. C.; SANTOS, V. M.	Um estudo sobre a relação de alunos jovens e adultos com a matemática	2019
Educação Matemática em Revista - EMR	XAVIER, F. J. R.; FREITAS, A. V.	Entre matemáticas e permanências na EJA: os saberes de mulheres da zona rural do Ceará	2019
Revista de Educação, Ciência e Matemática	COSTA, G. C. J.; FREITAS, A. V.	Análise de estratégias de resolução de problemas matemáticos de alunos da EJA	2017
Revemat	OLIVEIRA, G. P.; FERREIRA, E. R.	Concepções dos números racionais na representação fracionária: um estudo com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA)	2016

Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Na última etapa, destinada à composição de categorias, buscamos evidenciar e categorizar as temáticas priorizadas nos estudos e apresentar as compreensões sobre elas. De acordo com os trabalhos, que selecionamos, observamos as discussões mais pelo viés de considerar um ensino de Álgebra na EJA valorizando os saberes externos à escola, do que os obstáculos ou dificuldades dos processos de ensiná-la e aprendê-la. Nesse sentido, vamos na sequência apresentar nossas compreensões a partir destes focos discursivos.

3.1.1 Compreensões acerca do ensino da Álgebra na EJA a partir dos achados da pesquisa

Os trabalhos que selecionamos contribuem com reflexões e compreensões a respeito do ensino de Álgebra na EJA. Os trabalhos serão analisados, separadamente, ao evidenciar diferentes contribuições para o fenômeno que nos propusemos a investigar nesta pesquisa: Como vem sendo produzido o ensino da Álgebra na EJA? Apresentaremos uma descrição geral de cada um para, em seguida, discorrermos sobre seus resultados.

Convidamos, para contribuir com nossas compreensões Medrado, Nardo e Dias (2021, p. 1536) que abordam em seu trabalho uma discussão acerca do ensinar Matemática e, principalmente, de considerar no ensino de Álgebra o contexto dos estudantes da EJA visto que são sujeitos “com experiência de vida e conhecimentos provenientes de sua interação social com nuances que diferem, de modo geral, a dos estudantes do ensino regular”, uma vez que possuem em sua constituição a experiência vivida e aprendida na lida de seu trabalho, na conversa com seus pares, na convivência com o outro em sua comunidade. Segundo Freire (2002) o professor quando consciente do seu papel social, político e cultural, e mediando os saberes experienciais dos estudantes com a sistematização dos conhecimentos científicos historicamente produzidos, bem como garantindo o direito à educação humanizadora, poderá gerar condições favoráveis para que eles se percebam enquanto seres históricos e sociais, que participam ativamente no processo de ensinar e de aprender, em uma relação horizontal e permeada pelo diálogo. Por isso, a necessidade de levar em consideração na prática pedagógica o contexto ao qual o professor e estudantes estão inseridos, e utilizando da Matemática para compreendê-lo.

Por outro lado, a pesquisa realizada a qual é retratada por estes autores, apontam que embora os sujeitos demonstrassem ter compreensão sobre aspectos fundamentais para o planejamento e realização do ensino de Matemática na EJA (Miguel, 2018), tais como: necessidade de partir dos saberes experienciais dos estudantes; considerar as dificuldades advindas do contexto social; mediar a sistematização dos conhecimentos matemáticos adquiridos ao longo de suas trajetórias, no momento da intervenção pedagógica promovida, a maioria dos professores destoaram do seu planejamento embasado nos aspectos apontados acima. É concluído pelos referidos autores a necessidade de uma organização do currículo dos cursos de formação de professores que considere a realidade sócio-histórica dos contextos formativos e do fazer da docência, inclusive o da EJA, considerando as singularidades dos sujeitos envolvidos, o diálogo em todos os aspectos: entre disciplinas e conteúdos, professores formadores, estudantes, escola e universidade, teoria e prática; e que se objetive a transformação social através da máxima humanização dos indivíduos.

Trazemos para o nosso pesquisar, Costa e Freitas (2017) que buscam compreender as estratégias de resolução de problemas matemáticos de estudantes da EJA como possibilidade para o desenvolvimento da leitura e do raciocínio lógico, da criatividade, da autonomia, da autoconfiança. A análise evidenciou que os estudantes sentem

dificuldades de interpretar os problemas matemáticos, pois lhes faltam a compreensão da linguagem materna, ou seja, da língua portuguesa – do campo lexical, semântico, sintático, textual – que possibilitem entender e traduzir a linguagem matemática. Soma-se a isso, o fato de demonstrar o cálculo no papel trouxe um certo desconforto para os estudantes, pois alguns não se sentiam seguros para resolver, e outros não sabiam como escrever o cálculo, pois muitos dos problemas apresentados não estavam relacionados ao seu cotidiano. Diante do exposto, os autores afirmam que a aprendizagem na EJA deveria se centralizar na resolução de problemas reais, pois eles desejam sentir-se responsáveis por sua própria aprendizagem. Da mesma forma, entendemos que os estudantes devem se tornar protagonistas no seu processo de aprender e, para isso, a utilização do conhecimento informal permite ressignificar e ampliar o conhecimento formal quando estruturamos os problemas a partir do seu contexto.

Nesses mesmos movimentos de compreensão, destacamos Azevedo e Salandim (2019) os quais abordam discussões relacionadas aos aspectos de contextualização no ensino de Matemática, em especial, no estudo da Álgebra. Os autores apresentam informações que decorrem da análise de 12 volumes da Coleção “EJA - Mundo do Trabalho” destinado ao segundo segmento do Ensino Fundamental. Nessa perspectiva, focaram-se na estruturação e conteúdo dos livros, os quais foram descritos detalhada e criteriosamente.

Foi possível constatar que as temáticas propostas nos livros são diversas, e muitas delas alusivas ao mundo do trabalho, o que estimula o debate, como por exemplo, a história da jornada de 8h de trabalho diário, a imagem e nomes de instrumentos usados em profissões específicas, promoções do tipo leve 3 e pague 2, troco, cálculo de valores de salários mensais e sua evolução, 13.º salários, férias, FGTS, imposto de renda, encaixe na construção civil, estoques etc. É interessante observar que, como alguns exercícios propostos têm a ver com a realidade profissional dos estudantes, isso faz com que eles formalizem muitos conceitos que até então só utilizavam na prática ou mentalmente, como por exemplo, calcular a quantidade de telhas para um local, ou a porção de tecido necessário para fazer uma roupa. Isso evidencia que assuntos tratados e a forma como são abordados nos livros atendem à solicitação dos professores quanto a um material voltado ao público adulto, ao propor textos, situações e atividades relacionadas com problemas e situações reais.

Concluem assim, que a estruturação dos livros se baseia em um currículo mínimo de Matemática, e que os conteúdos de álgebra se relacionam a atividades específicas de algumas profissões. Também foi possível perceber que, em algumas unidades do material, dependendo do tema estudado, há relações explícitas, com maior ou menor intensidade, por meio de imagens ou fragmentos de textos, entre o conteúdo matemático e o tema abordado, impulsionadas por questões lançadas como ponto de partida em cada unidade. Desta forma, o estudo algébrico é mobilizado muito mais relacionado a conteúdos voltados ao mundo da prática e da ação, do que de um exercício mais desinteressado, livre e não apenas pragmático.

Xavier e Freitas (2019a) trazem, nesse trabalho, um recorte de uma pesquisa realizada com estudantes e professoras da EJA, que buscou compreender a influência das práticas pedagógicas matemáticas para a permanência de estudantes em uma escola da zona rural do Ceará. Para os autores a EJA deve ser balizada considerando as dimensões da Etnomatemática, que consiste em “entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D’Ambrósio, 2009, p. 17). Assim, compreendemos que nos espaços das turmas de EJA precisamos legitimar os diversos saberes matemáticos, dentre suas

diversas culturas, desde sua lógica, processos de representação e concepção atrelados ao contexto e ao cotidiano dos estudantes.

Ao concluírem, os autores destacam que as estudantes apresentaram saberes matemáticos que foram construídos em suas vivências quando na lida no trabalho com a palha de carnaúba, ainda crianças. Sobre as professoras, foi compreendido que suas aulas seguem uma metodologia padronizada, em que a transmissão de conteúdos da Matemática escolar prevalece, em detrimento de uma mediação didática dos e com os saberes matemáticos das vivências das estudantes.

Já, Pompeu e Santos (2019), apresentam uma reflexão sobre a valorização excessiva do saber matemático escolar que acarreta na desvalorização de saberes externos à escola e faz com que os próprios sujeitos não valorizem seus saberes e experiências. Esta reflexão surge a partir de uma pesquisa de doutorado realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, questionários, observadores e oficinas de resolução de problemas para a coleta dos registros a partir de duas escolas públicas paulistanas.

Assim, por meio da análise do estudo, os autores constataram que a ideia de que a EJA é uma oportunidade e não um direito ao acesso à educação impede que os jovens e adultos das duas escolas pesquisadas percebam que o comprometimento da formação matemática de cada estudante está relacionado à estrutura escolar, a hierarquização dos saberes e a falta de discussão de um currículo mais flexível e efetivo. Outro desafio levantado diz respeito, sobretudo, à manifestação dos estudantes acerca das concepções difundidas em relação ao saber matemático escolar, como sendo um saber “para poucos”, “muito difícil”, “para pessoas inteligentes ou esforçadas”. O modo como este saber é difundido nas instituições escolares e, em particular, nas instituições investigadas possivelmente têm contribuído para a ampliação da privação destes estudantes aos saberes escolares.

O trabalho de Oliveira e Ferreira (2016) versa sobre os obstáculos de natureza epistemológica e didática que são evidenciados na aprendizagem dos números racionais pelos estudantes da EJA. A metodologia utilizada na pesquisa partiu da produção realizada por estudantes em torno de atividades envolvendo a resolução de problemas elaborados a partir de situações cotidianas. A análise dos resultados constata que a ocorrência de dificuldades na compreensão do significado dos números racionais em sua representação fracionária, em grande parte provocada pela ausência de tratamento dos obstáculos epistemológicos e didáticos identificados, bem como em razão da prevalência de um contrato didático de natureza prescritiva, cujos efeitos concorrem para ampliar a dependência dos estudantes em relação ao professor.

Outro traço digno de nota e de mais amplos tratamentos consistiu na dificuldade apresentada pelos estudantes quando convidados a explicar seus procedimentos de resolução, revelando outra tensão, relativa ao processo de produção de conjecturas em torno de uma proposta de resolução e a compreensão dos algoritmos empregados nesta iniciativa. Claramente surgiram, nestas oportunidades, elementos reveladores da fragilidade dos esquemas conceituais relativos aos números fracionários e seus problemas, calcados em uma aprendizagem que se revelou fragmentada e descolada dos significados.

Há uma preocupação que os problemas matemáticos fiquem restritos apenas à utilização de técnicas e resoluções por procedimentos mecanizados e desconsidere a realidade dos estudantes, de modo a promover simplesmente a aplicação abstrata dos conceitos que foram demonstrados previamente pelo professor (Costa; Freitas, 2017). Além disso, desconsiderar a matemática do cotidiano acarreta em não atender efetivamente o que os estudantes buscam na escola.

Pontuamos, assim, Xavier e Freitas (2019b) que discutem os saberes de mulheres da zona rural do Ceará estudantes da EJA, como potenciais influenciadores para suas permanências na escola. A partir da análise ficou evidenciado que os saberes matemáticos estão trançados as vivências das estudantes, podendo ser compreendidos, na medida em que se ligam a processos de contagem, organização e quantificação.

Assim, por meio do estudo apresentado pudemos entender que o reconhecimento de tais saberes, tidos como não escolares, por parte das instituições de ensino, ainda é uma realidade que precisa ser problematizada. Uma prática pedagógica baseada na utilização de exemplos que partem de situações matemáticas vivenciadas pelos estudantes, tem o intuito de facilitar o entendimento (Xavier; Freitas, 2019b). Desse modo, reforçando a prática pedagógica matemática no sentido de utilizar atividades lúdicas e motivadoras, pode influenciar na permanência do estudante de EJA na escola.

De modo geral, esses trabalhos trazem contribuições sobre o modo como são impulsionados o fazer dos professores de Matemática e de seus estudantes na EJA, de forma a entender a práticas pedagógicas adotadas e a necessidade de ressignificá-las para garantir a legitimidade dos estudantes e de seus saberes. Cabe a nós estar cientes de que, sendo os sujeitos que estão na escola os mesmos presentes na sociedade, e esta é composta pela diversidade de educações, não podemos ignorar o que os estudantes trazem consigo de compreensão de mundo, nas mais variadas dimensões da prática social de que fazem parte. Desta maneira, compreendemos que, em um ensino que preze pela aprendizagem dos estudantes, não deve haver dissociação entre saberes escolares e os saberes de suas vivências.

3.2 Atividade de aprendizagem da docência na EJA

A outra etapa de nosso trabalho trata-se de uma atividade pedagógica com o uso de material concreto na turma de 7º ano da EJA, de uma escola pública situada no município de Rio Grande/RS, cujo desenvolvimento pautou-se em estudar o conteúdo de equações do primeiro grau, a qual foi antecedida por atividades contextualizadas visando recapitular as operações numéricas e as propriedades algébricas.

Durante os dois encontros realizados com a turma, teve-se a participação de três estudantes que estavam presentes nas duas noites de atividades. Importante ressaltar que as condições climáticas nesses dias eram de frio e nevoeiro, o que pode ter ocasionado a falta dos outros estudantes que mantinham frequência nas aulas de Matemática. Vale ressaltar que nessa turma de 7º ano da EJA havia 21 matriculados, dos quais 10 eram frequentes e somente seis aprovaram na disciplina de Matemática.

Anteriormente ao primeiro encontro com os estudantes, realizou-se uma conversa com a professora de Matemática da escola, a fim de fazer um levantamento dos conteúdos que a turma já conheceu e estudou, buscando identificar suas dificuldades e facilidades acerca deles. Além disso, o intuito era dar continuidade ao trabalho já desenvolvido pela professora regente, podendo explorar e ampliar o estudo de conteúdos já trabalhados e aqueles que ainda estavam previstos no planejamento da disciplina. Tão logo realizada a conversa com a professora da escola, estruturou-se uma proposta de aula que visou discutir os conteúdos de plano cartesiano e as relações com a álgebra.

Cabe salientar que os estudantes desta turma são caracterizados por pessoas de diferentes idades, desde jovens, que migraram do ensino regular para EJA, até adultos de mais idade e trabalhadores. Assim, levando em consideração o contexto dos estudantes, estruturamos uma atividade pedagógica que pudesse desafiá-los a quererem aprender e, ao mesmo tempo, mobilizá-los a estudar os conteúdos de Matemática, entre eles: operações numéricas, regras de sinais, equações de primeiro grau, propriedades

algébricas (comutatividade, elemento neutro e simétrico) e o plano cartesiano. De maneira geral, para discutir o plano cartesiano fizemos uso do jogo de arremesso ao alvo e, no que diz respeito às equações de primeiro grau, realizamos a abordagem por meio da balança, uma vez que é um instrumento utilizado em mercados, feiras agrícolas, fruteiras etc.

Adotamos as atividades lúdicas de brincar e jogar, pois Macedo, Petty e Passos (2005, p. 14) destacam que o brincar

[...] supõe atenção e concentração. Atenção no sentido de que envolve muitos aspectos inter-relacionados, e concentração no sentido de que requer um foco, mesmo que fugidio, para motivar as brincadeiras. O brincar supõe também disponibilidade, já que as coisas mais importantes da vida da criança – o espaço, o tempo, seu corpo, seus conhecimentos, suas relações com pessoas, objetos e atividades – são oferecidas a uma situação na qual ela, quase sempre, é a única protagonista, a responsável pelas ações e fantasias que compõem essa atividade. Para adolescentes, adultos e idosos, o brincar continua com a mesma função. Para nós, o brincar é saudade ou a recuperação daquela criança que fomos um dia, que dava sua vida para as coisas pelo gosto e pelo valor que tinham em si mesmas, pelos benefícios ou pelas consequências inerentes ao próprio ato de sua realização. O jogar é o brincar em um contexto de regras e com um objetivo predefinido.

O aprender por meio de atividades lúdicas ou jogos didáticos é muito mais atraente do que por aulas tradicionais. Como o desinteresse é um dos grandes fatores que influenciam nas dificuldades de aprendizagem na Matemática, a prática pedagógica foi produzida no intuito de salientar os benefícios para a aprendizagem quando desenvolvida por meio de atividades lúdicas que podem ser incentivadoras e que resgatam a atenção do estudante, novamente, para a sala de aula, potencializando sua capacidade de crescimento educacional. Afinal, cunhados em Marques (2000), entendemos que o trabalho didático pedagógico precisa promover conhecimentos matemáticos que permitam que o estudante adquira princípios, introduzindo “regras e axiomas” e, em seguida, resolva questões que abranjam esses conceitos e princípios, ampliando dessa forma, sua estrutura de conhecimento.

Assim, no primeiro encontro com a turma, o tema abordado foi o plano cartesiano. Partimos lembrando os conceitos de eixo, plano, ponto e reta, e como tal, desenhado o plano xy . No plano foram marcados pontos e questionado aos estudantes quais as coordenadas. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs): matemática (Brasil, 1999), quando o estudante compreende os elementos do objeto plano cartesiano e a relação entre seus eixos (grandezas) relacionando ao conceito de função, por exemplo, compreende também, além das conexões internas à própria Matemática, a descrição e o estudo do comportamento de certos fenômenos, tanto do cotidiano, como de outras áreas do conhecimento, por meio da leitura, interpretação e construção de gráficos.

De acordo com Thiel (2013), empiricamente, sabe-se que muitas práticas pedagógicas têm seus recursos limitados somente ao livro didático, propiciando lacunas no processo de ensino e, como consequência, na construção dos conhecimentos pelo estudante, ou seja, na sua aprendizagem. Diferentemente de outras áreas do conhecimento, em Matemática a informação se dá embasada por representações e, sendo os objetos matemáticos abstratos, como é o caso principalmente dos conceitos algébricos, não estão diretamente acessíveis pela percepção ou numa experiência intuitiva imediata como estão os objetos dito “reais” ou “físicos”.

Com base no questionamento inicial, acerca das coordenadas no plano cartesiano, percebemos nos estudantes algum tipo de confusão entre a coordenada do eixo x e a

coordenada do eixo y. Ao decorrer da atividade foram realizadas algumas problematizações relacionadas ao jogo de arremesso e/ou alvo. Para resolução foi associado “locais” que gerariam maior prêmio nos jogos de alvo, assim ficando visível a existência de pontos do plano cartesiano, conforme Figura 1.

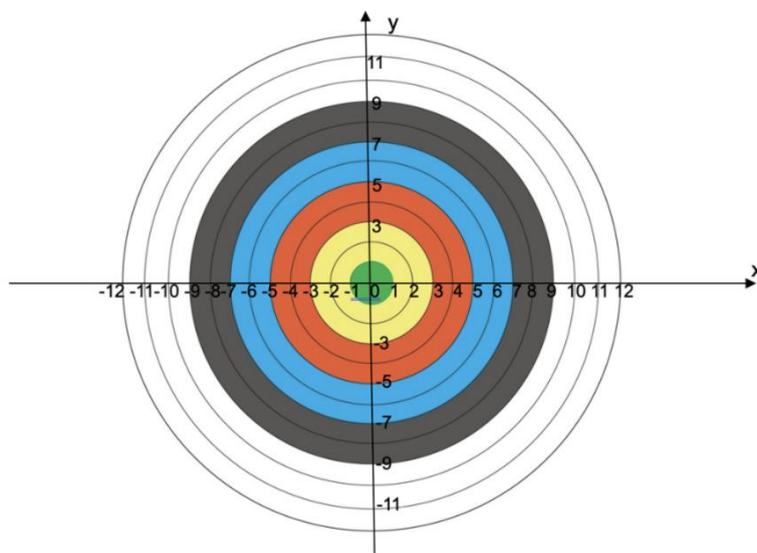


Figura 1 - Plano Cartesiano representado no jogo Arremesso ao Alvo
Fonte: os autores (2022).

Ao longo da atividade também foi indagado dos estudantes: O que acontece quando pegamos um ponto entre os dois números inteiros? Existe algo?. A maioria dos alunos responderam - não. Mas ao constatar a negação, explicamos que existe e demonstramos a partir dos números decimais, 1,5, -2,5, por exemplo. Então podemos pensar em valor, em medida e entre outros conceitos e propriedades, entre elas a discussão sobre representação numérica, afinal também sabemos que há diversas formas de caracterizar e relacioná-las, como é o caso de frações e os números decimais, exemplo: $2,5 = 5/2$, $1,5 = 3/2$.

Atividades como estas, que abordam números e operações, além dar estímulo ao estudante para que perceba a existência de diversas categorias de números que foram criadas em função das diferentes necessidades do homem, propõe o desenvolvimento de atividades envolvendo a álgebra em que podem reconhecer as diferentes funções da álgebra como modelizar, demonstrar e resolver problemas insolúveis (Duval, 2011). É possível ainda representar problemas através de equações identificando parâmetros, variáveis e relações e contando com fórmulas, equações, variáveis e incógnitas; além de conhecer as regras ou meios para resolução de uma equação e até mesmo inequação.

No segundo encontro com os estudantes, os conceitos estudados estavam relacionados à equação de primeiro grau, que consistiu em apresentar as variáveis e relacionar com a ideia de uma balança. Assim, caracterizando as operações e os mecanismos de resolver uma equação, utilizamos como ferramenta uma balança e pesos com variáveis. Os estudantes participaram intensivamente da atividade a partir do manuseio da balança junto com o proponente da atividade pedagógica, conforme pode-se verificar na Figura 2.



Figura 2 - Explicando o conceito de equação de primeiro grau a partir da balança
Fonte: os autores (2022).

Com base no manuseio da balança e relacionando com os pesos e variáveis envolvidas, observamos que os estudantes apresentavam dificuldades com relação às operações numéricas, inclusive, não compreendendo o conceito de igualdade para efetuar a operação inversa. Um exemplo desta situação diz respeito a operação inversa da multiplicação que é a divisão, pois constatamos durante a atividade que os estudantes ao realizá-la inverteram, concomitantemente, o sinal da parcela o que acarretou no erro da resolução. Por outro lado, ao operarem a balança foi possível perceber o entendimento deles em relação à ideia da operação inversa e evitar erros como o mencionado.

Poderíamos, nessa direção, discutir a fundamentação que está relacionada a álgebra, inclusive mencionar a tradicional expressão “a ordem dos fatores não altera o produto”. Dito dessa forma, e sem uma crítica, restará ao estudante a certeza de uma norma universal que impõe a igualdade na multiplicação de dois termos independentemente da ordem em que a fazemos. Porém, segundo Coelho (2016), o mesmo estudante convencido dessa verdade universal, irá deparar-se futuramente com a multiplicação de duas matrizes e, agora sim, a ordem dos fatores irá afetar o produto.

Outro fato abordado em aula foi a concepção dos estudantes acerca do número negativo. Às vezes sendo percebido como abstrato para associar o negativo a peso ou medida, foi possível desenvolver com eles o pensamento sobre a variável x como valor a ser determinado, e assim, demonstraram entender o valor negativo a partir da associação que construíram com o saldo negativo na conta bancária e, também, em relação a temperatura em determinadas regiões durante a estação de inverno no Rio Grande do Sul.

Durante o desenvolvimento das atividades houve estudantes que demonstraram interesse em entender a modelagem matemática da questão contextualizada, pois entendiam o que deveria ser feito com pesos e, posteriormente, de maneira abstrata considerando a variável x . Nesse sentido, foi interessante perceber a relação entre o saber prático e teórico construído por eles a partir da realização da atividade pedagógica, das problematizações e reflexões estabelecidas. Os estudantes reconheceram a presença da matemática no cotidiano, porém ainda há uma expressiva dificuldade em associar a matemática informal com a formal, e uma carência significativa de aprimorar os conceitos algébricos, talvez porque ainda exista uma cultura de ensino da Matemática, principalmente, dos elementos de álgebra que são discutidos e estudados desvinculados das demais atividades humanas, pois todas as civilizações têm suas definições matemáticas a fim de encontrar explicações que possam satisfazer suas dúvidas, fenômenos, o ambiente e até mesmo a sua existência (Bicudo, 1999).

Desenvolver as atividades pedagógicas nesta turma da EJA foi uma experiência gratificante e singular para a formação docente, visto que é possível a qualquer um com formação em licenciatura, poder atuar nesse campo da Educação Básica. Portanto, é extremamente necessário pensar a formação de professores e o currículo das licenciaturas, de forma a garantir que haja disciplinas e outros componentes curriculares, potencializando pesquisas, discussões, reflexões e uma práxis no campo da EJA.

Soares e Pedroso (2016, p. 5) destacam que “a produção de pesquisas no meio acadêmico voltadas para a formação docente na EJA tem sido crescente”. No entanto, na Matemática há uma expressiva necessidade de ampliar a atuação na EJA, inclusive, iniciando por legitimar a modalidade nos Estágios Supervisionados da formação inicial, que até pouco tempo, não era possível. Da mesma forma, urge a discussão de repensar a formação do docente que vai atuar na modalidade EJA, considerando esse público com suas peculiaridades e contextos. Para isso, é preciso levar em consideração o perfil do educador capaz de promover a aprendizagem de forma efetiva, que garanta de fato o direito à educação e a legitimidade dos saberes dos estudantes.

5. Considerações sobre o estudo

Considerando o cenário da EJA, dentre suas especificidades, se torna um campo regado de contextos e saberes a serem utilizados no ensino de Matemática, não apenas atendendo a demanda de habilidades e conhecimentos pressupostos nos documentos orientadores. Mas, visando a agregar conhecimento e significados na vida de cada estudante, atendendo o que cada um realmente busca. Reconhecemos que a disciplina de Matemática tem por si só partes abstratas e cabe a nós enquanto docentes promover o ensino o mais contextualizado e cativante, promover diálogos com os estudantes e propor metodologias mais acessíveis, estabelecendo uma postura e concepção de que o estudante é ativo no processo de aprendizagem.

Em relação ao ensino de Álgebra, salientamos que, tanto o cálculo literal, quanto às operações algébricas, é introduzido muitas vezes de forma abstrata e desenvolvida de maneira mecânica, o que implica em dificuldades de aprendizagem dos estudantes, inclusive, os da EJA. Espera-se que com essa pesquisa possamos mobilizar o entendimento de que o ideal no ensino da Álgebra deveria iniciar sua aprendizagem a partir do estudo de variação de grandezas quanto a um pequeno número de casos particulares, ampliando progressivamente os casos envolvidos, para que o estudante possa analisar as particularidades e as regras que caracterizam essas variações e só depois tentar outras possibilidades.

Dada a especial dificuldade da álgebra, é importante que se tenha um conhecimento dos níveis concretos de compreensão de seus estudantes. Devemos procurar não se limitar simplesmente a corrigir exercícios, constatando resultados incorretos, mas nos ater ao como e porquê da atuação do estudante em uma determinada situação de ensino, além de preocupar-se em analisar as estratégias de solução, bem como as respostas, com a finalidade de buscar no erro as causas das dificuldades e dos obstáculos envolvidos no processo de aprender. Desta forma, torna-se possível a promoção de uma aprendizagem sem essa estar pautada em uma perspectiva mecanicista e tão pouco valorizando a memorização. Mas isto exige de nós propiciar ao estudante o conflito de ideias e conceitos já adquiridos e, a partir da tomada da consciência desse conflito, de sua discussão aberta, que este possa começar a ver a necessidade de reordenar, reorganizar e mudar seus conhecimentos prévios para que possa assimilar corretamente os novos conhecimentos que se apresentam.

Pelo Estado do Conhecimento construído ficou evidente que para mobilizar o interesse dos estudantes é preciso usufruir do contexto deles, para que se tornem protagonistas e participem de modo a interagir em sala de aula. Outro aspecto é que o ensino de Matemática deve atender a demanda dos estudantes, seus interesses, desejos e necessidades, é necessário entender o contexto para direcionar a disciplina, e não o contrário.

De qualquer forma, os indícios levantados por meio deste estudo podem ser considerados indicadores de uma situação típica, que caberia aprofundar através de pesquisas mais amplas, apoiados em metodologias diversas e, talvez, até mesmo com um número de participantes maior. Fica sugestivo a prosseguir na pesquisa no campo da Educação de Jovens e Adultos a partir do seguinte questionamento: "Por meio do currículo da licenciatura em Matemática da FURG é possível formar professores para atuar na EJA?". Essa indagação fica como um ponto de atenção, que poderá compor uma pesquisa futura e quem sabe interesse outrem em mobilizar-se de modo a causar impactos no campo do ensino da Matemática na EJA e construir novos conhecimentos e possibilidades para esta modalidade.

Referências

- ARROYO, M. A educação de jovens e adultos em tempos de exclusão. Alfabetização e Cidadania. **Revista de Educação de Jovens e Adultos**, v. 11, p. 9-20, 2001.
- AZEVEDO, D. P.; SALANDIM, M. E. M. Livros didáticos de Matemática da EJA: uma análise com hermenêutica de profundidade. **Zetetiké**, Campinas (SP), v. 27, p. 1-14, 2019.
- BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.
- BRASIL. **Lei nº. 11.494, de 20 de junho de 2007**. Regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática: ensino médio**. Brasília: MEC/SETEC, 1999.
- BRASIL. **Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 dez. 1996.
- BRASIL. **Lei nº. 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 ago. 1971.
- COELHO, F. U. **Introdução à Álgebra Linear**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.
- COLAVITTO, N. B.; ARRUDA, A. L. M. M. Educação de Jovens e Adultos (EJA): A importância da alfabetização. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 5, n. 1, 2014.
- COSTA, G. C. J.; FREITAS, A. V. Análise de estratégias de resolução de problemas matemáticos de alunos da EJA. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 7, n. 2, p. 193-205, mai./ago. 2017.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.
- DUVAL, R. Gráficos e equações: a articulação de dois registros. **REVEMAT**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 96-112, 2011.
- FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 23ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. 12. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

FRIEDRICH et.al. Trajetória da escolarização de jovens e adultos no Brasil: de plataformas de governo a propostas pedagógicas esvaziadas. **Ensaio: avaliação das políticas públicas educacionais**. Rio de Janeiro, v. 18, n. 67, p. 389-410, abr./jun. 2010.

MACEDO, L.; PETTY, A. L.; PASSOS, N. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MARQUES, M. O. **Aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência**. Ijuí: Ed. da Unijuí, 2000.

MEDRADO, J. S.; NARDI, R.; DIAS, M. S. A atividade de aprendizagem da docência em Matemática para a Educação de Jovens e Adultos. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 35, n. 71, p. 1530-1549, dez. 2021.

MIGUEL, J. C. Educação Matemática de jovens e adultos: implicações pedagógicas da teoria histórico-cultural. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, Tocantinópolis, v. 3, n. 2, p. 519-548, maio/ago. 2018.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação por escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, 2014.

OLIVEIRA, G. P.; FERREIRA, E. R. Concepções dos números racionais na representação fracionária: um estudo com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Revemat**, Florianópolis (SC), v. 11, n. 1, p. 148-176, 2016.

PAIVA, J.; HADDAD, S.; SOARES, L. J. G. Pesquisa em educação de jovens e adultos: memórias e ações na constituição do direito à educação para todos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 24, p. 1-25, 2019.

PIERRO, M. C. D.; HADDAD, S. Escolarização de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, p. 108-194, 2000.

POMPEU, C. C.; SANTOS, V. M. Um estudo sobre a relação de alunos jovens e adultos com a Matemática. **Educação Matemática Revista - RS**, v. 1, n. 20, p. 53-61, 2019.

SOARES, L. J. G.; PEDROSO, A. P. F. Formação de educadores na Educação de Jovens e Adultos (EJA): alinhando contextos e tecendo possibilidades. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 32, n. 4, p. 251-268, 2016.

STRELHOW, T. B. Breve história sobre a educação de jovens e adultos no Brasil. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 38, p. 49-59, jun. 2010.

THIEL, A. A. **Práticas matemáticas no plano cartesiano: um estudo da coordenação de registros de representação**. 235f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis (SC), 2013.

VIEIRA, M. C. **Fundamentos históricos, políticos e sociais da educação de jovens e adultos – Volume I: aspectos históricos da educação de jovens e adultos no Brasil**. Universidade de Brasília: Brasília, 2004.

XAVIER, F. J. R.; FREITAS, A. V. Práticas pedagógicas em matemática na EJA e a permanência de estudantes em uma escola da zona rural do Ceará. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 238-253, 2019a.

XAVIER, F. J. R.; FREITAS, A. V. Entre matemáticas e permanências na EJA: os saberes de mulheres da zona rural do Ceará. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 24, n. 64, p. 101-118, set./dez. 2019b.

UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE PEDAGÓGICA PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO ENVOLVENDO FUNÇÕES DO 1º GRAU E O SOFTWARE GEOGEBRA

Douglas Machado Martta Rodrigues
Tiago Dziekaniak Figueiredo

1. Introdução

O ambiente escolar passou por várias mudanças durante os últimos anos, principalmente após a pandemia de COVID-19 que vivenciamos. Contudo, sabemos que qualquer alteração que envolva o ensino dos estudantes, geralmente, acarreta dificuldades, tanto para o aluno quanto para o professor. Nesse sentido, devemos como futuros professores, pensar em como tornar a sala de aula um espaço cada vez mais acolhedor e o ensino mais atrativo para o aluno.

Durante a disciplina de Estágio Supervisionado I, do curso de Matemática Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), os professores deram liberdade para os estagiários escolherem um tema de seu interesse para produção de um artigo que pudesse dialogar sobre o ensino de matemática na atualidade. Devido ao momento que nos encontrávamos na pandemia, e por sentir falta e necessidade do uso de tecnologias, como uma ferramenta de ensino, foi proposto uma pesquisa nessa área de estudo, ou seja, uma análise contemplando o uso de tecnologias e softwares em sala de aula, que gerou o artigo “UTILIZAÇÃO DO GEOGEBRA DURANTE AS AULAS REMOTAS EMERGENCIAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA”.

A partir dessa temática, com o estudo foi possível observar que o ensino escolar, incluindo o ensino de matemática apesar de ter passado por dificuldades durante a pandemia devido as desigualdades sociais que estão presentes na nossa sociedade, com por exemplo, a falta de acesso a computadores ou celulares com acesso a internet por parte dos estudantes que fazem parte de famílias mais vulneráveis. O ensino de matemática pode ser explorado de forma mais dinâmica e mais atrativa do que outras disciplinas devido ao uso e facilidade de planejar e ministrar aulas fazendo a utilização de tecnologias digitais, como por exemplo o Google Meet e o software GeoGebra.

Ainda por meio da pesquisa realizada no estágio, foi possível observar que o software GeoGebra conseguiu ser utilizado em diversas áreas da matemática de forma receptiva pelos estudantes, o que permitiu auxiliar os professores durante resoluções de questões, já que é disponibilizado um feedback automático ao responder as questões pelo software GeoGebra. Vale ressaltar que os estudantes que tiveram um contato com o software se sentiram satisfeitos com a plataforma, já que ela é simples e de fácil compreensão por parte dos estudantes, pois o aluno conseguia visualizar a equação e ainda dispunha do feedback.

Mesmo com a finalização do estudo, algumas inquietações continuaram a provocar o interesse pelo tema e a necessidade de continuar estudando sobre as potencialidades do software que pode abranger diversas áreas da matemática, bem como pela vontade de compreender o estudo de polinômios por meio desta ferramenta, uma vez que se entende que é um conteúdo importante para o desenvolvimento do aluno durante o processo de escolarização e, em especial, para sua aprendizagem de matemática. Neste sentido, este artigo abordará o uso de funções polinomiais com o auxílio do GeoGebra,

assumindo o objetivo de compreender como o software GeoGebra pode potencializar o ensino de funções polinomiais do primeiro grau no ambiente escolar.

2. Mapeamento de artigos sobre o tema

A função polinomial é um tópico importante no aprendizado dos estudantes, pois é um assunto que pode ser amplamente explorado em seu cotidiano. Nesse sentido, nos dias atuais com o avanço e desenvolvimento das tecnologias digitais existem inúmeras possibilidades de ensinar, como é citado por Moran (2013, p.11) “o avanço do mundo digital traz inúmeras possibilidades, ao mesmo tempo em que deixa perplexas as instituições sobre o que manter, o que alterar, o que adotar. Não há respostas simples. É possível ensinar e aprender de muitas formas inclusive da forma convencional”.

As tecnologias digitais desde que entraram no âmbito escolar, em especial, devido a pandemia, proporcionaram diversas mudanças nos processos de ensinar e aprender matemática, tanto no que se refere ao ensino presencial, no ensino a distância bem como no ensino remoto emergencial. Ao longo da história, percebe-se que a sociedade se modifica e se beneficia dos avanços tecnológicos e a escola como parte desta sociedade não pode ser vista como um espaço isolado, sendo cada vez mais necessário legitimar os recursos tecnológicos sejam eles levadas pelos estudantes como os smartphones quanto pelas disponibilizadas pelas escolas e universidades, uma vez que assim como Moran (2013, p. 30) expressa “as tecnologias digitais móveis provocam mudanças profundas na educação presencial e a distância. Na presencial, desenraizam o conceito de ensino-aprendizagem localizado e temporalizado”. Ainda para o autor, “a chegada das tecnologias móveis à sala de aula traz tensões, novas possibilidades e grandes desafios.” (Moran, 2013, p. 30).

Diversas mudanças foram observadas durante o período pandêmico, muitas destas são devidas ao uso intensificado de tecnologias móveis que se utilizadas de forma pedagógica podem potencializar as formas de ensinar e aprender, bem como dinamizam a comunicação dos professores com os estudantes.

Pensando no atual cenário escolar e nos benefícios que as tecnologias podem proporcionar e com o objetivo de ampliar o estudo, buscamos artigos que compartilham o mesmo tema, realizando uma pesquisa no Google Acadêmico procurando trabalhos com as palavras-chaves “GeoGebra”, “Ensino Médio” e “Função Polinomial”. No primeiro momento foram identificados 1480 possíveis resultados.

Pensando na ampla variedade de possibilidades para análise, utilizou-se o período compreendido entre 2012-2022. Este período representa uma amostra significativa de artigos. O critério utilizado para a realização da exclusão de artigos foi excluir os artigos que faziam o uso de uma variedade maior de softwares além do GeoGebra, ou que não tinham relação similar com o tema proposto neste trabalho.

Dentre os artigos que foram analisados que faziam proposta do uso do GeoGebra no ensino de funções polinomiais, identificou-se 6 trabalhos que apresentam relação direta ao tema deste estudo e que poderiam contribuir para ampliação do estudo conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Artigos destacados

Autor	Título	Tipo de trabalho/Instituição/Programa de Pós-Graduação	Ano de defesa
Bervian, Sirlei Maria Steffens	Ensino de função polinomial do 1º grau: uma proposta	Monografia de Especialização / Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2015

	com uso do GeoGebra		
Tenório, André; Furtado de Oliveira, Marcia Eliane; Tenório, Thaís	A influência do GeoGebra na resolução de exercícios e problemas de função polinomial do 1º grau	Artigo / Universidade Federal Fluminense	2015
Silva, Léa Meire de Araújo Câmara de	O uso do software GeoGebra na construção de gráficos da função polinomial do 1º grau no 1º ano do Ensino Médio	Monografia de Especialização / Universidade do Estado do Amazonas	2017
Souza, Valdirson Robson Ferreira de; Mesquita, Amábele Jeovana Neiris	Ensino e aprendizagem da função polinomial do primeiro grau com auxílio do GeoGebra	Artigo / Universidade Estadual de Goiás	2020
Braga, Joana Darc Gomes	O uso do software GeoGebra como auxílio para o estudo de funções polinomiais de 1º e 2º grau	Monografia de Especialização / Universidade Federal do Ceará	2015
Silva, Enildo Barbosa das Chagas	Aplicação do GeoGebra no ensino das funções polinomiais de primeiro e segundo grau	Dissertação / Mestrado em Matemática em Rede Nacional / Universidade Estadual do Maranhão	2018

Fonte: os autores (2023).

Na leitura dos trabalhos, destaca-se que Bervian (2015) propõe explorar as situações que passam a existir durante nosso cotidiano fazendo o uso de mídias digitais, neste caso, utilizando o software GeoGebra. O GeoGebra foi escolhido, pois de acordo com a autora, além de ser um software gratuito e ser de fácil manuseio, ele foi desenvolvido com o propósito de criar uma ligação dos estudantes com as figuras construídas através dele. As atividades propostas pela autora foram realizadas em uma turma do 1º ano do Ensino Médio, em grupos de dois estudantes, onde estes poderiam responder as perguntas referentes a cada atividade referente ao conteúdo de função polinomial do 1º. De acordo com Bervian (2015), grande parte dos estudantes não apresentaram grandes dificuldades em responder as questões e também foi ressaltado como foi satisfatório observar a interação dos estudantes fazendo o uso do GeoGebra.

Tenório et al. (2015) mostraram a influência do GeoGebra na resolução de exercícios e problemas de funções polinomiais do 1º grau. Os autores observaram que o ensinar matemática apresenta algumas dificuldades, sendo elas, observar as dificuldades dos estudantes e procurar buscar métodos que possam oferecer oportunidades iguais a todos durante o aprendizado. A metodologia deles foi realizada em duas turmas, uma na qual tinha acesso ao software GeoGebra e uma que não tinha acesso. Ambas as turmas realizaram um pré-teste individual para analisar as dificuldades existentes relacionadas as funções polinomiais do 1º grau. Após este período, ambas as turmas fizeram exercícios de reforço, onde uma turma resolveu com o acesso ao GeoGebra e a outra sem acesso. Por fim, foi proposto aos estudantes um pós-teste individual com dificuldade similar ao

pré-teste. Após o término de todas as atividades, foi realizada uma análise de dados com a pontuação dos estudantes. Observou-se que ambas as turmas obtiveram melhoras. No entanto, a turma que utilizou o GeoGebra obteve melhores resultados.

Da Silva (2015) tem como propósito mostrar que o estudo de Matemática é extremamente necessário na sociedade, por se tratar de um assunto presente em todos os momentos do nosso dia a dia. Portanto, ela apresenta a necessidade de procurar novas formas de ensino para que assim tragam incentivo e ao mesmo tempo facilite o aprendizado do aluno. Essa “nova” forma de ensino destacada por ela, se dá pelo uso do software GeoGebra, que pode proporcionar ao aluno facilidade e compreensão de acordo com a perspectiva da autora. A metodologia proposta aos estudantes do 1º ano do Ensino Médio, foi dada através de dois experimentos onde a turma foi dividida em dois grupos. Um grupo utilizou a abordagem tradicional, que se trata do modelo de ensino atual sem o uso de tecnologias, e o segundo grupo utilizou recursos computacionais, GeoGebra, com o auxílio do laboratório de informática presente na escola. Após a metodologia ser executada, foi realizado um debate em que foi discutido sobre as experiências positivas e negativas dos estudantes. Como resultado, a autora observou que muitos estudantes mostraram aceitação e facilidade com o uso do GeoGebra.

Valdiron et al. (2020) apresentaram uma oficina, onde foi feito o uso do GeoGebra como um recurso didático no ensino de matemática. Antes do início da oficina apresentada, houve a apresentação do GeoGebra onde foi exposto as ferramentas disponíveis no software. Durante a atividade, os estudantes questionaram o professor sobre o motivo de fazerem o uso do software para a realização da atividade, pois de acordo com os mesmos era mais simples fazer através da folha e lápis. A metodologia realizada por eles foi aplicada no 1º ano do Ensino Médio, a qual apresenta atividades em que existia a necessidade de identificar os coeficientes angular e linear. Contudo, durante a oficina muitos estudantes apresentavam dificuldades ao utilizar o computador, pois não estavam familiarizados a utilizarem na sua escola. No entanto, os estudantes que estavam familiarizados com o computador, obtiveram êxito no desenvolvimento das atividades.

Braga (2015) apresenta como a tecnologia na educação se faz presente nos dias de hoje, pois se trata de uma ferramenta que pode ser relevante, caso seja utilizada em sala de aula. Através da concepção da autora, a tecnologia se trata de um método educacional que está em constante evolução, por permitir auxiliar o aprendizado do aluno em qualquer momento, durante sua trajetória educacional. Durante o artigo, observa-se que a tecnologia pode ser bastante importante em sala de aula como, por exemplo, o software (GeoGebra) que inclui diversos recursos importantes para o desenvolvimento e ensino do aluno, durante a aula de matemática. Por fim, a autora apresenta que os softwares digitais atualmente são extremamente importantes para o ensino, pois se tratam de uma ferramenta acessível e atraente aos estudantes por estar presente na realidade da maioria.

Através das análises a partir da leitura de outros autores que trabalharam com o GeoGebra, observa-se que em um contexto geral o GeoGebra pode apresentar muitos benefícios tanto para o professor no momento de lecionar durante a aula, quanto o aluno ao aprender, por apresentar tanto facilidade quanto praticidade no desenvolvimento do conteúdo.

3. Metodologia do estudo

Neste estudo, optamos pela abordagem qualitativa, por compreendermos que a pesquisa pode ser validada, mesmo sem haver provas numéricas. Pois, não são apenas números e gráficos que constituem a veracidade da mesma, assim como expressam

Lefèvre e Lefèvre (2000, p. 15) “[...] as abordagens qualitativas são mais capazes de incorporar a questão do significado e da intencionalidade como inerentes aos atos, às relações e às estruturas sociais”.

Durante a utilização desta técnica, fazendo o uso do Discurso do Sujeito Coletivo, não houve muitas dificuldades. Como essa técnica se tratava de um método de pesquisa que usa o pensamento da coletividade e não do sujeito singular, desta forma, possibilitando reconhecer o que o coletivo pensa sobre determinado assunto.

Inicialmente foi feito um estudo sobre os pressupostos teóricos que regem o uso pedagógico das tecnologias digitais na educação baseado em autores como Moran (2013), Sancho e Hernandes (2006) e Figueiredo (2020; 2021). Para coleta dos dados foi executada uma oficina pedagógica que realizada em uma escola da rede pública estadual da cidade do Rio Grande/RS, em uma turma do 1º do Ensino Médio. Eles faziam parte de uma turma com 30 estudantes, que compareciam frequentemente. A maioria dos estudantes eram jovens na faixa de 15 a 18 anos e toda a turma tinha uma boa familiaridade com artefatos digitais, sendo eles, celular e acesso à internet.

A escola escolhida foi a mesma que o autor principal deste trabalho realizou seu Ensino Médio, por ser uma escola do bairro em que reside e pelos laços afetivos com ela. Além disso, destaca-se que também foi a mesma escola em que desenvolveu o seu Estágio Supervisionado II do curso de licenciatura em matemática. A oficina aplicada foi desenvolvida em dois períodos. O primeiro período consistiu na introdução e familiarização dos estudantes com a plataforma, visando mostrar a interface do software e suas funcionalidades que podem ser encontrados ao utilizar o GeoGebra. No segundo período, foram propostas atividades nas quais era necessário que os estudantes aprendessem a identificar e resolver funções polinomiais através do GeoGebra. O Quadro 1 apresenta uma das atividades propostas aos estudantes.

Quadro 1 - Atividade proposta aos estudantes

O pão é um dos principais itens do café da manhã dos brasileiros. Todas as manhãs milhares destes produtos são consumidos e movimentam as tradicionais padarias, das mais simples até as mais sofisticadas que elaboram diversificadas receitas de pão. Em Rio Grande isso não é diferente, como é o caso do João que, toda manhã compra pães em uma tradicional padaria no bairro Cidade Nova na Cidade de Rio Grande que vende a unidade do pão baguete com queijo, o preferido de João, a R\$ 2,00. Já Pedro prefere pão de leite e paga pela unidade do pão todas as manhãs na mesma padaria R\$ 1,00, entretanto diferentemente de João, Pedro paga com cartão de crédito, mesmo sabendo que a padaria cobra uma taxa fixa de R\$ 1,00 para compras no cartão de crédito. Com base nas informações determine:

- a) A função de primeiro grau que pode representar o valor a ser pago por João a cada vez que ele faz a compra diária?
- b) Qual o valor a ser pago por João caso compre 5 pães em dois dias? Utilize a função definida no item a.
- c) Faça o esboço do gráfico da função que representa a compra feita por João conforme o item b.
- d) A função de primeiro grau que descreve o valor a ser pago por Pedro a cada vez que ele faz a compra diária.
- e) Qual o valor a ser pago por Pedro caso compre 5 pães em dois dias? Utilize a função definida no item d.
- f) Faça o esboço do gráfico da função.

Fonte: os autores (2023)

Os dados da pesquisa foram coletados através de um questionário que foi respondido pelos estudantes ao final da oficina e, posteriormente, analisados buscando contemplar o problema e os objetivos da pesquisa. O Quadro 2 apresenta as questões de pesquisa.

Quadro 2 - Questões de pesquisa

Você já teve alguma experiência anterior com softwares nas aulas de matemática?	Como foi a experiência de utilizar o software GeoGebra para a resolução dos exercícios propostos? Quais as facilidades? Quais as dificuldades?	Gostaria de continuar aprendendo matemática com o uso do software GeoGebra ou outro software? Justifique.
---	--	---

Fonte: os autores (2023)

Como nossa intenção é compreender o que pensam os sujeitos, encontramos no Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) Lefèvre e Lefèvre (2000; 2005) uma proposta de análise de dados, uma vez que para Lefèvre e Lefèvre (2005, p. 25) em termos gerais,

o DSC consiste, então, numa forma não-matemática nem metalinguística de representar (e de produzir), de modo rigoroso, o pensamento de uma coletividade, o que se faz mediante uma série de operações sobre os depoimentos, que culmina em discursos-síntese que reúnem respostas de diferentes indivíduos, com conteúdos discursivos de sentido semelhante (Lefèvre; Lefèvre, 2005, p. 25).

Diante disto, por meio da construção de um discurso capaz de representar o pensamento de uma coletividade será evidenciado o que um grupo de estudantes pensa sobre o uso de tecnologias nas aulas de matemática, especificamente para aprendizagem de funções polinomiais do primeiro grau com o uso do software GeoGebra.

3.1 Construindo o DSC

A construção do Discurso do Sujeito Coletivo é feita por meio de quatro operadores, que são denominados como: Expressões-chave (E-Ch), Ideias centrais (IC), Ancoragens (AC) e por fim o próprio Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). Através do Quadro 3 é possível identificar o significado de cada operador.

Quadro 3 - Operadores do DSC

As E-Ch, são trechos selecionados do material coletado, que descrevem o conteúdo. E-Ch são trechos selecionados do material verbal de cada depoimento, que melhor descrevem seu conteúdo. Podem ser trechos contínuos ou descontínuos que o pesquisador deve selecionar que revelam a teoria subjacente. Ao selecionar as E-Ch, devemos retirar do discurso tudo o que for irrelevante, ficando apenas com partes que revelam a essência do pensamento, de forma literal ao como ele aparece. ICs são fórmulas sintéticas que descrevem o(s) sentido(s) presentes nos depoimentos de cada resposta e também nos conjuntos de respostas de diferentes indivíduos, que apresentam sentido semelhante ou complementar. São expressões linguísticas que expressam de forma mais objetiva o sentido ou os sentidos das E-Ch de cada discurso analisado. Em síntese as ECh são expressivas, literais enquanto as ICs são abstratas, conceituais. ACs são como as ICs, fórmulas sintéticas que descrevem não os sentimentos, mas as ideologias, os valores, as crenças, presentes no material verbal das respostas individuais ou das agrupadas, sob a forma de afirmações genéricas destinadas a enquadrar situações particulares. Na metodologia do DSC, considera-se que existem ACs apenas quando há, no material verbal, marcas discursivas explícitas dessas afirmações genéricas. DSCs são a reunião das E-Ch presentes nos depoimentos, que têm ICs e/ou ACs de sentido semelhante ou complementar.
--

Fonte: Livro o Discurso do Sujeito Coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (Desdobramentos)

Por meio das respostas dos estudantes construímos uma tabela denominada “Instrumento de Análise do Discurso I – IAD I”. A tabela é composta por três colunas, nas quais a primeira indica as expressões-chave, onde é composta pelas respostas idênticas disponibilizadas pelos estudantes. Em seguida são destacadas as Ideias Centrais nas que é descrito o pensamento do coletivo de acordo com as respostas disponíveis nas

expressões-chave. As expressões-chave e as ideias centrais auxiliam a identificar as ancoragens que são teorias e/ou conceitos identificados pelos pesquisadores e que dão suporte a discussão teórica. No Quadro 4 apresentamos um recorte do IAD I.

Quadro 4 - Recorte do Instrumento de Análise do Discurso I

Expressões-chave	Ideias centrais	Ancoragens
Não, essa foi minha primeira vez Não. Não. Não. Não, por isso que no começo eu achei estranho. Sim, no fundamental. Não. Nunca tive e achei bem legal. Sim. Não. Não. Não, eu nunca tinha usado a informática nas aulas de Matemática, posso usar os computadores.	Nunca tiveram o uso prévio de softwares durante as aulas de matemática Facilidade na compreensão e na praticidade durante o aprendizado. Interesse dos alunos por se tratar de algo inovador. Interesse em continuar usando o software.	Uso pedagógico de Software Tecnologias digitais no ensino de matemática Formação de professores

Fonte: os autores (2023).

Com o uso de cores, foi possível destacar as expressões com o mesmo sentido ou sentido similar. Após esta etapa foi criada uma segunda tabela denominada “Instrumento de Análise do Discurso II – IAD II”, composta por duas colunas na qual na primeira coluna foram agrupadas as expressões-chave que representam as ideias centrais de mesmo sentido ou de sentido similar e na segunda coluna foi construído o DSC que representa o pensamento de uma coletividade e não de um sujeito singular. No Quadro 5 apresentamos um recorte do IAD II.

Quadro 5 - Recorte do Instrumento de Análise do Discurso II

Expressões-chave	DSC
sem dificuldades mas depois eu achei muito prático, pois é fácil ver se as funções são crescentes ou decrescentes não tive muita dificuldade foi bem mais fácil de aprender com a tecnologia entender melhor as facilidades foram bem práticas deixou o aprendizado mais fácil Foi ótimo bem mais fácil, a facilidade é que eu consigo ver de outra forma sem dificuldades porque é algo que ajuda muito	Foi bem mais fácil de aprender com a tecnologia, porque é algo que ajuda muito, TORNANDO muito mais fácil e muito mais prático. Achei interessante, sai do “normal”, pois aprende bem mais rápido do que no quadro. Gostaria de continuar aprendendo e gostaria também de aprender em outro software, POIS deixou o aprendizado mais fácil, pois é fácil ver se as funções são crescentes ou decrescentes. Eu gostaria que continuasse, pois seria mais fácil aprender. Gostaria de continuar usando, POIS É algo muito diferente e inovador, E bom de aprender, sem dificuldades. Foi daora, com certeza é mais fácil E muito legal, POIS achei diferente E achei mais compreensível E achei muito legal. POIS não tive muita dificuldade PARA entender melhor. Foi ótimo bem mais fácil, a facilidade é que eu consigo ver de outra forma sem dificuldades.

com certeza é mais fácil	
achei mais compreensível	
pois aprende bem mais rápido do que no quadro	
mais fácil	
muito mais fácil	
muito mais prático	
Achei interessante	
Achei muito legal	
achei diferente	
Foi daora	
sai do “normal”	
algo muito diferente e inovador	
muito legal	
Eu gostaria que continuasse	
Sim, pois seria mais fácil aprender	
Gostaria de continuar aprendendo e gostaria também de aprender em outro software	
bom de aprender	
use o Geogebra também	
gostaria de continuar usando	

Fonte: os autores (2023).

Com base na técnica foi possível construir um discurso coletivo denominado “A opinião sobre o uso do Software Digital GeoGebra durante atividades” que será analisado na sequência.

4. Analisando o discurso

DSC I – A opinião sobre o uso do Software Digital GeoGebra durante atividades

Foi bem mais fácil de aprender com a tecnologia, porque é algo que ajuda muito, TORNANDO muito mais fácil e muito mais prático. Achei interessante, sai do “normal”, pois aprende bem mais rápido do que no quadro. Gostaria de continuar aprendendo e gostaria também de aprender em outro software, POIS deixou o aprendizado mais fácil, pois é fácil ver se as funções são crescentes ou decrescentes. Eu gostaria que continuasse, pois seria mais fácil aprender. Gostaria de continuar usando, POIS É algo muito diferente e inovador, E bom de aprender, sem dificuldades. Foi daora, com certeza é mais fácil E muito legal, POIS achei diferente E achei mais compreensível E achei muito legal. POIS não tive muita dificuldade PARA entender melhor. Foi ótimo bem mais fácil, a facilidade é que eu consigo ver de outra forma sem dificuldades.

Fonte: os autores (2023).

Através da leitura do DSC I (2023), foi possível observar que usar a tecnologia durante o ensino de matemática é visto pelos estudantes como algo importante e que apesar de pouco utilizada, como citado pelos estudantes como pode ser observado ao expressarem que “*Gostaria de continuar aprendendo e gostaria também de aprender em outro software*” DSC I (2023). Por meio do DSC I (2023) é possível perceber o interesse dos estudantes em continuar usando e aprendendo matemática com o apoio do software GeoGebra.

Além disso, nota-se também o interesse deles em estarem dispostos a utilizarem outros softwares e aprenderem por meio deles, como ferramentas capazes de auxiliá-los para construção de suas aprendizagens. Porém, apesar dos estudantes não apresentarem dificuldades durante o uso do software, é possível perceber através da leitura, que eles tiveram pouco contato com as tecnologias digitais durante a sua jornada escolar. Isso se deve, geralmente, a falta de recursos nas escolas, a falta de interesse dos professores em utilizarem estes recursos em suas aulas bem como a falta de formação adequada para o uso pedagógico destes recursos.

Corroborando com isso, Rodrigues et al. (2017), destaca que:

Sabemos que em sua formação inicial, o professor não se detém de todos os saberes necessários para que atenda todas as necessidades de uma sala de aula, pois esta muda de acordo com cada realidade, e com isso, é necessário que o/a professor/a permaneça estudando, realizando uma formação continuada a fim de (re)aprender, ou (re)significar suas práticas diárias, buscando aprimorar seus conhecimentos e suas práticas (Rodrigues et al., 2017, p. 30).

Como o discurso apresenta, “*Foi bem mais fácil de aprender com a tecnologia, porque é algo que ajuda muito, TORNANDO muito mais fácil e muito mais prático*” (DSCI, 2023). Sendo assim, é possível observar que o uso do GeoGebra como uma ferramenta didática, na atividade, auxiliou o entendimento do conteúdo. Assim como (Figueiredo, 2021, p. 62) aponta: “Não haverá, significação pedagógica se estas tecnologias não forem usadas como ferramentas que potencializem os processos de aprendizagem”. Desta forma, evidenciando que o uso de artefatos digitais juntamente com uma proposta pedagógica pode tornar os processos de ensinar e de aprender dinamizados e coerentes com as demandas dos estudantes. Corroborando com isso, destaca-se que “muitas formas de ensinar hoje não se justificam mais. Perdemos tempo demais, aprendemos muito pouco, desmotivamo-nos continuamente” (Moran, 2000, p. 11), ou seja, o ensino conhecido como “tradicional” pode não ser o melhor método de ensino hoje em dia para a vida atual dos estudantes, visto que o uso da tecnologia já faz parte do dia a dia do aluno. Sendo assim, os artefatos digitais podem servir como instrumentos capazes de potencializar o aprendizado.

Ao destacarem que: “*Gostaria de continuar usando, POIS É algo muito diferente e inovador*” (DSCI, 2023), é possível observar que o uso do software foi atrativo para os alunos, já que é uma ferramenta que despertou o interesse por parte dos mesmos, esta opinião apresenta ligação com que Moran expressa, ao afirmar que: “Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador” (Moran, 2000, p. 17). O excerto nos ajuda a compreender que quando o professor e o aluno apresentam interesse por um assunto ou atividade, ambos conseguem se desenvolverem melhor durante a aula e assim conseguem apresentar um melhor progresso durante a aula.

Entretanto, destacamos que, em alguns casos, mesmo que estudantes e professores apresentem interesse em aprenderem a lecionar por meio das tecnologias digitais, existe

uma grande dificuldade por parte dos professores, em se adaptarem e conseguirem se aprofundar no uso das tecnologias, o que em parcela se deve a falta de políticas públicas eficazes que sejam capazes de mobilizar os docentes para o uso de tecnologias digitais, bem como ao tipo de formação que os professores tiveram. Com base nisso, dando ênfase a formação inicial dos professores, é importante destacar que:

No contexto avaliado é preciso a consciência de que a maioria dos cursos de graduação não traz disciplina específica para utilização de recursos tecnológicos, quanto mais às novíssimas tecnologias como robótica educacional ou uso dos tablets. Sendo assim, o professor se torna sujeito passivo à espera de um curso de formação oferecido pelos órgãos responsáveis (Costa, 2014, p. 27).

De modo geral, através do DSCI, podemos observar que o ensino “tradicional” limitado ao quadro e ao giz nem sempre é uma forma atrativa e coerente para que os estudantes aprendam, no entanto, ele costuma ser aceito com pouca ou sem resistência por parte dos estudantes, uma vez que muitos não conhecem outras formas de aprender.

5. Considerações finais

Neste trabalho foi desenvolvida uma pesquisa acerca da aplicação de uma atividade pedagógica durante uma atividade pedagógica, no qual se fez o uso do Software GeoGebra para identificar funções do 1º grau, através da visualização dos gráficos presentes em uma imagem.

A escolha por trabalhar com o GeoGebra se deve ao interesse do autor principal deste texto para o uso de ferramentas ou softwares digitais, uma vez que se compreende a potencialidade que estes recursos possuem para mobilizar as aprendizagens dos estudantes, os quais vivem, em grande parte, em um contexto altamente tecnológico que possibilita infinitas descobertas, a interação e a imaginação e que consequentemente pode fazer da aprendizagem da matemática algo mais interessante para suas vidas.

Durante a realização desta pesquisa diversos desafios foram impostos e novas descobertas foram possíveis. No processo algumas dificuldades emergiram como a coleta, a tabulação e a análise dos dados. Por se tratar de estudantes do Ensino Médio, por vezes as respostas que foram dadas pelos estudantes se mostravam insuficientes para contemplar os objetivos do estudo, entretanto, por meio da técnica do DSC, foi possível compreender o que a coletividade de estudantes pensava sobre o que foi proposto.

Através dos resultados obtidos e das análises feitas através do DSC 1, foi possível compreender que os estudantes apresentaram tanto interesse em continuar usando o software quanto satisfação em usar o mesmo. Dessa forma, observou-se que, apesar de alguns estudantes e professores possam ter dificuldade em trabalhar com os softwares em atividades ou no dia a dia durante a aula, o software GeoGebra trata-se de uma ferramenta muito potente, caso seja utilizada com significação pedagógica. Neste sentido, destaca-se a necessidade de que os professores sejam cada vez mais comprometidos com a formação dos estudantes do Século XXI sendo necessário que ele esteja preparado para o uso de tecnologias digitais em sala de aula, e que ele esteja disposto a ajudar os estudantes que apresentam dificuldades e desinteresse durante o uso dele.

Utilizar o GeoGebra nos permitiu aprender uma nova forma de pensar em como preparar atividades pedagógicas pensando nos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos, já que se tratou de um tema no qual um dos autores teve bastante contato durante a graduação. Através deste trabalho procuramos evidenciar que o uso do

GeoGebra pode ser utilizado em sala de aula e que apesar disso ele pode apresentar muitas possibilidades positivas tanto para os alunos quanto para os professores.

Pensando na continuidade do trabalho, seria interessante explorar outras funções que o GeoGebra apresenta. Além disso, utilizar o mesmo para outros conteúdos, como funções polinomiais de segundo grau, exponencial entre as outras ferramentas disponíveis na plataforma.

Referências

BERVIAN, S. M. S. **Ensino de função polinomial do 1º grau: uma proposta com uso do GeoGebra.** 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática para Educação Básica). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

BRAGA, J. D. G. **O uso do software geogebra como auxílio para o estudo de funções polinomiais de 1º e 2º grau.** 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática). Instituto UFC Virtual, Universidade Federal do Ceará, Maranguape, 2015.

COSTA, S. M. **A influência dos recursos tecnológicos no processo de ensino aprendizagem.** 2014. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares). Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, 2014.

FIGUEIREDO, T. D. **O eu-professor coletivo-singular: discursos sobre as tecnologias em uma rede fechada de conversações.** Curitiba, Appris, 2021.

FIGUEIREDO, T. D. **Os discursos dos professores de matemática sobre suas tecnologias: uma cultura docente em ação.** Curitiba: CRV, 2020.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. Novos Instrumentos no Contexto da Pesquisa Qualitativa. In: LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C.; TEIXEIRA, J. J. V. (Org.) **O discurso do sujeito coletivo: uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa.** Caxias do Sul: EDUCS, 2000. p. 11-35.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. **Depoimentos e Discursos: uma proposta de análise em pesquisa social.** Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos). In: LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. **O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos).** 2003. p. 256-256.

MESQUITA, A. J. N.; DE SOUSA, V. R. F. Ensino e aprendizagem da função polinomial do primeiro grau com o auxílio do GeoGebra. **Revista de Educação Matemática da UEG**, v. 1, n. 1, p. 34-49, 2020.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas: Papirus Editora, 2000.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 21. ed. Campinas: Papirus, 2013.

RODRIGUES, P. M. L.; LIMA, W. S. R.; VIANA, M. A. P. A importância da formação continuada de professores da educação básica: a arte de ensinar e o fazer cotidiano. **Saberes Docentes em Ação**, v. 3, n. 1, p. 28-47, 2017.

SANCHO, J. M. De tecnologia da informação e comunicação a recursos educativos. In: SANCHO, J. M.; HERNÁNDEZ, F. (Org.). **Tecnologias para transformar a educação.** Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-42.

SILVA, E. B. C. **Aplicações do GeoGebra no ensino das Funções Polinomiais de Primeiro e Segundo Grau**. 76f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT), Universidade Estadual do Maranhão, 2018.

SILVA, L. M. A. C. et al. **O uso do software geogebra na construção de gráficos da função polinomial do 1º grau no 1º ano do ensino médio**. 2017.

TENÓRIO, A.; DE OLIVEIRA, M. E. F.; TENÓRIO, T. A influência do GeoGebra na resolução de exercícios e problemas de função polinomial do 1º grau. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 8, n. 2, 2015.

JOGO DE TABULEIRO “O ENIGMA MATEMÁTICO”: O LÚDICO COM A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Robson dos Santos Machado
Denise Vieira de Sena
Celiane Costa Machado

1. Introdução

Nota-se que a Matemática é vista às vezes como uma “vilã” pelos alunos(as), provavelmente pela maneira em que as aulas são ministradas. Os conteúdos matemáticos, em alguns momentos, são desenvolvidos de forma expositiva, com resolução de listas de exercícios e aplicação de fórmulas. Tal realidade pode ser encontrada em ambientes educacionais, revelando a necessidade contínua de repensar o aprender e ensinar Matemática (Pais, 2006).

A escolha do tema, sobre a utilização do jogo, como atividade lúdica para ampliação do conhecimento referente a História da Matemática, emergiu a partir das inquietações do primeiro autor deste artigo, durante sua caminhada acadêmica e como admirador de jogos de tabuleiro. A escrita deste artigo faz parte do Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

Os jogos são atividades sociais que ocorrem em diferentes culturas ao longo dos tempos. Com o caráter lúdico, os jogos são considerados formas do ser humano expressar-se de maneira criativa, reflexiva e imaginativa. (Huizinga, 2014). Por meio da realização do jogo, no ambiente educacional, é possível promover um espaço prazeroso no ato de aprender e ensinar de forma participativa e no coletivo (Grando, 2000).

Assim, optou-se em inserir a História de Matemática (HM) na elaboração de um jogo de tabuleiro intitulado “O Enigma Matemático”, como forma de instigar a participação dos jogadores à ampliação do conhecimento sobre a temática. O jogo traz elementos da HM através de suas cartas, as quais remetem a uma breve descrição sobre matemáticos, lugares e objetos culturais. Ao trazer elementos representativos relacionados a HM, mostra-se a presença da Matemática em diferentes momentos históricos, em diversos povos e civilizações, podendo de certa forma romper com a ideia de evolução de uma única Matemática (Roque, 2014).

Este trabalho tem como objetivo: analisar a aplicação do jogo de tabuleiro intitulado “O Enigma Matemático” em ambientes educacionais, visando ampliar conhecimentos sobre História da Matemática.

Para atingir o objetivo e auxiliar a leitura do artigo, o texto está estruturado em três seções. A primeira seção traz o referencial teórico, abordando o uso dos jogos e a História da Matemática. A segunda seção aponta a metodologia da pesquisa pautada na abordagem qualitativa, o objetivo do trabalho, a proposta da elaboração e execução do jogo e as etapas da pesquisa. A terceira seção refere-se aos resultados, a partir das observações e escrita dos participantes sobre o uso dos jogos como atividade lúdica, relacionado com a História da matemática.

2. Fundamentação teórica

Nesta seção, apresenta-se primeiramente o conceito assumido por jogos na pesquisa e suas compreensões para efetivar a proposta do jogo “O Enigma Matemático”.

Na segunda parte da seção, descreve-se brevemente a importância da História da Matemática em contextos educacionais.

2.1 O uso do jogo e o lúdico

O conceito de jogo possui uma variedade de definições, é desafiador encontrar uma única definição que englobe sua complexidade. Embora seja complexo e com múltiplas definições, adota-se neste trabalho o que aponta Johan Huizinga (2014) em relação ao uso do jogo como

[...] atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da “vida quotidiana” (Huizinga, 2014, p. 33).

Nesse sentido, a proposta de aplicação do jogo intitulado “O Enigma Matemático” aconteceu de forma voluntária e previamente combinada. O tempo e período para realização considerou a disponibilidade dos jogadores. As regras foram previamente determinadas, para que o jogo acontecesse com fluidez e interação entre os participantes.

Ainda, Huizinga (2014) compreende o lúdico como elemento da cultura humana, nas diversas maneiras e formas de se apresentar, em variados contextos, grupos sociais. Algumas características podem ser encontradas no jogo com caráter lúdico, como por exemplo a tensão, movimento, entusiasmo.

Assim, para este trabalho, e dentre as categorias atribuídas ao jogo, – qualquer tipo de competição, o Direito (competição judicial), a produção do conhecimento (enigmas), a poesia (“jogos de palavras”), a arte, a filosofia e a cultura, presentes em várias manifestações humanas, adota-se neste trabalho a produção do conhecimento – enigmas e a cultura (Huizinga, 2014).

Os enigmas, com suas soluções de natureza verbal e lógica, requerem no ambiente educacional, uma postura do professor de espectador das interações e reconstruções dos conhecimentos de seus alunos, o que pode ocasionar reflexões e redescoberta no modo de fazer Matemática. Segundo Grando (2000), o professor deve ser:

[...] observador, juiz e organizador, ora como questionador, enriquecendo o jogo, mas evitando interferir “muito” no seu desenrolar. Portanto, como um elemento mediador entre os alunos e o conhecimento, via a ação do jogo. Neste aspecto, o professor-orientador da ação com os jogos se apresenta como o grande dinamizador da relação que se estabelece na sala de aula entre o Jogar? “Fazer Matemática”? Aprender Matemática. (Grando, 2000, p. 35).

Destaca-se a atitude de mediação orientada ao professor. Faz-se necessário um cuidado na forma de intervenção, na maneira de conduzir as ações dos participantes, deixando fluir, pois pode haver “a perda da ‘ludicidade’ do jogo pela interferência constante do professor” (Grando, 2000, p. 34), destruindo a essência do jogo.

A utilização dos jogos proporciona a produtividade bem-aventurada que, segundo McGonigal (2012, p. 62), é a “[...] sensação de estar imerso em um trabalho que produz resultados óbvios e imediatos. Quanto mais nítidos os resultados, e quanto mais rapidamente os atingimos, mais produtivos nos sentimos.”. Além de propiciar momentos produtivo, o jogo pode deixar seu trabalho, atividade em sala de aula, mais gratificante, tendo um objetivo nítido para o fim do jogo, e observando sempre os seus resultados da maneira mais “direta, imediata e vividamente.” possível (McGonigal, 2012, p. 66).

Huizinga (2017, p. 58) diz que “[...] jogamos ou competimos ‘por’ alguma coisa. O objetivo pelo qual jogamos ou competimos é antes de mais nada e principalmente a vitória, mas a vitória é acompanhada de diversas maneiras de aproveitá-la [...]”, e este objetivo a se conquistar, aliado com os conteúdos escolares, torna a aula mais atrativa para o aluno, pois ele não apenas “joga por jogar”, há uma meta a se cumprir. Além da vitória, como cita o autor, o desenvolvimento do conhecimento é algo gratificante para o jogador/aluno.

Além de auxiliar no ensino da Matemática, os jogos estão interligados com a cultura, principalmente quando são jogados em grupos, estabelecendo uma capacidade de criar sua própria cultura. (HUIZINGA, 2014, p. 54). As relações culturais e sociais estão inseridas na proposta do uso de jogos no contexto educacional.

Cabe ao professor, ao assumir a utilização do jogo como suporte lúdico, refletir sobre os “[...] pressupostos metodológicos, presente no seu plano de ensino, vinculada a uma concepção coerente no plano escolar, como um todo” (Grando, 2000, p. 35). O trabalho, realizado com o uso do jogo, configura-se com uma ação coletiva entre todos envolvidos no fazer educacional.

2.2 A História da Matemática

Outro aspecto em destaque na confecção do jogo é a inclusão da História da Matemática. Ao trazer informações sobre filósofos, matemáticos e físicos, pode-se instigar a curiosidade e estabelecer relações com a época em que foram desenvolvidos os conhecimentos sobre determinado conteúdo. Ratifica-se o argumento do uso de HM em atividade de jogos, pois “[...] pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática” (BNCC, 2017, p. 299).

As compreensões atuais relacionadas à História da Matemática consideram o desenvolvimento da Matemática de modo não linear e contínuo. No decorrer da história da humanidade diversos povos e civilizações contribuíram para o desenvolvimento do que hoje conhecemos por Matemática. O uso da HM pode contemplar diversas situações e o seu papel, considerando-se, neste trabalho, a “visão” humanizadora da Matemática, apresentando algumas particularidades e figuras históricas. (Baroni; Teixeira; Nobre, 2004).

Uma das razões para se fazer HM, é “[...] que ela não é apenas o que nos fazem crer que é.” (Roque, 2015, p. 15). A autora aborda a HM como uma prática múltipla e diversa, na qual o conhecimento se desenvolve por pessoas em diferentes momentos e contextos, utilizando diferentes ferramentas (objetos culturais) e técnicas. Percebe-se assim, que apenas disponibilizar jogo para estudantes não daria conta de colaborar com o desenvolvimento do conhecimento matemático. Para tanto, se faz necessário incorporar ao jogo diferentes elementos que viabilizem outros modos de perceber a Matemática.

3. Percurso metodológico

Essa seção apresenta a estrutura e a organização metodológica adotada no trabalho, com abordagem qualitativa “[...] baseada em experiências, situacional e humanística em termos experienciais.” (Stake, 2011, p. 41). Retoma-se o objetivo do trabalho: analisar a aplicação do jogo de tabuleiro intitulado “O Enigma Matemático” em ambientes educacionais, visando ampliar conhecimentos sobre História da Matemática. Para atingir tal objetivo, evidencia-se a seguir o contexto da pesquisa, os participantes; a elaboração do jogo “O Enigma Matemático”; descrição do jogo.

3.1 Situação da pesquisa

Stake (2011) considera a situação como um segundo plano do evento que está ocorrendo, no caso desta pesquisa foi o ambiente educativo – sala de aula de uma universidade pública, no turno da noite – onde realizou-se a atividade principal o uso do jogo de tabuleiro envolvendo a HM.

3.2 Participantes da pesquisa

Os participantes foram 6 (seis) jogadores acadêmicos que controlavam os pinos do jogo. Ainda havia 9 acadêmicos que estavam na sala e participaram como observadores, auxiliando os outros.

3.3 Elaboração e construção do jogo

Para a criação do jogo denominado: “O Enigma Matemático”, foram escolhidos e utilizados como base para desenvolvimento, um jogo de tabuleiro já existente, denominado “Detetive – Estrela”⁹. Além disso, jogo contém quatro características para ser definido como um jogo. São elas: “meta, regras, sistema de feedback e participação voluntária” (McGonigal, 2012, p. 30).

A partir da escolha da temática para o jogo, o passo seguinte foi adaptar as regras do jogo que serviu de inspiração. Definiu-se, a partir de estudos e conversas com as professoras orientadoras, o número de jogadores e quais os personagens, lugares e objetos fariam parte do jogo. Outro ponto a ser destacado foi a escolha da História da Matemática como temática para o jogo.

3.3.1 Escolha dos personagens, objetos e lugares

Para a escolha dos personagens, realizou-se um estudo, considerando matemáticos, filósofos e físicos, que contribuíram, ao longo do tempo, para o desenvolvimento do pensamento Matemático. Os objetos adotados surgiram da relação que cada um deles possui e/ou uma relevância na constituição da HM. Para a realização desta parte do jogo, as localidades referenciadas possuem relação com a HM, como por exemplo, a escolha da China, do Egito e da Babilônia, se deu por conta da contribuição destes povos para o desenvolvimento do conhecimento matemático.

3.3.2 Criação das cartas

Para criação das cartas, utilizaram-se três modelos (Figura 1), contendo o nome da carta, a imagem e descrição delas. Cada modelo possui uma cor correspondente, sendo o vermelho para os lugares, o verde para os personagens e amarelo para os objetos. Tais modelos foram inspirados no jogo Yu-Gi-Oh¹⁰, encontrados na internet, em site de domínio público e editados no programa Paint¹¹.

⁹ <https://www.estrela.com.br/detetive>

¹⁰ Jogo de cartas presente no mangá/anime com o mesmo nome.

¹¹ Programa de edição de foto que já vem pré-instalado no Software Windows.

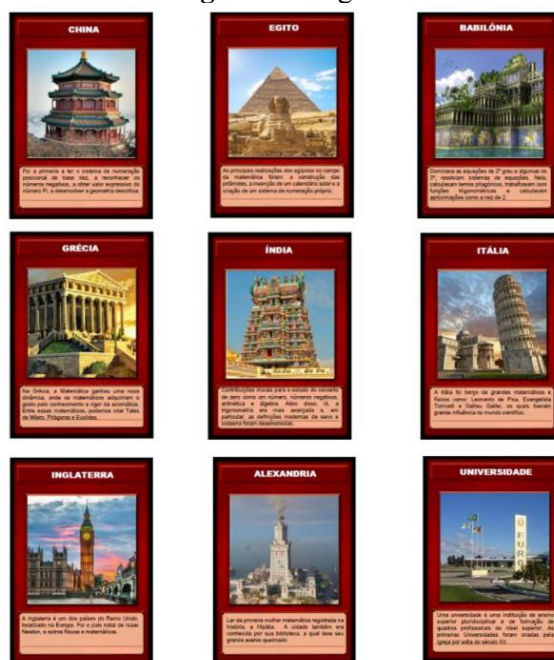
Figura 1 - Modelos



Fonte: os autores (2022).

A montagem das cartas foi feita no Microsoft Word¹², em que foi possível editar o tamanho das fotos e adicionar as informações necessárias sobre lugares (Figura 2), os personagens (Figura 3) e os objetos (Figura 4). As imagens e descrições das cartas foram retiradas da internet e são, também, de domínio público e foram devidamente referenciadas, após a realização de um estudo para decidir qual imagem e descrição seriam mais adequadas para cada carta. A quantidade total foi de cartas de 21 cartas, distribuídas da seguinte maneira: 9 lugares, 6 personagens e 6 objetos.

Figura 2 - Lugares



Fonte: os autores (2022).

¹² Programa processador e editor de textos encontrado no Software Windows.

Figura 3 - Personagens



Fonte: os autores (2022).

Figura 4 - Objetos



Fonte: os autores (2022).

3.3.3 Criação do tabuleiro

O tabuleiro (Figura 5) foi desenhado e feito à mão. Foi utilizado como modelo de inspiração, o tabuleiro do jogo “Detetive” e apenas os lugares são figuras impressas que foram colocadas no tabuleiro. Com nove lugares espalhados pelo mapa, de forma que ficassem espalhados pela borda e apenas um centralizado. Os locais em destaque são: Alexandria, Babilônia, China, Egito, Grécia, Índia, Inglaterra, Itália e Universidade, sendo o último, o local que fica no centro do tabuleiro.

Figura 5 - Tabuleiro



Fonte: os autores (2022).

3.3.4 Materiais utilizados na confecção do jogo

Para a confecção do tabuleiro, usou-se uma folha A3 de 180g. Os desenhos foram feitos à mão, utilizando lápis de escrever e de cor, caneta hidrocor, régua e compasso. As cartas foram impressas em quatro folhas A3 de 180g e recortadas com uso da tesoura.

3.4 Descrição do jogo

Neste tópico serão apresentados a sinopse do jogo, os materiais, bem como o seu objetivo. Além disto, também serão apresentadas as regras: a montagem, o início do jogo, a tentativa e por fim, Eureka.

3.4.1 Sinopse

Foi descoberta a origem de um enigma matemático, que pode conter as respostas sobre a Origem de Tudo. Esse enigma foi resolvido há muito tempo, mas não se sabe onde, o que foi usado para resolvê-lo e quem o resolveu. Utilizando seus conhecimentos sobre HM e com a leitura das cartas, descubra isso jogando “O Enigma Matemático”.

3.4.2 Materiais

Os materiais utilizados foram: 1 Tabuleiro; 6 cones/pinos coloridos (Cada um simboliza um jogador); 1 Bloco de Descobertas (Nele cada jogador irá anotar o que descobriu); 21 cartas; um envelope para o Enigma; 1 dado.

3.4.3 Objetivo do jogo

O objetivo do jogo é descobrir 3 coisas: Onde foi descoberto o Enigma? Existem 9 lugares. Quem descobriu o Enigma? Ao todo são 6 personagens. Qual objeto foi usado para tal descoberta? No total são 6 objetos.

3.4.4 Montagem

- Cada jogador terá um cone colorido, que será colocado em 6 lugares do mapa;
- Dê uma folha do Bloco de descobertas para cada um dos jogadores;
- Divida as 21 cartas em 3 grupos: lugares, matemáticos e objetos;
- Embaralhe, separadamente, cada grupo, com todas as cartas viradas para baixo, e coloque uma carta de cada grupo no envelope Enigma;
- As cartas deste envelope serão a resposta para as 3 perguntas do objetivo;
- Logo após, junte o resto das cartas e embaralhe novamente e distribua entre os jogadores.

3.4.5 Início do jogo

- O jogador deverá marcar as cartas que recebeu no seu Bloco de descobertas;
- O dado determinará quem começa, ou seja, quem tirar o número maior, será o primeiro a jogar;
- Os jogadores devem jogar o dado e andar o número de pedras sorteado;
- Não se pode ocupar a mesma casa que o outro jogador;
- Andar na direção escolhida pelo jogador. A direção escolhida refere-se ao suposto lugar que foi descoberto o enigma, até parar sobre ele, sempre respeitando as setas de entrada;
- O jogador pode mudar a escolha do lugar durante o jogo;
- O jogador pode usar os atalhos que estão no mapa para chegar mais rápido ao outro lado. Eles estão simbolizados com flechas cinzas e com um avião.

3.4.6 Tentativa

- O jogador poderá fazer uma tentativa, a cada vez que chegar em um local, para descobrir o Enigma, dizendo o nome de um matemático, qual objeto foi usado e em qual local foi descoberto. OBS: o local deverá ser obrigatoriamente o lugar onde o jogador está. Exemplo: O jogador ao chegar na CHINA, poderá falar: “O Isaac Newton utilizou o Pergaminho na China e resolveu o enigma.”;
- Logo após a tentativa, o próximo jogador deverá verificar se tem marcado alguma das cartas da tentativa, no seu bloco de Descobertas;
- Caso tenha, deverá falar qual tem (mesmo que tenha mais de uma carta marcada, falar apenas uma), ler a descrição desta carta e todos saberão que aquela carta não é a resposta e marcarão em seus blocos;
- Se o jogador não tiver nenhuma das cartas, deverá dizer “NADA A DECLARAR”. E o próximo jogador fará o mesmo processo.

3.4.7 Eureka

- Caso todos os jogadores digam “NADA A DECLARAR”, possivelmente o Enigma foi descoberto e os jogadores deverão abrir o envelope do Enigma e conferir se o palpite estava certo.

3.5 Produção e análise das informações

Em um primeiro momento, na sala de aula, o jogo de tabuleiro “O Enigma Matemático”, foi disponibilizado aos 6 participantes. Posteriormente, foram esclarecidas

as regras e a orientação sobre como cada jogada iria ser desenvolvida. Devido a quantidade de pinos, 6 acadêmicos puderam participar efetivamente.

Durante o jogo, os outros 9 acadêmicos ficaram como mediadores, observando e auxiliando os jogadores quando necessário. Os jogadores leram suas cartas em cada jogada e assinalaram no bloco de descobertas. Para produção das informações que representasse a experiência o uso do jogo em situação específica, utilizou-se da observação e entrevista com questões expositivas (Stake, 2011).

Para atingir o objetivo analisar a aplicação do jogo de tabuleiro intitulado “O Enigma Matemático” em ambientes educacionais, visando ampliar conhecimentos sobre História da Matemática, considerou-se os diálogos realizados entre os participantes durante o jogo. A entrevista foi usada com o propósito de obter singularidades e posicionamentos relacionados a aplicação do jogo de tabuleiro intitulado “O Enigma Matemático” em ambientes educacionais visando ampliar conhecimentos sobre História da Matemática. As questões expositivas (Stake, 2011) geradoras das repostas dos participantes foram: Como você percebeu o jogo para ampliação do conhecimento sobre História da Matemática? Quais os desafios e potencialidades do jogo em ambientes educacionais?

4. Resultados

As falas e escritas evidenciaram que a maioria dos participantes considerou a relação jogo e História da Matemática, como sendo uma oportunidade que estimula a curiosidade, desperta o interesse em estudar outras informações sobre os personagens, localidades e objetos. De acordo com Baroni; Teixeira e Nobre (2004, p. 166): a “História da Matemática levanta questões relevantes e fornece problemas que podem motivar, estimular e atrair o aluno.” Em consonância com os autores, outro aspecto a ser destacado foi a proposta de aplicação do jogo com estudantes da Educação Básica e Ensino Médio, haja visto que essa temática não é explorada com relação a conteúdos ou mesmo como a contextualização da Matemática.

Os participantes relataram em suas falas que o jogo possui aspectos como elementos culturais e históricos sobre a HM, os quais são importantes para o desenvolvimento das civilizações, Conforme Roque (2015, p. 20”), “Entender o como e o porquê de sua construção nos ajuda a compreender que o papel da história não é acessório na formação de uma imagem da Matemática: sua função é também social e política.” Ao representar, no tabuleiro, os lugares: Grécia, Egito, Alexandria, Índia, China, Babilônia, Itália e Inglaterra, considerou-se aspectos sociais, políticos e econômicos. Tais aspectos constituem a história de cada localidade, desenvolvendo conhecimento em Matemática.

Em relação aos personagens das cartas: Pitágoras, Leonardo Fibonacci, Hipátia, Quin Jiushão, Bhaskara II e Isaac Newton, todos foram pesquisadores, matemáticos, físicos e filósofos que contribuíram em períodos diferentes da história, para qualificar o conhecimento da Matemática. Os objetos podem ser considerados artefatos culturais, pois configuram-se como instrumentos utilizados para registrar escritos, comunicar e representar, por meio de desenhos ou manipulação, conhecimentos matemáticos, e estes são: tablete, régua, compasso, papiro, pergaminho e ábaco. Pode-se dizer que, com o uso da HM na atividade do jogo, amplia-se o entendimento de que na Matemática não se encontram apenas cálculos.

No que tange aos desafios e potencialidades do jogo em ambientes educacionais, os participantes elencaram o fator lúdico proporcionado com as representações culturais e sociais. O lúdico está de acordo com Huizinga (2014), ao escrever que o divertimento

é o que define a essência do jogo. A sensação de prazer possibilitada pelo ato de jogar, vai além do objetivo final, perpassando o caminho traçado durante a partida, sentimento de pertencimento a um grupo de maneira descontraída.

As representações culturais encontradas no jogo são percebidas quando o jogador relata e realiza a leitura das cartas, o breve resumo. A partir do conhecimento em destaque, é possível realizar pesquisa e conjecturas com os conteúdos desenvolvidos em sala de aula. Para Huizinga (2014), a cultura surge e se desenvolve sob a forma de jogo. Dessa forma, pode-se entender que os jogadores, durante a partida, se comunicam. No caso do jogo “O Enigma Matemático”, fazem a leitura das cartas e interagem uns com os outros, resgatando e recriando a cultura.

5. Considerações finais

A utilização do jogo “O Enigma Matemático”, em ambientes educacionais, visando ampliar conhecimentos sobre História da Matemática, foi uma atividade proposta para ambiente educativo, elaborada com comprometimento e estudos sobre como poderia ser contada a História da Matemática de modo a instigar a curiosidade de forma lúdica.

A partir das observações e escritas dos participantes, como acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, é perceptível nas informações coletadas o posicionamento deles, que mesmo tendo na graduação a disciplina de História da Matemática, alguns desconheciam a personagem feminina Hipátia e suas contribuições na história.

Outro ponto destacado pelos participantes, o qual está em concordância com a proposta, é o quanto se faz pertinente o uso dos jogos em sala de aula, interligado com a história da Matemática, principalmente na Educação Básica, pois muitas vezes os estudantes não possuem momentos lúdicos e tampouco conhecem a história. Os usos de personagens, objetos e lugares foram vistos como elementos motivadores para pesquisa e ampliação de conhecimentos, mesmo após o jogo. As imagens também foram destacadas como sendo outro elemento que pode despertar o interesse em conhecer mais sobre cada lugar e os aspectos sociais e culturais de cada época.

Por fim, enfatiza-se o momento oportunizado aos participantes de ampliarem seus conhecimentos sobre a História da Matemática e contribuírem de forma a qualificar a proposta de aplicação do jogo com o caráter lúdico. Vale ressaltar que, mais cartas podem ser adicionadas ao jogo de tabuleiro descrito neste artigo, bem como a sua aplicação em outras disciplinas escolares, como por exemplo, Português, Ciências e História. Para isto, as devidas adequações no conteúdo das cartas e do tabuleiro devem ser feitas, mantendo assim a jogabilidade e regras.

Referências

- BARONI, R. L. S.; TEIXEIRA, M. V.; NOBRE, S. R. A Investigação Científica em História da Matemática e suas Relações com o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, p. 164-185, 2004.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 11 set. 2021.
- GRANDRO, R. C. **O Conhecimento Matemático e o uso de Jogos na sala de aula**. Tese (Doutorado em Educação), Campinas, SP, FE/ UNICAMP, 2000.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. 8. ed. São Paulo: Perspectiva S. A, 2014.

MCGONIGAL, J. **A realidade em jogo**: por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo?. Rio de Janeiro: Editora BestSeller, 2012.

PAIS, L. C. Análise do livro didático. In: PAIS, L. C. **Ensinar e aprender matemática**. Belo Horizonte: Autêntica: 2006. p. 47-58.

ROQUE, T. **História da matemática**: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 2014.

STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa**: estudando como as coisas funcionam. Porto Alegre: Penso, 2011.

TANGRAM COMO UM ARTEFATO PEDAGÓGICO

Thaiane Cardoso Félix
Débora Pereira Laurino

1. Introdução

Nos processos de ensinar e aprender não existe um protagonismo, seja do professor ou do aluno, esses processos ocorrem de forma relacional, ambos ensinam e aprendem. É função do professor na sala de aula estimular o aluno ao raciocínio lógico, ao diálogo e à interação com os colegas, promovendo assim o questionamento, a dúvida. Entendemos ser necessário que o aluno perceba e se aproprie do conteúdo de forma crítica, ou seja, expressando suas compreensões e explicações. Com este pensamento podemos citar Kubo e Batomé (2001) ao falar em que o ensino e a aprendizagem surgem de um processo em que há interação entre o professor e os alunos.

É premente, que o professor de Matemática careça em se atualizar e reaprenda a aprender, inserindo novas práticas pedagógicas em sua sala de aula, focando o conteúdo em realidades do cotidiano dos alunos, buscando as realidades, os interesses e as compreensões prévias dos alunos para propor artefatos que possibilitem a compreensão de conceitos, especificamente, conceitos relacionados à Matemática.

Ribas (2000) relata que há professores que compreendem mais facilmente o imperativo de renovação, na forma de tratar os alunos e de trabalhar na sala de aula. Ao refletir sobre sua prática, esses buscam alternativas. Outros, assustados com a situação e temerosos de perder o controle da sala de aula, ainda não tiveram coragem de ousar.

Trabalhar os conteúdos de forma diferente, relacionando o conteúdo com o cotidiano e exercitando o mesmo de forma mais lúdica, utilizando artefatos, sejam eles culturais ou digitais poderá trazer para o aluno uma nova visão da Matemática pela percepção de sua importância em nosso cotidiano, e quem sabe, quebrando o estigma de que a Matemática é difícil.

O uso de artefatos pedagógicos na disciplina de Matemática pode promover ao professor uma flexibilidade para ensinar conceitos, ou melhor, dizendo, para construir conceitos. Mostrar o quanto um determinado conteúdo foi necessário para chegar a um resultado poderá proporcionar ao aluno a importância dele. O artefato também pode proporcionar ao aluno a interação entre professores e colegas, despertar a curiosidade e auxiliar na visualização, seja esse artefato concreto ou digital.

Assim, nesse trabalho buscamos perceber como os futuros professores compreendem e se apropriam do artefato Tangram como possibilidade para ensinar conceitos matemáticos. Organizamos o trabalho em seis (6) tópicos, neste primeiro tópico buscamos contextualizar o estudo, nos dois tópicos seguintes discorreremos sobre os artefatos e sua importância no ensinar e no aprender Matemática, após trazemos o Tangram como um artefato pedagógico em forma de jogo para possibilitar o operar e o refletir sobre o ensinar conceitos matemáticos. No quarto tópico apresentamos o planejamento da oficina, em um quinto tópico compartilhamos nossa experiência ministrando a oficina, e após tecemos alguns comentários.

2. Artefatos pedagógicos

Os artefatos são instrumentos utilizados há séculos, seja para auxiliar em nossas tarefas no dia a dia, quanto para utilizar como um recurso pedagógico de ensino. De

acordo com o Dicionário Priberam (2022) da Língua Portuguesa a palavra artefato vem do latim “arte factus” (feito com arte), que tem como significado: objeto produzido por trabalho mecânico ou manual ou aparelho ou engenho construído para determinado fim.

Quando trabalhados pedagogicamente em forma de jogos, os artefatos podem auxiliar a construir conceitos e possibilitar o estabelecimento de relações, sendo um aliado no aprendizado dos alunos, o lúdico oportuniza ao professor de maneira descontraída a desenvolver o conteúdo.

Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática (Brasil, 1997, p. 19).

Abre-se, assim, um leque de opções para o professor e seus alunos na sala de aula, seja como um artefato cultural apresentando ao aluno o quanto aquele instrumento foi importante em uma determinada época, por exemplo, para resolver problemas matemáticos; ou utilizado como um artefato de manipulação lúdica (material concreto ou jogos) para que os alunos visualizem a Matemática; ou ainda como artefato digital, podendo utilizar a tecnologia para trabalhar conteúdos ligados à Matemática, como o uso de software para calcular o perímetro e uma determinada área.

Antes de utilizar um artefato em uma atividade em sala de aula, é importante pensar nos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que podem ser desenvolvidos (Frasson; Lamurú; Zompero, 2019). Os conteúdos conceituais podem ser denotados como “o que saber”, ou seja, a compreensão dos conceitos e conteúdos, sendo eles um conjunto de fatos ou objetivos. Podemos citar como exemplo a compreensão conceitual do que vem a ser um Polígono, a sua classificação, os elementos que o compõe, se é convexo ou não.

Contudo, os conteúdos procedimentais podem apontar como sendo “como fazer”, portanto, é um conjunto de ações coordenadas para um determinado fim, como as regras, normas, métodos e estratégias. Com relação ao trabalho com os polígonos queremos que os alunos saibam além do conceito de polígono, também construir um polígono a partir do manuseio, da observação e do conhecimento de suas características.

Já nos conteúdos atitudinais, podemos pensar em “como se deve ser”, sendo assim os valores, atitudes e normas de comportamentos que regulamentam a vida em sociedade. Estes comportamentos podem ser solidariedade, responsabilidade e respeito com os colegas e com os demais educadores, e, muitas vezes, estão relacionados à dinâmica de trabalho proposta.

3. O Tangram como artefato pedagógico lúdico

O Tangram é um artefato pedagógico em formato de um jogo que vem sendo muito utilizado nas aulas de Matemática, principalmente para trabalhar figuras geométricas de forma lúdica.

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propicia a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se

rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (Brasil,1997, p. 46).

Há premissas que o Tangram surgiu na China no período da dinastia Song (960-1279 d.C), e é considerado um quebra-cabeça composto por sete figuras geométricas que juntas formam um quadrado. Existem algumas lendas, mas iremos destacar duas das lendas populares as quais relatam o seu surgimento, conforme Oliveira (2022):

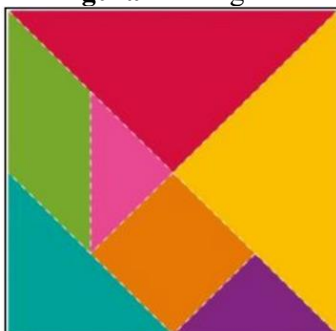
1. O Mensageiro e o Imperador: relata que um mensageiro estava levando um espelho (ou pedra de Jade) ao imperador Tan, e ao deixar cair quebrou este objeto em sete pedaços ao cair no chão, ao tentar montar o quadrado com estas peças ele criou diversas formas de animais, pessoas, plantas até conseguir formar novamente o quadrado perfeito de sua forma original, enviando assim ao Imperador. Conforme essa lenda, ela afirma que cada forma que o mensageiro criava, surgia assim uma virtude chinesa, como por exemplo, a paciência.

2. O Discípulo e o Mestre: Um jovem chinês ao sair para uma grande viagem, foi se despedir de seu mestre no qual lhe presenteou com um espelho que tinha o formato quadrado. Este espelho serviria para registrar tudo que ele iria ver ao longo de sua viagem, para que quando retornasse o discípulo pudesse mostrar ao seu mestre. Sem entender o discípulo indagou o seu mestre como iria fazer isso e sem querer deixou o espelho cair no chão, quebrando o espelho em sete peças. O mestre respondeu ao discípulo que com as peças quebradas ele poderia ilustrar o que visse durante a viagem.

O Tangram é um material de fácil acesso, encontrado em diversos sites no suporte digital e com possibilidade de ser confeccionado em suporte concreto: papel, madeira, EVA. Assim como é diversa sua concretude também é diversa a potencialidade de ser explorado pedagogicamente em diferentes níveis de escolaridade e com propósitos distintos, desde pintar, contornar e recortar, trabalhando assim a coordenação motora, como também para conhecer e explorar sobre: classificação das figuras geométricas; relações entre figuras, cálculo e equivalência de áreas; congruência; semelhança; cálculo de perímetro; sistema de equações; fração e equivalência de frações e Teorema de Pitágoras.

A Figura 1 mostra a composição do Tangram em sete (7) peças: cinco (05) triângulos, um (01) quadrado e um (01) paralelogramo.

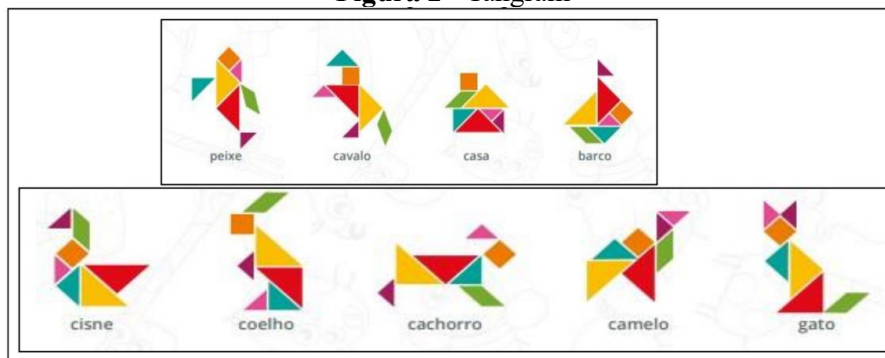
Figura 1 - Tangram



Fonte: www.leiturinha.com.br

Com essas figuras geométricas são possíveis criar e recriar outras formas, desenhos, conforme é ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Tangram



Fonte: www.leiturinha.com.br

Nesse viés como objetivo de problematizar o Tangram como artefato pedagógico no ensinar e aprender conceitos matemáticos, foi proposta uma oficina para alguns estudantes do curso de Matemática-Licenciatura na FURG com a intenção de trabalhar as potencialidades do Tangram ao ensinar Matemática, operando com as figuras que o compõem.

4. Oficina: utilizando o Tangram como artefato pedagógico

A organização e a elaboração da oficina proposta, a seguir, tiveram como base os estudos de Lopes e Pontes (2016), Miranda (2022), Pereira (2013), Sasaki (1988) e Youssef (2014). Essa oficina foi planejada com duração de 4 horas/aula para ser realizada na disciplina de Laboratório de Ensino-aprendizagem em Matemática II¹³ na FURG e foi pensada com o propósito de expor as habilidades que o Tangram oferece se utilizada de forma pedagógica, perante alguns conteúdos matemáticos. Os materiais necessários para a realização desta oficina são: folha de ofício, lápis de cor, giz de cera, canetinha, régua, tesoura e Tangram em MDF.

A oficina está dividida em sete (07) momentos e utilizará slides no PowerPoint facilitando assim a apresentação deste artefato.

1º Momento: História do Tangram

Exposição de duas das lendas que existem sobre o Tangram, juntamente com algumas figuras representativas. Nesta apresentação são exibidas algumas potencialidades do Tangram para explorar o conteúdo de Matemática (ponto médio, segmento de reta, vértice, figuras geométricas, semelhança, área, perímetro, expressões algébricas, Teorema de Pitágoras, entre outros).

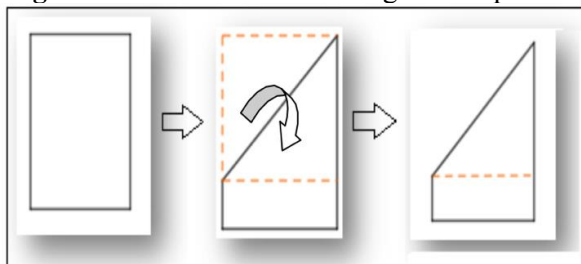
2º Momento: Atividade 1 – Construção do Tangram

Distribuição de folhas de papel ofício aos participantes, para confecção do Tangram individualmente conforme os passos abaixo:

- 1º passo: Dobre a folha de ofício (retângulo) transforme em um quadrado conforme Figura 3.

¹³ A oficina foi proposta nessa disciplina por diversas confluências: a disciplina contempla práticas pedagógicas em seu planejamento, o público é futuros professores de Matemática, a autora deste TCC estar cursando a disciplina e trabalha 8 horas semanais.

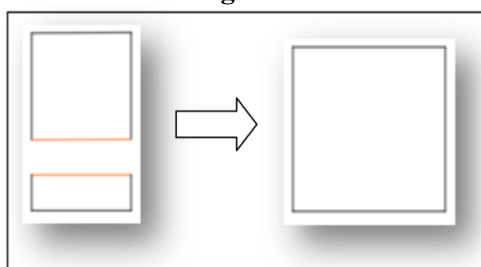
Figura 3 - Transformando retângulo em quadrado



Fonte: autores (2022).

- 2º passo: Recorte a parte que sobrou da folha de ofício, conforme a Figura 4.

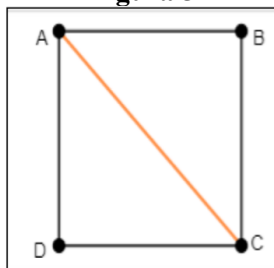
Figura 4



Fonte: autores (2022).

- 3º passo: Trace um segmento de reta que vai do vértice A ao vértice C (diagonal), dividindo o quadrado em dois triângulos iguais, conforme a Figura 5.

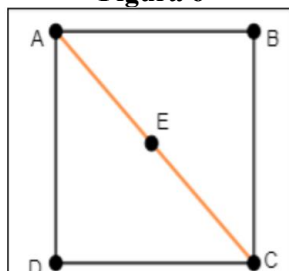
Figura 5



Fonte: autores (2022).

- 4º passo: Para descobrir o ponto médio do segmento de reta AC, pegue o vértice A e dobre até o ponto C. Agora para descobrir o ponto médio do segmento de reta BD, pegue o vértice B e dobre até o ponto D. Assim marcamos o ponto médio E, conforme a Figura 6.

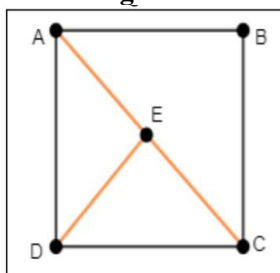
Figura 6



Fonte: autores (2022).

- 5º passo: Trace um segmento de reta que vai do vértice D ao ponto E, formando três triângulos, conforme a Figura 7.

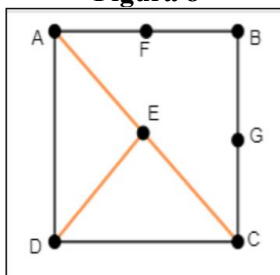
Figura 7



Fonte: autores (2022).

- 6º passo: Dobre o vértice B até o ponto E assim formando dois pontos, um no segmento AB marcando o ponto F e outro no segmento CB marcando o ponto G, conforme a Figura 8.

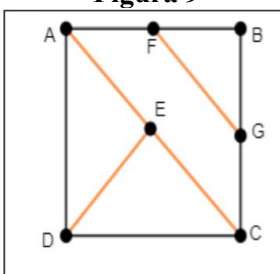
Figura 8



Fonte: autores (2022).

- 7º passo: Trace um segmento de reta do ponto F ao ponto G, conforme a Figura 9.

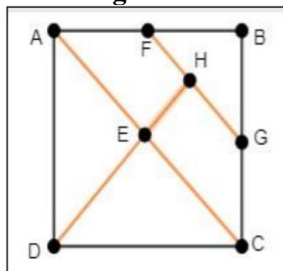
Figura 9



Fonte: autores (2022).

- 8º passo: Ache o ponto médio do segmento FG, marcando o mesmo como o ponto H, após trace um segmento de reta do ponto E ao H, conforme a Figura 10.

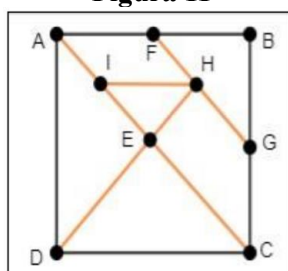
Figura 10



Fonte: autores (2022).

- 9º passo: Localize o ponto médio do segmento AE, denotando como o ponto I, após trace um segmento de reta do ponto H ao I, conforme a Figura 11.

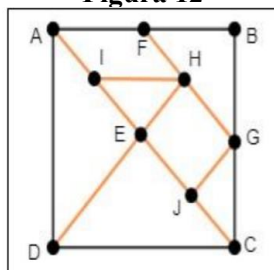
Figura 11



Fonte: autores (2022).

- 10º passo: Localize o ponto médio do segmento CE, denotando como o ponto J, após trace um segmento de reta do ponto G ao J, conforme a Figura 12.

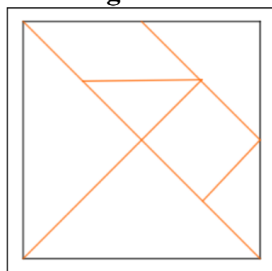
Figura 12



Fonte: autores (2022).

Após o Tangram estará pronto, poderá ser observado que ele é composto por: dois triângulos grandes de mesmo tamanho, um triângulo médio e dois triângulos pequenos de mesmo tamanho, um paralelogramo e um quadrado, conforme a Figura 13.

Figura 13



Fonte: autores (2022).

Logo, os alunos poderão pintar ou contornar o Tangram, conforme a escolha dos mesmos.

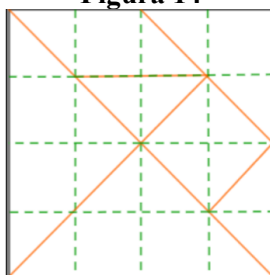
3º Momento: Apresentação das regras do Tangram para realizar as próximas atividades, que são elas:

- Todas as sete (07) peças do Tangram dever ser utilizadas;
- As peças não podem ficar umas sobre as outras (sobrepostas);
- Cada peça precisa estar unida com outra peça, pelo menos, por um vértice.

4º Momento: Atividade 2 – Figuras Cálculo de área

- 1º passo: Com o Tangram confeccionado pelo aluno deverá dobrar a folha ao meio e cada meio dobre em dois. Fazer do mesmo modo virando a folha na horizontal, marcando assim um quadriculado no quadrado com as sete (07) peças, dividindo-o em 16 pedaços. Em seguida fazer traços fracos com um lápis marcando as linhas, conforme a Figura 14.

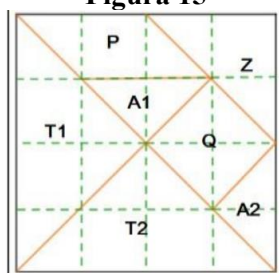
Figura 14



Fonte: autores (2022).

- 2º passo: Nomear as áreas das figuras geométricas conforme a Figura 15.

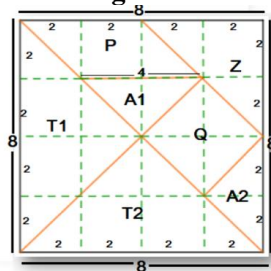
Figura 15



Fonte: autores (2022).

- 3º passo: Recortar as sete (07) peças do Tangram e logo depois será proposto que eles formem uma (01) figura da sua escolha, utilizando as regras mencionadas no 3º Momento deste artigo.
- 4º passo: Calcular a área da figura escolhida, utilizando as medidas de 2 unidades de área (u.a), conforme representa a Figura 16.

Figura 16



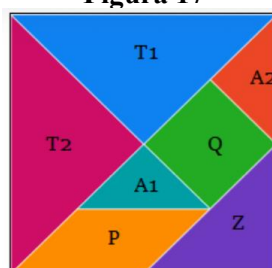
Fonte: autores (2022).

Ainda neste momento, os alunos serão desafiados a fazer o mínimo possível de cálculos, intencionando para que percebam que as áreas estão relacionadas entre si, por isso a área dos desenhos escolhidos por eles deverão ser as mesmas, o que mudaria seria o valor do perímetro.

5º Momento: Atividade 3 – Expressões algébricas

Podemos utilizar as peças do Tangram para trabalhar algumas expressões algébricas de forma concreta, para isso nomear cada área da peça por letras é essencial facilitando a visualização, conforme é demonstrado na Figura 17 a seguir.

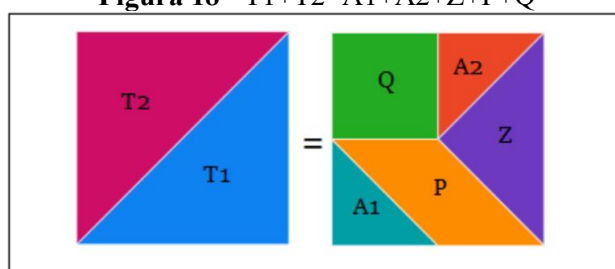
Figura 17



Fonte: autores (2022).

Partindo do Tangram com as áreas nomeadas, podemos fazer as seguintes relações conforme serão verificadas nas Figuras 18, 19, 20, 21 e 22.

Figura 18 - $T1+T2=A1+A2+Z+P+Q$



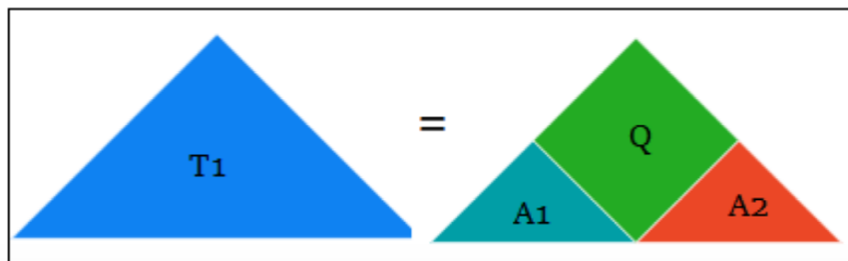
Fonte: autores (2022).

Figura 19 - $T_1 = P + A_1 + A_2$ ou $T_2 = P + A_1 + A_2$



Fonte: autores (2022).

Figura 20 - $T_1 = A_1 + A_2 + Q$



Fonte: autores (2022).

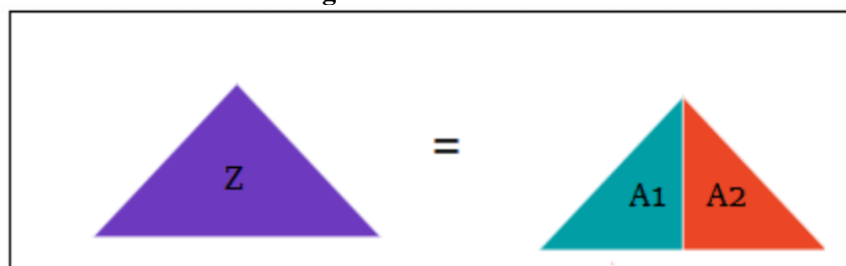
Notem que se $T_1 = T_2$, então podemos afirmar que $T_2 = A_1 + A_2 + Q$.

Figura 21 - $P = A_1 + A_2$



Fonte: autores (2022).

Figura 22 - $Z = A_1 + A_2$



Fonte: autores (2022).

Podemos atribuir valores para as áreas para que sejam feitos os cálculos, para demonstrar as relações.

6º Momento: Atividade 4 – Teorema de Pitágoras

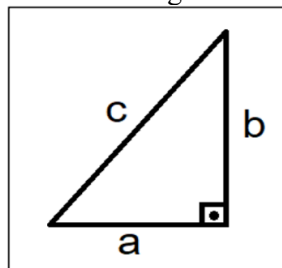
Com a utilização do Tangram podemos fazer uma verificação de um caso particular que é do Teorema de Pitágoras, cujo sua fórmula é representada por:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Onde,
 c = hipotenusa
 a = cateto 1
 b = cateto 2

Como triângulo retângulo representado abaixo pela Figura 23.

Figura 23 - Triângulo retângulo

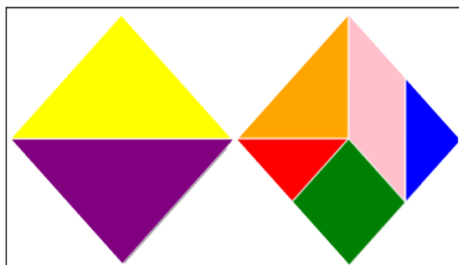


Fonte: autores (2022).

Para fazer a representação do triângulo retângulo, será solicitado que os alunos utilizem uma folha de ofício, lápis, régua, borracha e o quebra cabeça do Tangram em MDF.

- 1º passo: Utilizando o Tangram em MDF, será solicitado que montem dois quadrados de mesmo tamanho, sendo estes quadrados devem estar unidos apenas por um vértice, conforme a Figura 24.

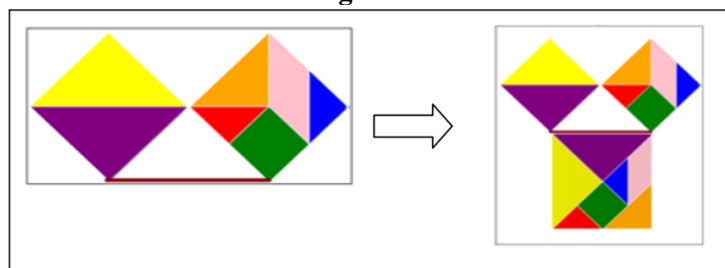
Figura 24 - Construindo o Teorema de Pitágoras



Fonte: autores (2022).

- 2º passo: Após a montagem destes dois quadrados, deve unir o outro vértice traçando uma reta, formando assim um triângulo retângulo. Esta nova reta será a mesma medida que o lado do Tangram formado pelas sete peças note na Figura 25, a seguir.

Figura 25



Fonte: autores (2022).

7º Momento: Responder as perguntas no AVA

Após a oficina será solicitado aos estudantes que acessem o fórum na plataforma Moodle no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), onde os alunos possuem acesso a disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-aprendizagem em Matemática II para responderem às seguintes questões:

1. Você já conhecia esse artefato? Em que situação?
2. A partir da oficina e dos conhecimentos que você possui sobre o Tangram qual conceito ou quais conceitos matemáticos você trabalharia usando esse artefato?
3. Como você organizaria a dinâmica de sua aula para trabalhar com o Tangram?
4. Você considera esse artefato interessante para o ensino de Matemática? Por quê?

Por meio desse planejamento trabalharemos conteúdos conceituais relacionados à Matemática como ponto médio, segmento de reta, vértice, figuras geométricas, semelhança de figuras, área, perímetro, expressões algébricas, Teorema de Pitágoras. Os conteúdos procedimentais também estão sendo proposto na oficina como traçar segmentos de reta, dobrar, resolver equações, pintar e os atitudinais, da mesma forma, mediante o trabalho em grupo, o incentivo à cooperação entre os colegas.

A seguir, após expor como a oficina foi elaborada, compartilhamos a experiência vivida com os estudantes do curso de Matemática Licenciatura a partir dos registros por meio de fotos, de nossa escrita reflexiva após a oficina e das respostas dos estudantes aos questionamentos descritos no item anterior.

5. Realização da oficina

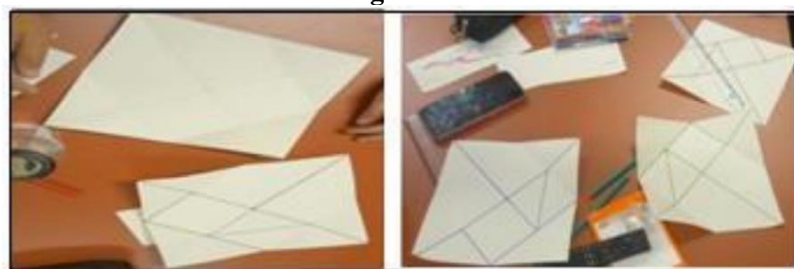
A oficina foi realizada no dia 18 de novembro de 2022 no turno da noite, em uma turma da FURG de Laboratório de Prática de Ensino-aprendizagem em Matemática II, no Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática (CEAMECIM) na sala do Laboratório de Educação Matemática e Física (LEMAFI), onde o ambiente com as mesas redondas proporcionou que os alunos se reunissem em grupos, contribuindo com a interação entre os participantes.

Iniciamos apresentando os passos planejados para o trabalho, sendo eles: História do Tangram; Construção do Tangram; Regras para utilizar o Tangram nas atividades; Atividade: Figuras Cálculo de áreas; Atividade 3: Expressões algébricas; Atividade 4: Teorema de Pitágoras; Fórum no AVA.

Destacamos, também, o objetivo da oficina, momento em que mencionamos a potencialidade do Tangram para ser utilizado de forma pedagógica para ensinar e aprender conceitos matemáticos como: classificação das figuras geométricas; relações entre figuras, cálculo e equivalência de áreas; congruência; semelhança; cálculo de perímetro; sistema de equações; fração e equivalência de frações e Teorema de Pitágoras.

Conversamos sobre as lendas contadas em torno do surgimento do Tangram (1º momento). Em seguida passamos para a construção de forma individual, porém compartilhada dos Tangram (2º momento). Os alunos se envolveram e interagiram bastante e conforme iam surgindo às dúvidas tanto nós quanto eles próprios foram ajudando um aos outros. Abaixo segue a Figura 26 com a confecção do Tangram pelos alunos.

Figura 26



Fonte: autores (2022).

Após os alunos traçarem as linhas para construírem seu próprio Tangram, foram realizadas as pinturas do mesmo. A maioria dos alunos se dedicou a pintar e contornar seu Tangram, neste momento percebemos a dedicação de cada um e o quanto eles gostaram de desenvolver este momento, sendo representado na Figura 27.

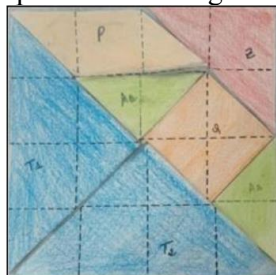
Figura 27 - Tangram



Fonte: autores (2022).

Em seguida foram apresentadas as regras (3º momento) para utilizarem o Tangram como um jogo de quebra cabeça para a realização dos demais momentos. Após os alunos compreenderem as regras, passamos a realizar o 4º momento: o Cálculo de área. Os alunos marcaram as linhas dividindo o Tangram em 16 quadrados, cada um com 2 cm e nomearam as sete (07) peças do Tangram conforme representado no slide da oficina, sem apresentar nenhuma dificuldade. Abaixo segue a Figura 28 como Tangram confeccionado por um aluno com a representação das linhas e da área das peças nomeadas.

Figura 28 - Tangram pronto com as figuras nomeadas e as linhas



Fonte: autores (2022).

Dando segmento, os discentes recortaram as sete (07) peças do Tangram para formar um desenho com o seu próprio Tangram. Alguns optaram por reproduzir exemplos que estavam nos slides outros usaram de sua própria criatividade, conforme é demonstrado na Figura 29:

Figura 29 - Desenhos elaborados com o Tangram



Fonte: autores (2022).

Na continuidade, foi solicitado que os alunos calculassem a área do desenho feito com o Tangram. Para tanto, relembramos as fórmulas das áreas do triângulo, quadrado e paralelogramo.

Primeiramente, foi realizado apenas o cálculo da área do triângulo grande denotado como T1 que é igual ao T2 e depois o cálculo da área do triângulo A1 que possui o mesmo valor do A2, a área das demais peças foram calculadas por semelhança utilizando as áreas dos triângulos A1 e A2, mostrando assim que por comparação conseguimos calcular a área do paralelogramo (P), triângulo (Z) e do quadrado (Q). Para calcular a área total do desenho que o aluno criou, foi necessário somar todos os valores das áreas das sete (07) peças do Tangram, utilizando a unidade de área (u.a) como medida.

Os cálculos das áreas estão representados pelas Figuras 30, 31, 32, 33, 34 e 35, a seguir.

Figura 30 - Cálculo da área dos triângulos T1 e T2

Atividade 2: Figuras- Cálculo de área

Calculando:

➡ Área dos Triângulos T1 e T2:

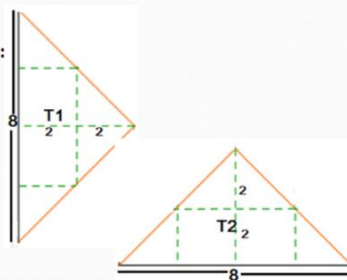
$$A_{T1} = \frac{b \cdot h}{2}$$

$$A_{T1} = \frac{8 \cdot 4}{2}$$

$$A_{T1} = \frac{32}{2}$$

$$A_{T1} = 16$$

• Notem que a área do triângulo T1 é igual a área do triângulo T2, logo: $A_{T2} = 16 \text{ u.a}$



Fonte: autores (2022).

Figura 31 - Cálculo da área dos triângulos A1 e A2

Atividade 2: Figuras- Cálculo de área

Calculando:

➡ Área dos Triângulos A1 e A2:

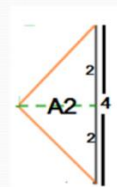
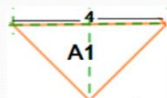
$$A_{A1} = \frac{b \cdot h}{2}$$

$$A_{A1} = \frac{4 \cdot 2}{2}$$

$$A_{A1} = \frac{8}{2}$$

$$A_{A1} = 4$$

- Notem que a área do triângulo A_{A1} é igual a área do triângulo A_{A2}, logo: A_{A2} = 4 u.a



Fonte: autores (2022).

Figura 32 - Cálculo da área do triângulo Z

Atividade 2: Figuras- Cálculo de área

Calculando:

➡ Área do Triângulo Z:

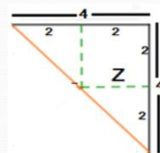
$$A_z = \frac{b \cdot h}{2}$$

- Notem que a área do triângulo Z é igual a soma da área dos dois triângulos A1 e A2, logo:

$$A_z = A_{A1} + A_{A2}$$

$$A_z = 4 + 4$$

$$A_z = 8 \text{ u.a}$$



Fonte: autores (2022).

Figura 33 - Cálculo da área do paralelogramo P

Atividade 2: Figuras- Cálculo de área

Calculando:

➡ Área do Paralelogramo:

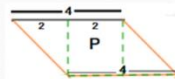
$$A_P = b \cdot h$$

- Notem que a área do paralelogramo P é igual a soma da área dos dois triângulos A1 e A2, logo:

$$A_P = A_{A1} + A_{A2}$$

$$A_P = 4 + 4$$

$$A_P = 8 \text{ u.a}$$



Fonte: autores (2022).

Figura 34 - Cálculo da área do quadrado Q

Atividade 2: Figuras- Cálculo de área

Calculando:

➡ Área do Quadrado

$$A_Q = l \cdot l$$

- Notem que a área do quadrado Q é igual a soma da área dos dois triângulos A1 e A2, logo:

$$A_Q = A_{A1} + A_{A2}$$

$$A_Q = 4 + 4$$

$$A_Q = 8 \text{ u.a}$$



Fonte: autores (2022).

Figura 35 - Cálculo do total da área

Atividade 2: Figuras- Cálculo de área

Calculando a área total da figura:

$$A_{total} = A_{T1} + A_{T2} + A_{A1} + A_{A2} + A_Z + A_P + A_Q$$

$$A_{total} = 16 + 16 + 4 + 4 + 8 + 8 + 8$$

$$A_{total} = 64 \text{ u.a}$$

Fonte: autores (2022).

Nesse momento os alunos perceberam que todos os desenhos teriam o mesmo valor da área o que mudaria seria o valor do perímetro. Prosseguimos assim ao 5º momento com as expressões algébricas, em que durante a oficina foi apresentado às expressões e os alunos com seu próprio Tangram foram verificando se as expressões numéricas abaixo eram verdadeiras.

- $2T = 2A + P + Z + Q$
- $T = P + 2A$
- $T = Q + 2A$
- $P = 2A$
- $Z = 2A$

Logo após, foi dado um exercício para os alunos resolverem, em que foi fornecido o valor da área da Figura A1, conforme o exercício abaixo.

Seja $A1 = 2$, calcule os valores de $A2$, P , Z , Q , $T1$ e $T2$.

Resposta:

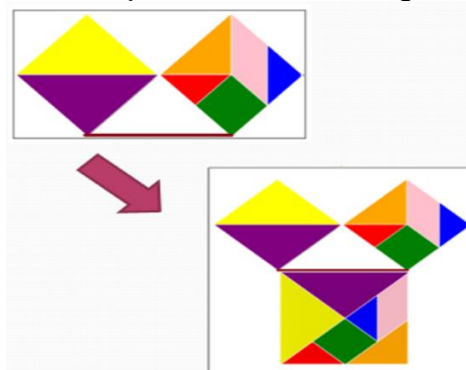
Notem que a área da figura $A1 = A2 = 2$, assim temos:

- $Z = A1 + A2 \rightarrow Z = 2 + 2 \rightarrow Z = 4$
- $P = A1 + A2 \rightarrow P = 2 + 2 \rightarrow P = 4$
- $T1 = P + A1 + A2 \rightarrow T1 = 4 + 2 + 2 \rightarrow T1 = 8$ como a área do $T1 = T2$, logo $T2 = 8$
- $T1 = Q + A1 + A2 \rightarrow 8 = Q + 2 + 2 \rightarrow 8 - 4 = Q \rightarrow Q = 4$
- $T1 + T2 = Z + P + Q + A1 + A2 \rightarrow 8 + 8 = 4 + 4 + 4 + 2 + 2 \rightarrow 16 = 16$

Ao obter os valores de cada peça, ficou ainda mais claro relacionar as expressões algébricas com o Tangram. Os alunos fizeram todos os passos e gostaram do modo que poderiam abordar esse conteúdo com um jogo de quebra cabeça.

Avançamos assim para o uso do Tangram no Teorema de Pitágoras (6º momento), utilizando o Tangram em MDF por ser mais firme. Inicialmente foi disponibilizada no slide a fórmula do Teorema de Pitágoras e a Figura 36 abaixo.

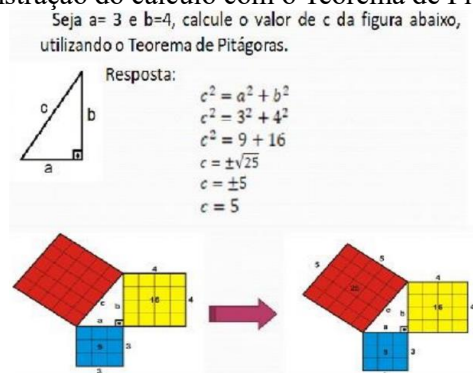
Figura 36 - Demonstração do Teorema de Pitágoras com Tangram



Fonte: autores (2022).

Assim os alunos fizeram a demonstração com os dois Tangrans em MDF que foi disponibilizado para cada grupo, comprovando a veracidade da fórmula de maneira concreta. Em seguida foi apresentado um exercício para os discentes calcularem a hipotenusa de um triângulo usando o Teorema de Pitágoras. Com a utilização dos Tangrans e de uma imagem representada na Figura 37 ficou mais claro a verificação dos resultados obtidos de forma concreta.

Figura 37 - Demonstração do cálculo com o Teorema de Pitágoras com Tangram



Fonte: autores (2022).

Neste momento, nenhum aluno mencionou que já tinha visto o uso do Tangram relacionado ao Teorema de Pitágoras, fato pelo qual alguns ficaram admirados com a demonstração.

Salientamos que os 23 alunos que compareceram a aula, dos 24 com frequência regular, participaram inteiramente da oficina, se dispondo a fazer todas as atividades. Encerramos a oficina com uma conversa sobre o trabalho. Momento em que eles relataram terem gostado e se surpreendido com o potencial do Tangram para o trabalho com a Matemática.

Solicitamos aos participantes da oficina que, por meio do fórum Oficina Tangram, no AVA da FURG, respondessem os questionamentos (item 4, 7º momento) relacionados as suas percepções em relação ao Tangram e ao seu potencial pedagógico para o ensinar e o aprender conceitos matemáticos. Obtivemos 11 respostas, traremos alguns extratos dessas respostas que serão referenciadas, no texto, pela letra E (estudante) e numerada de um (1) a onze (11) por ordem de postagem no fórum.

Percebemos que a maioria dos alunos já tinha ouvido falar sobre o Tangram e acerca do seu uso na Geometria, mas poucos haviam realizado alguma atividade com este

artefato pedagógico, deixando assim a oficina mais interessante a eles, como podemos verificar pela escrita no fórum.

A partir do trabalho da colega, além de descobrir me identifiquei e adorei trabalhar com essa ferramenta que além de didática, pode ser lúdica ao mesmo tempo. Extrato do Fórum: Oficina Tangram - E5

Também observamos que era pouco o conhecimento pedagógico do Tangram.

Quando participei da oficina pude perceber que o tangram é uma ferramenta bastante versátil para o ensino da matemática. Entretanto, a aplicação didática que mais chamou minha atenção foi o ensino da geometria. Com a ajuda do tangram penso que seria muito interessante e dinâmico construir uma aula sobre área e perímetro de figuras planas. Extrato do Fórum: OficinaTangram - E4

A grande maioria dos respondentes mencionou que utilizaria o Tangram para explicar conteúdos de Geometria, mas também, citaram outras possibilidades como mostra os extratos a seguir:

Sim, esse artefato é muito interessante para o ensino da matemática, principalmente na área da geometria. Mas, cabe salientar que fiquei impressionado com a oficina, para ensino de cálculo de áreas. Extrato do Fórum: Oficina Tangram - E2

A oficina abriu um leque de ideias quanto ao uso da ferramenta, pois permite ao aluno o desenvolvimento da capacidade de concentração, coordenação, criatividade, assim como o desenvolvimento do raciocínio lógico geométrico, congruência de figuras, formas, tamanhos, cores, interação com diversos assuntos para diferentes etapas da escolarização. Extrato do Fórum: Oficina Tangram - E8

Quando perguntados sobre as dinâmicas de trabalho possíveis em sala de aula destacaram:

Supondo que minha aula estivesse tratando de área de figuras planas a dinâmica de sala de aula se daria da seguinte forma. Seria levado para aula um número de Tangrams suficiente para que cada dupla ou trio tivesse um em sua mesa. Em seguida o professor iria desafiar a turma a encaixar as algumas peças de modo que elas fiquem do tamanho das restantes. Com isso os estudantes iriam perceber que podemos transformar o cálculo da área de uma figura complicada na somatória de áreas de figuras mais simples. Por fim, o quadro seria usado para formalizar o conhecimento adquirido durante o desafio. Extrato do Fórum: Oficina Tangram - E4

O título da aula seria, hoje vamos dobrar e desdobrar a matemática, sugestão que formassem grupos de 4 a 6 participantes no máximo, e começaria a aula com uma reflexão previa sobre as limitações da geometria euclidiana ressaltando a necessidade e a importância de conhecer e explorar a geometria fractal “Um fractal é um objeto geométrico que pode ser dividido em partes, cada uma das quais com a presença de características semelhantes ao objeto original”. Essa reflexão pode partir de uma atividade que relacione objeto do cotidiano

ou da natureza com figuras geométricas euclidianas conhecidas, o que permitira perceber que nem sempre essa relação é possível. Na sequência explorar com os alunos a beleza dos fractais, por meio de imagens utilizando o projetor multimídia. Extrato do Fórum: Oficina Tangram - E7

Eu levaria o jogo e estimularia os alunos dispostos em grupos a manusearem as peças e tentarem remontar o quebra cabeça original e em seguida iria propor que criassem figuras. Em um segundo momento iria inserir o conteúdo através das percepções deles, chamando a atenção para a diversidade das peças, suas formas, tamanhos, cores e as características individuais de cada peça. Extrato do Fórum: Oficina Tangram - E8

Os extratos acima mostram que foi possível refletir para além das atividades e conteúdos abordados na oficina. Entendemos que a atividade desenvolvida, a oficina, possibilitou aos participantes um pensar pedagógico que incluiu o lúdico e os conceitos matemáticos; ressaltou a importância da troca, da interação e do trabalho em grupo.

6. Considerações finais

O Tangram se usado de forma pedagógica representa uma ferramenta muito rica para trabalhar conceitos de Matemática de forma concreta com alunos de diferentes faixas etária, trazendo diversas possibilidades para os professores de trabalhar de uma forma mais lúdica os conteúdos a serem estudados.

Com a aplicação da oficina percebemos o entusiasmo dos estudantes do Curso de Matemática Licenciatura da FURG ao verificarem algumas potencialidades que o jogo de quebra cabeça Tangram possui desde a sua construção até os conteúdos que nele podem ser trabalhados como o raciocínio lógico, as tentativas de erros e acertos ao encaixar as peças, a habilidade de traçar, pintar e recortar as peças, o desenvolvimento de estratégias para resolver atividades de matemática escolar. O que encaminha para um aprendizado crítico, já que os alunos se apropriam do conhecimento ao criar seu próprio material (Tangram).

É interessante destacar os diversos benefícios que o Tangram tem a oferecer, assim como outros materiais manipuláveis, proporcionando uma aula fértil e atraente, auxiliando na concentração, interação e entendimento do conteúdo a ser abordado. Essa experiência nos permitiu perceber juntamente com os estudantes que o jogo Tangram é uma ferramenta pedagógica potente para auxiliar os professores de matemática a instigar os estudantes a aprenderem Matemática de forma divertida e interativa, sem contar que o material é de baixo custo e de fácil acesso.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>> Acesso em: 21 de Maio de 2022. Dicionário Priberam. Disponível em: <<https://dicionario.priberam.org/artefato>>. Acesso em: 16 de Maio de 2022. FRASSON, F.; LABURÚ, C. E.; ZOMPERO, A. F. Aprendizagem significativa Conceitual, Procedimental e Atitudinal - Uma Releitura da Teoria Ausubeliana. **Contexto & Educação**, Ano 34, p. 303-318, Maio/Agosto, 2019.

KUBO, O. M.; BATOMÉ, S. P. Ensino-Aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais. **Interação em Psicologia**, v. 5, n. 1, 2001.

LOPES, S. C. C.; PONTES, D. F. N. O uso do Tangram como material lúdico pedagógico na construção da aprendizagem matemática. In: **Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades**. São Paulo, 13 a 16 de julho de 2016-ENEM.

MIRANDA, D. **Jogo: Tangram**. Educador Brasil Escola. Acesso em: 19 de Maio de 2022.

OLIVEIRA, A. C. **Blog Leiturinha**. Acesso em: 16 de Maio de 2022.

PEREIRA, R. A Utilização de Materiais Manipuláveis para o Ensino do Teorema de Pitágoras. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor**. Cadernos PDE, Produções Didático-Pedagógicas. v. 2, Maringá, 2013.

RIBAS, M. H. **Construindo a competência: processo de formação de professores**. São Paulo: Olhod'Água, 2000.

SASAKI, R. **TANGRAM** - As setes tábuas da argúcia. Nova Escola, São Paulo, Ano III-nº 20, p. 30-33, abril, 1988.

YOUSSEF, B. A. **Oficina Tangram** - Construção de conhecimentos geométricos em um ambiente colaborativo de aprendizagem. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor**, Cadernos PDE, Produções Didático- Pedagógicas. v. 2, Maringá, 2014.

AUTONOMIA ESTUDANTIL NA MATEMÁTICA: APLICATIVO GAUTH COMO MEDIAÇÃO CRÍTICA

Gustavo Perini Furquim
Daniel da Silva Silveira

1. Introdução

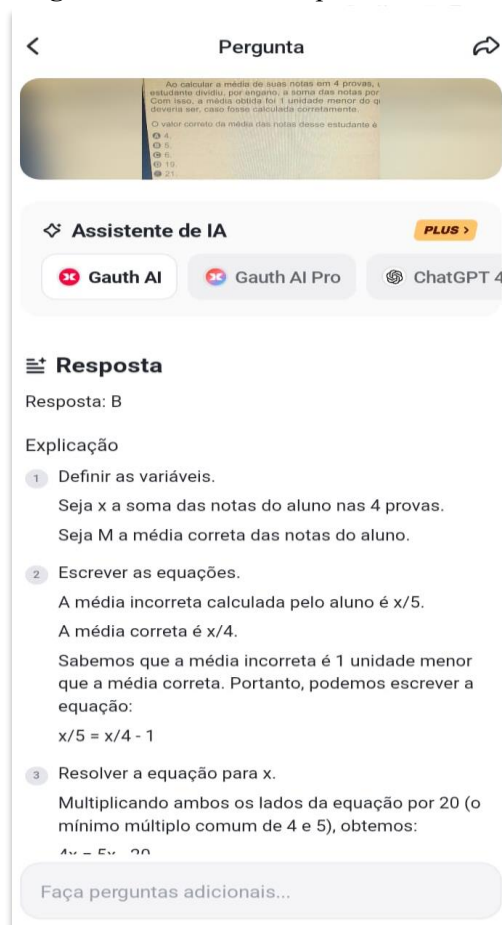
A rápida evolução das tecnologias digitais tem provocado significativas alterações nas maneiras de ensinar e aprender, o que requer uma análise constante das abordagens utilizadas nas escolas. Nesse contexto, a atuação docente não pode mais restringir-se à reprodução de métodos tradicionais baseados na transmissão unidirecional do conhecimento, nos quais o professor ocupa o centro do processo e os estudantes assumem uma postura passiva. Como aponta Schmitt (2018), essa resignificação das práticas pedagógicas é complexa e desafiadora, pois requer a superação de paradigmas historicamente consolidados, como o ensino centrado no professor e transmissão mecânica de conteúdo, pela oferta de ambientes educacionais colaborativos e interativos, que se relacionem com a realidade dos indivíduos.

A emergência de metodologias ativas e o fortalecimento do protagonismo discente são agora essenciais a ser exigências centrais de uma educação que seja verdadeiramente significativa e emancipatória. Em consonância com os pressupostos da aprendizagem significativa (Ausubel, 2003) e da teoria sociocultural (Vygotsky, 1998), torna-se fundamental que os estudantes estejam ativamente envolvidos no processo de desenvolvimento do conhecimento, aprimorando habilidades cognitivas, sociais e tecnológicas que o formam para atuar criticamente em uma sociedade marcada pela ubiquidade da informação e pelo avanço contínuo da inteligência artificial.

Nesse contexto, surge a proposta de uso da ferramenta digital, o aplicativo Gauth. Trata-se de um aplicativo educacional baseado em inteligência artificial, que utiliza a câmera do celular para reconhecer equações matemáticas e problemas escritos em papel ou impressos, oferecendo sugestões de resolução, explicações passo a passo e apoiando os estudos sobre o tema em questão. Sua proposta é funcionar como um mediador no processo de aprendizagem, oferecendo suporte visual e analítico aos estudantes em tempo real.

A Figura 1 mostra a interface do aplicativo Gauth durante o reconhecimento de um problema matemático, exibindo a análise inicial feita em uma caixa de texto para que o estudante faça perguntas adicionais sobre o conteúdo escaneado.

Figura 1 - Interface do aplicativo Gauth



Fonte: Os autores (2025).

Mais do que um recurso instrumental, o uso do Gauth é abordado, neste trabalho, como modo de mediação pedagógica que visa ampliar a autonomia dos estudantes e estimular o pensamento crítico e investigativo, facilitando a análise de textos e imagens para o auxílio de problemas matemáticos. É importante reconhecer que a tecnologia digital, quando integrada de maneira intencional ao planejamento educacional, pode se proporcionar um ambiente eficaz para experimentação, hipóteses, erros e reconstrução conceitual, elementos fundamentais para o aprimoramento da competência matemática dentro de uma abordagem formativa.

Para tanto, foi proposta uma oficina neste trabalho, a qual foi planejada e organizada com a finalidade de explorar a viabilidade da ferramenta digital, aplicativo Gauth, como suporte na aprendizagem de matemática para uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental. Para isso, a pesquisa visa responder à seguinte questão: Como o uso da ferramenta digital, aplicativo Gauth, pode contribuir para a autonomia na aprendizagem de matemática, desenvolvendo competências como autogestão, pensamento crítico e cultura digital em estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental? A relevância deste estudo reside na urgência de promover práticas pedagógicas inovadoras que articulem os recursos tecnológicos às necessidades educacionais concretas dos estudantes, especialmente em um contexto social marcado por profundas desigualdades de acesso, letramento digital e transformação das formas de produção do saber.

Assim, a oficina proposta neste trabalho contribui para o debate sobre o papel das tecnologias digitais na educação, ao explorar criticamente o potencial do aplicativo Gauth na promoção de práticas pedagógicas que fomentem a autonomia, o pensamento crítico e

a capacidade dos estudantes de interagir com as tecnologias de modo reflexivo e consciente. Tais aspectos, promovidos pelo uso do aplicativo Gauth, encontram respaldo em diferentes correntes teóricas e políticas, como será apresentado nos referenciais que fundamentam os principais eixos críticos deste trabalho.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Tecnologias digitais na Educação Matemática

A incorporação, especialmente nos processos de ensinar e aprender Matemática, não é apenas uma novidade como recurso didático, mas também uma mudança na forma como o conhecimento pode ser reconstruído e compartilhado em sala de aula. Alguns pesquisadores da Educação Matemática apontam que o uso de tecnologias digitais pode contribuir para repensar os modelos contemporâneos de ensino na área (Borba; Xavier; Schunemann, 2023; Clements et al., 2003; D’Ambrósio; Lopes, 2015) têm evidenciado que o uso dessas tecnologias rompe com o modelo tradicional de ensino, o qual costuma ser vertical e baseado na transmissão de informações. Em vez disso o uso das tecnologias digitais aproxima-se de uma abordagem colaborativa e dialógica, pois os estudantes passam a assumir um papel mais ativo e protagonista na sua própria aprendizagem.

O conceito de educação horizontal, amplamente discutido por Paulo Freire (1996), é essencial para compreender a função emancipadora das tecnologias digitais. Freire (1996) criticava o modelo bancário de educação – aquele em que o educador “deposita” conhecimentos prontos nos alunos – e defendia uma prática pedagógica baseada no diálogo, na escuta ativa e na construção coletiva do saber. Ao aplicar esses princípios à inserção de tecnologias em sala de aula, compreende-se que tais ferramentas, quando utilizadas criticamente, podem mediar experiências de aprendizagens significativas, interativas e conectadas à realidade dos estudantes.

De acordo com Borba e Penteado (2019), as tecnologias digitais, como softwares matemáticos, ferramentas digitais baseadas em inteligência artificial e ambientes virtuais de aprendizagem podem oferecer múltiplas representações conceituais e favorece o raciocínio matemático em contextos diversos. Ademais a multiplicidade de representações é especialmente útil para a construção da autonomia estudantil, pois permite ao aluno visualizar, simular, testar hipóteses e encontrar caminhos próprios para a resolução de problemas. A exploração de recursos como o Excel, o GeoGebra ou a ferramenta digital Gauth, tema central deste estudo, amplia a experiência cognitiva do estudante, ao deslocar a aprendizagem de uma lógica de memorização para uma lógica de investigação.

Essa abordagem está em consonância com a teoria da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel (1968). Segundo ela, aprendemos melhor quando conseguimos relacionar novos conhecimentos a saberes prévios de forma organizada e funcional. No contexto das tecnologias digitais, o estudante é estimulado a conectar conceitos abstratos da matemática com situações concretas e contextualizadas, desenvolvendo uma compreensão mais profunda e duradoura. Dessa forma, a tecnologia atua como uma ponte entre o conhecimento científico e as experiências cotidianas, ajudando o aluno a aprender de forma que faça sentido para ele. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), reconhece essa importância ao incluir a cultura digital como uma das competências gerais a serem desenvolvidas durante toda a Educação Básica.

A BNCC (2018, p. 27) destaca que os estudantes devem “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética”. Isso reforça a ideia de que, além de aprender a usar as ferramentas

tecnicamente é importante desenvolver uma postura crítica em relação à cultura digital. Mais que usar as tecnologias digitais de forma instrumental, espera-se que os estudantes sejam capazes de empregá-las para resolver problemas, comunicar ideias, produzir conhecimento e exercer protagonismo na sua vida pessoal e na sociedade. Essas habilidades – estão diretamente relacionadas ao objetivo principal desta pesquisa.

O Plano Nacional de Educação (PNE, 2014-2024) também corrobora essa visão, ao estabelecer metas voltadas à universalização do acesso à internet nas escolas, à formação docente para uso pedagógico das tecnologias e à melhoria da qualidade da educação. Tais metas evidenciam que a simples presença das tecnologias na escola não é suficiente; é preciso garantir infraestrutura, políticas de formação continuada e, sobretudo, intencionalidade pedagógica no uso desses recursos.

No entanto, é necessário destacar que o potencial das tecnologias digitais só se concretiza quando o professor assume um papel ativo como mediador da aprendizagem. Como apontam Clements et al. (2003) e D’Ambrósio e Lopes (2015), a mediação docente é crucial para que os alunos explorem de modo autônomo e criativo as funcionalidades das ferramentas tecnológicas. O docente precisa instigar a curiosidade, incentivar a resolução de problemas e fomentar a metacognição – especialmente em um campo como a Matemática, que exige abstração, precisão e raciocínio lógico.

Assim, ferramentas digitais, como o aplicativo Gauth, devem ser entendidas como ferramentas de mediação, e não substitutos da ação docente. O uso pedagógico adequado do Gauth pode contribuir significativamente para o desenvolvimento da autogestão da aprendizagem, do pensamento crítico e da cultura digital desde que integrado a práticas reflexivas e orientado por objetivos educacionais claros.

2.2 Autonomia e autorregulação na aprendizagem

A construção da autonomia e da autorregulação na aprendizagem é um dos pilares fundamentais para uma educação crítica e significativa que atende às demandas do século XXI. Ao investigar como o uso da ferramenta digital Gauth pode contribuir para o desenvolvimento dessas habilidades no ensino da Matemática, particularmente entre estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, é imprescindível compreender os fundamentos teóricos que sustentam esses conceitos e suas conexões com o uso pedagógico das tecnologias digitais.

Segundo Zimmerman (2002), a aprendizagem autorregulada da aprendizagem é compreendida como um processo proativo no qual os estudantes definem metas de aprendizagem, monitoram seu progresso, regulam estratégias e avaliam seus resultados. Esse processo envolve três fases interligadas: o planejamento, o monitoramento e a autoavaliação. Nessa perspectiva os estudantes deixam de ser receptores passivos de conteúdos e se tornam gestores de sua própria aprendizagem, o que requer o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, motivacionais e comportamentais.

Nesse sentido, o uso de ferramentas digitais, em especial o aplicativo Gauth, pode ser compreendido como um recurso que auxilia a autorregulação. Ao oferecer feedback imediato, sugerir caminhos alternativos para a resolução de problemas e permitir que o aluno revise ou aprofunde os conteúdos de acordo com suas necessidades, o aplicativo atua como um “andaime” pedagógico, conforme proposto por Schimitt (2018), facilitando o desenvolvimento da autonomia por meio de interações contínuas entre sujeito e objeto de conhecimento. Esse conceito é consistente com o conceito de mediação de Vygotsky (1998), que propõe ferramentas (como as tecnologias digitais) não apenas apoiam, mas também modificam qualitativamente os processos cognitivos.

Complementando essa visão, a teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget (1975) fornece subsídios importantes para compreender o papel da autonomia no processo de aprendizagem. Para o autor, o conhecimento é construído ativamente pelo sujeito por meio da interação com o meio, num processo de equilíbrio progressiva. A autonomia, em Piaget (1975), não se restringe à liberdade de escolha, mas implica a capacidade de tomar decisões com base na compreensão das regras e dos princípios que organizam o mundo. Assim, o uso de tecnologias digitais, quando orientado por princípios construtivistas, pode promover situações problema que desafiem o pensamento lógico e estimulem a reflexão, a experimentação e a reconstrução de estratégias cognitivas por parte do aluno.

É nesse ponto que se insere a crítica de Freire (1987), para quem a autonomia só se realiza quando o processo educativo se dá de forma crítica e dialógica. Freire (1987) alerta para o risco de que as tecnologias sejam utilizadas de forma mecânica e reforcem uma lógica bancária de ensino – ou seja, uma prática em que o conhecimento é depositado no aluno, sem questionamento ou participação ativa. Em oposição a essa lógica, o autor defende uma pedagogia da problematização, em que o estudante seja incentivado a questionar, investigar e reconstruir os saberes de maneira crítica e contextualizada. A tecnologia, nesse sentido, só é verdadeiramente emancipadora se for usada para estimular a curiosidade, a criatividade e a reflexão crítica.

A proposta de ensino com o Gauth, portanto, não se restringe ao uso de uma ferramenta digital, mas se insere em uma concepção pedagógica mais ampla, que valoriza o desenvolvimento da autonomia intelectual, da autorregulação da aprendizagem e da cultura digital crítica, como propõem a BNCC (2018) e o Plano Nacional de Educação (PNE, 2014-2024). A BNCC, ao destacar a cultura digital como uma das competências gerais da Educação Básica, enfatiza a importância de que os estudantes sejam capazes de compreender, utilizar e criar tecnologias de forma crítica, significativa, reflexiva e ética, reafirmando a necessidade de práticas pedagógicas que vão além da reprodução técnica de ferramentas.

2.3 Pedagogia crítica e tecnologia

A integração das tecnologias digitais ao ensino da matemática, quando orientada por uma pedagogia crítica, representa uma importante estratégia para o desenvolvimento de práticas educativas mais democráticas, contextualizadas e emancipatórias. Essa perspectiva exige a superação dos modelos tradicionais de ensino, fortemente baseados na lógica bancária denunciada por Freire (1996), nos quais o professor deposita conteúdos prontos nos alunos, sem promover sua participação ativa na construção do conhecimento.

Para Freire (1996), a educação deve ser um ato de libertação e transformação do sujeito e da sociedade. Isso implica que qualquer instrumento pedagógico – inclusive os digitais – só adquire valor educativo se for orientado por uma prática que promova o diálogo, a problematização e a reflexão crítica sobre a realidade. O uso de ferramentas digitais, como o aplicativo Gauth, nesse sentido, não pode ser reduzido a um recurso técnico de apoio à resolução de problemas, mas deve ser concebido como mediação pedagógica que possibilita o enfrentamento de situações desafiadoras, estimula o pensamento crítico e incentiva a autonomia intelectual dos estudantes.

A pedagogia crítica de Freire (1996) encontra ressonância na proposta de Educação Matemática Crítica desenvolvida por D'Ambrósio (2001), que defende uma matemática comprometida com a realidade sociocultural dos sujeitos e com a justiça social. Para D'Ambrósio (2001), ensinar matemática é também ensinar a ler o mundo por meio de sua linguagem simbólica e lógica. Assim, a tecnologia, ao ser integrada de forma

crítica ao ensino, pode atuar como vetor de emancipação intelectual, desde que permita ao estudante situar os saberes matemáticos em contextos culturais significativos e problematizar suas aplicações na sociedade.

Essa visão é reforçada por D'Ambrósio e Lopes (2015), que destacam a importância de práticas educativas horizontais, nas quais a autoridade do conhecimento não é monopolizada pelo professor, mas construída coletivamente com os estudantes. Isso pressupõe um uso crítico das tecnologias, em que a mediação docente é indispensável para evitar que o estudante apenas consuma respostas prontas. Ferramentas digitais, como o Gauth, devem ser utilizadas de modo a provocar dúvidas, gerar hipóteses e suscitar investigações, em vez de oferecer soluções automáticas e descontextualizadas.

Nesse contexto, Borba e Penteado (2019) enfatizam que a relação entre tecnologia e educação deve ser entendida como uma relação complexa de coprodução de saberes, em que os sujeitos aprendem ao mesmo tempo em que produzem e interpretam informações mediadas pelas tecnologias. A criticidade no uso de aplicativos educacionais se expressa, por exemplo, quando os estudantes aprendem a confrontar os resultados fornecidos pelas ferramentas, questionando a lógica dos algoritmos ou a pertinência de uma resposta automática, o que os aproxima de uma postura investigativa e reflexiva.

A BNCC (2018) também reconhece a importância dessa postura crítica diante da tecnologia ao incluir a cultura digital como uma competência da Educação Básica. Segundo a BNCC, espera-se que os estudantes saibam compreender e utilizar as tecnologias digitais de forma crítica e reflexiva, o que reforça a necessidade de práticas pedagógicas que integrem as tecnologias à formação humana de forma ética e situada. No entanto, como alerta Schmitt (2018), a mediação só será eficaz se for conduzida por uma intencionalidade pedagógica que compreenda a tecnologia não como um fim, mas como um meio de diálogo, reflexão e construção do conhecimento.

Portanto, sob a perspectiva da pedagogia crítica e da educação matemática como prática social, o uso de tecnologias digitais como o Gauth só se realiza plenamente quando inserido em práticas docentes reflexivas, orientadas por valores de emancipação, diálogo e criticidade. É nesse contexto que este estudo investiga de que maneira tal ferramenta pode contribuir para a autonomia dos estudantes, oferecendo-lhes não apenas respostas, mas condições para desenvolverem uma postura ativa diante do conhecimento e da realidade em que estão inseridos.

3. Metodologia

Esta seção descreverá os procedimentos metodológicos adotados para a realização da pesquisa, com foco no planejamento, execução e análise de uma oficina pedagógica voltada ao uso do aplicativo Gauth no ensino de Matemática para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A investigação segue uma abordagem qualitativa e exploratória, buscando compreender como os estudantes interagiram com o aplicativo Gauth em um contexto de aprendizagem autônoma mediada. São apresentados o contexto da escola participante, a estrutura da oficina, os instrumentos de coleta de dados e os critérios de análise adotados.

3.1 Contexto da escola

A oficina foi realizada em junho de 2025 em uma escola pública municipal localizada no bairro Cassino, na cidade de Rio Grande/RS. A escolha da instituição de ensino se deu por comodidade e por já haver uma relação prévia com a professora regente da turma, o que facilitou o acesso e o planejamento da atividade. Além disso, a escola,

situada em uma zona urbana, contava com acesso à internet e uma tela interativa instalada na biblioteca, espaço onde a oficina foi realizada.

A escola dispunha de duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, mas a oficina só foi aplicada em uma delas, composta por 16 estudantes. Antes da oficina, a professora havia relatado prévio interesse dos alunos pela temática que seria desenvolvida, o que se mostrou coerente durante a exploração do aplicativo Gauth.

No decorrer da oficina, observou-se que, apesar da familiaridade geral com as tecnologias, existiam desigualdades de acesso entre os estudantes. Um dos participantes, por exemplo, não possuía aparelho celular, mas conseguiu acompanhar as atividades com o apoio dos colegas. Os alunos foram organizados em pequenos grupos e demonstraram interesse ativo pela proposta: alguns exploraram o aplicativo Gauth para resolver exercícios de Matemática no caderno e livro, enquanto outros expressaram curiosidade em testá-lo em contextos de outras disciplinas. O material entregue aos alunos se constituía principalmente de livros didáticos, mas também incluía questões de matemática impressas, textos literários e fórmulas de matemática e física.

A participação foi marcada por comentários eventuais dos alunos, como dúvidas, e engajamento nas discussões, revelando um ambiente propício à reflexão crítica sobre o uso de tecnologias digitais na escola. Demonstrando assim um ambiente escolar moderno e aberto à experimentação.

3.2 Instrumento de coleta de dados: registro retrospectivo

A coleta de dados foi realizada por meio de um registro retrospectivo elaborado a partir de anotações e registros informais feitas pelo pesquisador durante a aplicação da oficina e ao seu término. Nesse material, foram anotadas memórias, observações e impressões ainda frescas sobre o que ocorreu. O arquivo foi posteriormente reorganizado e refinado, constituindo a base descritiva e analítica utilizada na etapa de análise e reflexão dos dados.

Essa estratégia metodológica foi adotada por sua viabilidade prática, considerando a limitação de recursos para registros mais sistemáticos, como o diário de bordo, e por permitir ao pesquisador recuperar aspectos relevantes da experiência, como reações dos estudantes, comentários espontâneos e situações não previstas que emergiram durante a atividade. Embora não se trate de um diário de bordo formal nos moldes tradicionais (Batista, 2019), tampouco de um registro etnográfico metodológico, essa forma de documentação retrospectiva serviu como ferramenta reflexiva de apoio à análise qualitativa, centrada na mediação pedagógica.

Reconhece-se, no entanto, que esse tipo de registro apresenta limitações importantes, especialmente quanto à subjetividade do olhar do pesquisador e à impossibilidade de triangulação direta com falas ou percepções dos estudantes, assim como a possibilidade de vieses. Ainda assim, como apontam Lüdke e André (1986), registros qualitativos podem contribuir para a compreensão do contexto educativo quando ancorados em uma reflexão em constante problematização.

3.3 Procedimentos metodológicos da oficina

A oficina buscou-se desde o início romper com a lógica da aula expositiva tradicional. Em vez disso, optou-se por uma abordagem dialógica e experimental, típico de oficinas, fundamentada na pedagogia crítica freireana (Freire, 1996) e na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), tratando os estudantes como sujeitos ativos do processo de construção do conhecimento. A oficina teve como ponto de partida

uma roda de conversa informal, na qual foram discutidas as dificuldades que os próprios alunos sentiam no aprendizado de matemática e, principalmente, a vergonha de expor dúvidas em público. A introdução ao aplicativo Gauth foi proposta inicialmente como ambiente para expor as suas dúvidas e estudar, utilizando a metáfora, a fins didáticos, do “professor particular digital”, com o objetivo de apresentar o aplicativo não como um solucionador de problemas, mas como um recurso que pode ser interrogado, testado e confrontado. Demonstrou-se seu funcionamento básico: escaneamento de questões, explicações passo a passo e interação por comandos de texto (prompts). Após iniciar a exploração do aplicativo, os estudantes foram incentivados a criar suas próprias perguntas para o aplicativo. Esse momento foi central na proposta: ensinar a elaborar prompts significativos, e investigar a origem das fórmulas que surgiram por exemplo, as conexões com o cotidiano e o porquê de determinados procedimentos matemáticos. O debate dos prompts e diálogo crítico possuiu inspiração na pedagogia crítica (Freire, 1996) e alinhado à noção de autogestão da aprendizagem discutida por Zimmerman (2002).

Para explorar o aplicativo, foram disponibilizados diversos materiais: questões de álgebra, geometria e aritmética retiradas de livros didáticos, duas provas do ENEM de anos anteriores, textos que envolviam matemática e outros materiais impressos. A escolha por uma variedade de fontes teve como objetivo evidenciar que o aplicativo poderia ser utilizado para outras áreas além da matemática.

Durante a experimentação, os estudantes interagiram com o aplicativo de forma livre, formulando dúvidas e explorando estratégias para compreendê-las. No decorrer da exploração, uma estudante, ao não compreender uma fórmula de física, foi orientada a escaneá-la com o aplicativo e formular perguntas ao aplicativo Gauth que fizesse-a compreender o funcionamento, promovendo assim, a construção ativa do entendimento por meio do aplicativo.

O papel do apresentador da oficina e pesquisador durante a oficina foi principalmente o de mediador ativo, acompanhando os processos, esclarecendo mal-entendidos e promovendo questionamentos críticos. Em diversos momentos, o aplicativo ofereceu respostas equivocadas ou incompletas, o que serviu como possibilidade para debates sobre os limites da tecnologia, como quando houve dificuldades em escanear textos manuscritos. Essas falhas se revelaram, paradoxalmente, oportunidades pedagógicas: os erros do aplicativo Gauth não foram ignorados, mas discutidos e problematizados, enfatizando que o uso desse tipo de ferramenta digital, que trabalha com inteligência artificial, em sala de aula exige a criticidade.

É importante destacar que a participação dos estudantes não foi homogênea. Embora alguns se mostrassem mais engajados e verbalmente ativos, outros demonstraram maior abertura nas interações individuais, especialmente quando o professor circulava entre os grupos durante a experimentação. Essa diferença revelou a importância de múltiplas formas de mediação: nem todos os estudantes se expressam bem em público, mas isso não significa baixo envolvimento. O contato individual permitiu observar que, mesmo os mais silenciosos, estavam ativos, testando e experimentando o aplicativo.

Ao final da atividade, foi promovida uma conversa aberta sobre os aprendizados da experiência, em que emergiram espontaneamente reflexões sobre o papel do celular na escola, o sentido de estudar matemática e as possibilidades de utilizar ferramentas digitais com mais autonomia e criticidade. Uma das estudantes, por exemplo, questionou a proibição do uso de celulares em sala de aula, gerando um debate breve sobre o que seria um uso consciente e produtivo dessas tecnologias.

Ainda que sem um produto final tangível ou resultados concretos, a oficina operou como espaço de experimentação crítica. Não se tratou de usar um aplicativo para ensinar matemática, mas de colocar os estudantes diante de uma situação desafiadora: formular

prompts, interpretar respostas, reconhecer os limites do aplicativo e como contorná-los e construir significado a partir disso. Em vez de reforçar a dependência de tecnologias, a oficina buscou fomentar um tipo de alfabetização digital e crítica, em que o estudante aprende a dialogar com a tecnologia como parte de sua formação como sujeito autônomo.

4. Resultados obtidos

A oficina desenvolvida com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, com uso da ferramenta Gauth, permitiu observar múltiplos aspectos relacionados à integração das tecnologias digitais no ensino da Matemática, à autonomia discente e à construção de práticas pedagógicas mediadas criticamente pelo professor. As observações foram registradas por meio do registro retrospectivo e analisados à luz de uma abordagem qualitativa interpretativa, analisadas sob uma abordagem qualitativa interpretativa, considerando as interações, falas e comportamentos dos participantes ao longo da atividade.

Um dos pontos centrais da oficina foi a reflexão dos participantes sobre o papel do professor no processo de aprendizagem. Esta discussão iniciou-se já nos primeiros momentos da oficina, ao se problematizar a ideia de aprender a aprender, conceito central na pedagogia crítica freireana (Freire, 1996) e na teoria da autorregulação de Zimmerman (2002). A proposta buscou posicionar os estudantes como protagonistas do próprio processo formativo, em consonância com a BNCC (2018), que valoriza a autonomia e a cultura digital como competências essenciais da formação básica.

A discussão sobre o fácil acesso à informação digital ressaltou a necessidade de redefinir o papel docente: não mais como fonte exclusiva de conhecimento, mas como orientador dos caminhos investigativos e crítico-reflexivos dos estudantes (Borba; Penteado, 2019). Nesse contexto, o uso de ferramentas como o aplicativo Gauth foi apresentado como uma possibilidade de apoio ao estudo individual, mas sempre subordinado a uma mediação pedagógica que valorize o pensamento crítico e a contextualização.

Um momento revelador da oficina foi a resposta unânime dos alunos ao serem questionados sobre experiências em que deixaram de esclarecer dúvidas em sala de aula. Esse dado empírico evidenciou a existência de uma barreira socioemocional significativa, que pode comprometer o aprendizado. Tal fenômeno reforça a importância de práticas pedagógicas que promovam ambientes acolhedores, onde o erro seja compreendido como parte do processo de aprendizagem e não como sinal de fracasso.

Ao discutir o uso de Gauth como uma ferramenta alternativa para tirar dúvidas, foi possível perceber o interesse dos alunos por soluções tecnológicas que respeitem seu ritmo e estilo de aprendizagem. No entanto, como já alertava Freire (1987), a tecnologia não deve substituir o diálogo pedagógico, mas ser integrada de forma crítica e reflexiva. A autonomia, portanto, só se constrói quando há espaço para o questionamento e para o exercício consciente da curiosidade.

A oficina também proporcionou um debate rico sobre a presença do celular em sala de aula. A partir da provocação de uma estudante, que indagou sobre a proibição do uso do aparelho, a discussão avançou para a necessidade de desenvolver uma cultura de uso consciente da tecnologia. A professora regente posicionou-se de forma intermediária, defendendo que os alunos deveriam ser capazes de gerenciar seu uso sem prejuízo para a aprendizagem.

Esse debate evidencia um dilema contemporâneo: por um lado, a tecnologia está presente no cotidiano dos alunos; por outro, sua utilização pedagógica ainda encontra resistências e lacunas formativas. Conforme aponta D'Ambrósio (2001), a educação

matemática crítica deve considerar os artefatos culturais e digitais como elementos legítimos da prática educativa, desde que mediados pedagogicamente. A discussão gerada revelou o potencial formativo de momentos como esse para fomentar a responsabilidade individual e a consciência crítica sobre o uso dos recursos tecnológicos.

Durante a exploração prática do aplicativo Gauth, os estudantes identificaram limitações técnicas, como a dificuldade de reconhecimento de textos manuscritos em letra cursiva. Esse dado ilustra um aspecto central da educação digital: a necessidade de desenvolver a capacidade de avaliação crítica dos recursos disponíveis, reconhecendo seus limites e possibilidades. Em termos pedagógicos, isso se traduz na importância de uma formação que prepare os estudantes não apenas para utilizar, mas para compreender e questionar as tecnologias (BNCC, 2018; Schmitt, 2018).

A identificação de falhas no aplicativo gerou discussões produtivas, nas quais os alunos sugeriram outras ferramentas que utilizavam para aprender, como vídeos no YouTube ou plataformas como o GeoGebra e o Matlab. Esse momento evidenciou um repertório tecnológico já presente entre os estudantes e que, muitas vezes, não é mobilizado pedagogicamente na escola, reforçando a urgência de práticas integradoras entre cultura digital e currículo escolar.

Apesar das limitações técnicas, as reações dos alunos foram amplamente positivas. Expressões como “isso é uma maravilha” ilustram o entusiasmo com a ferramenta e o reconhecimento de seu potencial como apoio ao estudo. No entanto, é preciso interpretar esses elogios com criticidade: a empolgação inicial deve ser acompanhada de um processo formativo contínuo, que ensine os estudantes a refletirem sobre as respostas geradas pelas inteligências artificiais, suas implicações e seus usos éticos e contextualizados (Freire, 1996; D’Ambrósio; Lopes, 2015).

Os resultados da oficina apontam, portanto, para a necessidade de uma integração planejada e crítica das tecnologias digitais no ensino da Matemática, que vá além do uso instrumental e se direcione à formação de estudantes autônomos, críticos e protagonistas de sua trajetória educacional. O papel do professor, nesse cenário, é insubstituível: cabe a ele promover mediações intencionais, criar situações de aprendizagem significativas e orientar o uso ético e reflexivo das ferramentas digitais.

5. Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo investigar como o uso do aplicativo digital Gauth pode contribuir para a promoção da autonomia na aprendizagem da matemática, com foco no desenvolvimento de competências como autogestão, pensamento crítico e cultura digital entre estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A análise da oficina pedagógica revelou que o uso da ferramenta, quando mediado por uma abordagem pedagógica crítica e intencional, pode ser um recurso significativo na construção de uma prática educativa mais democrática, personalizada e centrada no protagonismo discente.

Os dados coletados por meio do registro retrospectivo, e refletidos posteriormente, indicam que o aplicativo Gauth foi bem recebido pelos estudantes, uma das poucas críticas por parte dos alunos foi sobre a dificuldade em escanear textos escritos à mão, mas ainda assim, o aplicativo Gauth possui potencial em favorecer a autogestão da aprendizagem e minimizar barreiras socioemocionais como a vergonha de perguntar em sala de aula. Além disso, o uso do aplicativo viabilizou que os alunos seguissem ritmos personalizados de estudo, como quando alguns participantes tiraram dúvidas e outros resolveram questões, o que se alinha diretamente aos pressupostos teóricos de autores como Zimmerman (2002), Freire (1996) e D’Ambrósio (2001) sobre autonomia, autorregulação e transdisciplinaridade.

No entanto, a pesquisa também reconhece que o potencial da tecnologia não reside na ferramenta em si, mas na forma como ela é utilizada no contexto educativo. A autonomia estudantil promovida pelo Gauth está intrinsecamente ligada à mediação docente, que precisa assumir um papel ativo na orientação crítica dos estudantes frente às respostas geradas por inteligências artificiais. A construção dessa autonomia exige que o professor estimule o questionamento, a reflexão e o uso ético das ferramentas digitais, evitando o risco de substituir o diálogo humano por soluções automatizadas e acríticas.

Nesse sentido, o Gauth não deve ser visto como uma solução final, mas como um instrumento pedagógico que, se utilizado com intencionalidade crítica, pode fortalecer o processo de aprender, especialmente ao desenvolver nos estudantes a capacidade de aprender a aprender. A filosofia de uso das tecnologias digitais como vetores de protagonismo estudantil foi validada durante a oficina: ao assumir o controle sobre sua própria aprendizagem, os alunos tornaram-se mais ativos, investigativos e confiantes para enfrentar desafios matemáticos de forma autônoma.

Conclui-se, portanto, que o uso do aplicativo Gauth, articulado a uma proposta pedagógica crítica e reflexiva, contribui para a formação de estudantes mais autônomos, conscientes e preparados para lidar com os desafios do mundo digital. Reforça-se, ainda, que o papel do professor continua sendo central nesse processo: é ele quem transforma ferramentas em oportunidades formativas, que dão sentido ao conhecimento e possibilitam aos alunos se reconhecerem como sujeitos históricos de sua própria aprendizagem. Como demonstrado nesta pesquisa, a verdadeira transformação tecnológica na educação não está nos algoritmos, mas na intencionalidade pedagógica que os conecta à realidade dos estudantes e aos princípios da formação humanizadora.

Referências

- AUSUBEL, D. P. **Educational Psychology: cognitive view**. New York: Holt Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- BATISTA, T. **O diário de bordo: uma forma de refletir sobre a prática pedagógica**. Revista Insignare Scientia, v. 2, n. 3, p. 287-293, 2019.
- BORBA, M. C.; XAVIER, J. F.; SCHUNEMANN, T. A. (Orgs.). **Educação matemática: múltiplas visões sobre tecnologias digitais**. São Paulo: Livraria da Física, 2023.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação: PNE 2014-2024 – Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Brasília, DF: MEC, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.
- CLEMENTS, K. et al. (Orgs.). **Second International Handbook of Mathematics Education**. Berlim: Springer, 2003.
- D'AMBRÓSIO, B. S.; LOPES, C. E. **Ousadia criativa nas práticas de educadores matemáticos**. Campinas: Editora Mercado de Letras, 2015.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papyrus, 2001.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

SCHMITT, C. **A integração das TDIC à educação matemática:** um estudo sobre o uso de ferramentas digitais e metodologias ativas no ensino e aprendizagem de Matemática. 196f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2018.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

SOBRE OS AUTORES E AS AUTORAS

Alef Eduardo dos Santos Lara

Estudante de Pedagogia, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, buscando construir mais conhecimentos e buscando oportunidades acadêmicas para o crescimento da minha experiência como educador. Possui Ensino Fundamental e Ensino Médio concluídos no município de Pelotas/RS. Atualmente está cursando o 3º semestre do curso de Pedagogia. Foi bolsista de Iniciação Científica com bolsa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Berenice Vahl Vaniel

Licenciada em Ciências, Hab. Física (FURG), Mestre em Educação Ambiental, Doutora em Educação em Ciência. Atuou como Professora da Educação Básica; professora e coordenadora de tutoria do Curso de Especialização TICEDU/FURG, na assessoria de Educação Ambiental, de Ciências e na Coordenação do NTM/SMEC Rio Grande. Experiência na EaD, Educação Ambiental, Ensino de Ciências, com ênfase nas metodologias de ensino, formação continuada e uso das tecnologias digitais. Atualmente é professora Adjunta da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Campus São Lourenço do Sul, do curso de Licenciatura em Educação do Campo.

Celiane Costa Machado

Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande (1995), mestrado em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1999) e doutorado em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2007). Atualmente é professora associado da Universidade Federal do Rio Grande. Atuou como coordenadora do curso de Matemática Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande - FURG no período de 2013 - 2014 e como coordenadora de área no PIBID Matemática da FURG no período de 2009 - 2018. Tem experiência na área de Educação e Matemática, com ênfase em Educação Matemática e Matemática Aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: formação de professores, ensino de matemática e modelagem matemática.

Daniel da Silva Silveira

Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (2008). Mestre (2012) e Doutor (2017) em Educação em Ciências pela FURG. Professor Associado do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) e Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências. Foi Diretor Pedagógico na Pró-Reitoria de Graduação (Prograd) da FURG, entre os anos de 2021 e 2025. Atualmente é Secretário de Educação a Distância da FURG, gestão 2025-2028. Líder do Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC) da FURG e integra a Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública, vinculada a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Foi Coordenador do Curso de Licenciatura em Ciências, modalidade EaD (2017 a 2021) e Coordenador Adjunto do Curso de Licenciatura em Ciências EaD (2015 a 2017). Tem experiência docente na área de Matemática e Educação Matemática e realiza suas pesquisas no âmbito da formação de professores com ênfase em Educação Matemática, Tecnologias na Educação e Ensino de Ciências.

Daniel de Paula Jacques

Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Realizou seu Ensino Médio na Escola Estadual de Ensino Médio Silva Gama, Rio Grande/RS.

Débora Pereira Laurino

Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (1990), mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1995) e doutorado em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2001). Atualmente é Professora Titular e Aposentada da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Atuou como docente e orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC/FURG). Desenvolve pesquisa na área de Educação, com ênfase em Tecnologias Educacionais, Informática na Educação, Educação a Distância, Educação em Ciências e Educação Ambiental, atuou na formação de professores, no desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem e de metodologias educacionais. Foi líder do Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia e participa do grupo COEDUCAR: Aprender em ação, Metodologias de Ensino e Formação de Professores.

Denise Vieira de Sena

Graduação em Matemática - Licenciatura Plena pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (1995). Possui Curso de Pós-Graduação em Matemática, em nível de Especialização pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (1998). Mestrado em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS (2008). Doutorado em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS (2015-2019). Professora Adjunta no Instituto de Matemática, Estatística e Física - IMEF/FURG. Docente e colaboradora na Secretaria de Educação a Distância - SEAD/FURG. Membro da equipe pedagógica da SEAD/FURG. Atuou como Coordenadora Adjunta do Curso de Especialização em Ensino de Matemática ofertado na modalidade EAD. Atuo como coordenadora de área no PIBID Matemática da FURG (2010). Coordenadora do Curso de Especialização Ensino de Ciências - Ciência é10! (2023-2025). Possui experiência na Educação Básica, tendo atuado como professora de Matemática, no Ensino Fundamental. No Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos atuou como professora de Física. Coordenadora do Grupo de Pesquisa Educação Matemática entrelaçada aos processos de Ensinar e Aprender Matemática (IMEF/FURG). Integra grupos de Pesquisa e Extensão relacionados as seguintes temáticas: Formação de professores; Educação a Distância; Tecnologias e metodologias para ensino de Matemática; Sustentabilidade e Educação Matemática; Práticas educativas.

Douglas Machado Martta Rodrigues

Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande (2023). Ensino Médio na Escola Técnica Getúlio Vargas (2016). Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática

Fabio Ferreira Moreira

Graduado em Matemática pela FURG. Inglês Intermediário. Sou um profissional com experiência na área de supervisão, almoxarifado e compras e carreira desenvolvida em empresas de grande porte no setor de Construção e prestação de serviços. Usuário das

ferramentas SAP, Oracle, PeopleSoft, Pró-Juris, My Web Day, SD2000, com conhecimento avançado em Microsoft Office.

Felipe de Freitas Nascimento

Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

Gustavo Perini Furquim

Licenciando em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

Isabel Cristina Cerchiaro Schiller

Possui graduação em Tecnologia em Construção Civil (2013) e Matemática Licenciatura (2023) pela Universidade Federal de Rio Grande (FURG). Têm experiência em Engenharia Civil. Possui Pós-Graduação em Planejamento e Gestão de Trânsitos pela UNICESUMAR.

Jessiële Mendonça Arruda

Licencianda em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

Juliana Lapa Rizza

Possui graduação em Pedagogia Licenciatura com Habilitação nos Anos Iniciais pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Mestrado em Educação Ambiental pela FURG e Doutorado também em Educação Ambiental pela FURG. Pós-Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (Associação Ampla FURG/UFRGS/UFSM). Atualmente é professora Adjunta do Instituto de Educação da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, atuando principalmente junto ao curso de Pedagogia Licenciatura, mas também aos demais cursos de licenciatura ofertados pelo FURG. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (FURG). Integrante do Grupo de Pesquisa Sexualidade e Escola - GESE/FURG. Tem experiência na área de Educação, com ênfase nas questões de corpos, gêneros e sexualidades na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e com a formação inicial e continuada de professores/as.

Liliane Silva de Antiqueira

Professora do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) da Universidade Federal do Rio Grande - FURG e do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEDU), na linha de pesquisa “Formação de professores e práticas educativas” e com projeto de pesquisa “Formação acadêmico-profissional de professores: elementos constitutivos da docência no âmbito da Educação”. Integrante do Grupo de Pesquisa Formação de Professores e Práticas Educativas (FORPPE/FURG).

Lucas da Silva Schwarzbach

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Computação (PPGCOMP) pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (2023). Participou do Grupo de Pesquisa Formação de Professores e Práticas Educativas- FORPPE/FURG, com pesquisa na área de formação de professores de Matemática, dos processos de ensino e de aprendizagem e da linguagem escrita como artefato epistêmico de aprendizagem e é membro do Grupo de Pesquisa em Informática na Educação que se constitui a partir de uma abordagem

interdisciplinar, articulando pesquisas nas áreas de Informática na Educação. Foi líder do Centro Acadêmico das Matemáticas (CAMAT) - 2022.

Robson dos Santos Machado

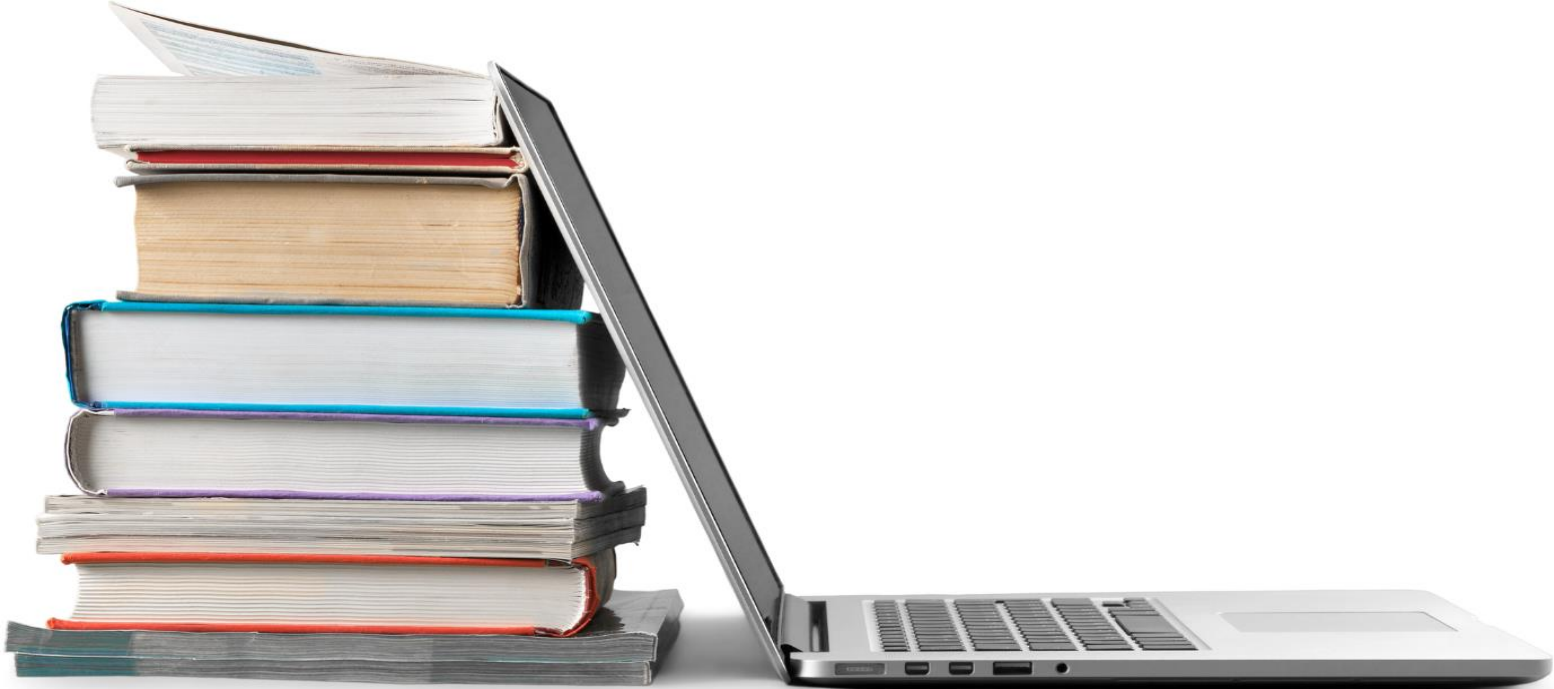
Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

Thaiane Cardoso Félix

Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande (2023). Tem experiência na área de Matemática.

Tiago Dziekaniak Figueiredo

Doutor em Educação pela Universidade Federal de Pelotas - UFPEL. Mestre em Educação em Ciências e Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Professor Adjunto na Universidade Federal do Rio Grande, lotado no Instituto de Matemática, Estatística e Física - IMEF. Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da FURG. Coordenador do Curso de Matemática Licenciatura da FURG. Atuou por cinco anos como professor no curso de Matemática Licenciatura e por três anos como Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECMat) da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD. Líder do Grupo de Pesquisa TANGRAM - Educação Matemática, Cultura e Tecnologia (IMEF-FURG). Membro do Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia - EAD-TEC/CNPq da FURG. Possui experiência na Educação Básica, tendo atuado como professor de Matemática no Ensino Fundamental, no Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos. Atua na formação inicial e continuada de professores e desenvolve pesquisas e atividades de extensão nas seguintes áreas: metodologias e tecnologias para o ensino de matemática; Cultura digital; Interdisciplinaridade; Saberes docentes e formação profissional.



MATEMÁTICA EM AÇÃO:

conectando saberes e experiências

Matemática em ação: conectando saberes e experiências, se apresenta como uma obra coletiva produzida por diversos professores e estudantes de licenciatura que propõe uma abordagem inovadora no ensino da matemática, destacando a importância de conectar os conhecimentos teóricos com experiências práticas. O e-book busca ir além das tradicionais abordagens didáticas, enfatizando a aplicação real da matemática no cotidiano e em diferentes contextos. Ao longo das suas páginas, os autores exploram estratégias pedagógicas que incentivam a participação ativa dos estudantes, promovendo o aprendizado por meio de experiências tangíveis e desafiadoras. A obra destaca a relevância de integrar a matemática a situações do mundo real, estimulando a resolução de problemas e o desenvolvimento do pensamento crítico. Além disso, por meio de casos práticos, estudos de caso e atividades envolventes, "Matemática em Ação" visa transformar a sala de aula em um ambiente dinâmico e inspirador, onde os estudantes não apenas aprendem, mas também aplicam e apreciam a matemática em ação.