



VIII CONGRESSO NACIONAL DE
EDUCAÇÃO

Educação Matemática

Organização:

Paula Almeida de Castro
Abigail Fregni Lins

ISBN: 978-65-86901-69-6

DOI: 10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.000



EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

ORGANIZAÇÃO
PAULA ALMEIDA DE CASTRO
ABIGAIL FREGNI LINS



realizeventos
Científicos & Editora



CONEDU
VIII CONGRESSO NACIONAL DE
EDUCAÇÃO
EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

Dados Internacionais da Catalogação na Publicação (CIP)

E24 Educação matemática/ organizadoras, Paula Almeida de Castro, Abigail Fregni Lins - Campina Grande: Realize editora, 2022.

245 p. : il.

DOI: 10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.000

ISBN 978-65-86901-69-6

1. Educação matemática. 2. Ensino de matemática. 3. Práticas Pedagógicas. 4. Recursos didáticos I. Título. II. Lins, Abigail Fregni.

21. ed. CDD 372.7

Elaborada por Giulianne Monteiro Pereira

CRB 15/714



realizeeventos
Científicos & Editora

REALIZE EVENTOS CIENTÍFICOS & EDITORA LTDA.

Rua: Aristίδes Lobo, 331 - São José - Campina Grande-PB | CEP: 58400-384

E-mail: contato@portalrealize.com.br | Telefone: (83) 3322-3222

COMITÊ EDITORIAL

Abigail Fregni Lins (UEPB)

Adriana Ferreira Mendonça

Allan Gomes dos Santos (SEMED/AL; UAB/IFAL E UNEAL)

Ana Maria Martensen Roland Kaleff (UFF)

Andrea de Andrade Moura (UEPB)

Andreza Rodrigues da Silva (UFPE)

Danielly Barbosa de Sousa (EMEF ROBERTO SIMONSEN E EMEF IRMÃO DAMIÃO)

Fellype Diorgennes Cordeiro Gomes (UFPE)

Fernanda Cristina Silva Gomes Vieira (IFMA)

Gustavo Adalberto de França Silva (FACOL)

José Mawison Cândido de Lima (UFPE)

Kaliane Moraes de Lucena Martins (UFERN)

Kléber Mendes Vieira

Leandro Mendonca do Nascimento

Lilian Regina Araujo dos Santos (UNIGRANRIO/UFF)

Luan Costa de Luna (UFPE)

Luciane Mulazani dos Santos (UDESC)

Maria das Neves de Araújo Lisboa (IFPB)

Marlon Tardelly Moraes Cavalcante (IFPB)

Michael Gandhi Monteiro dos Santos (EEFM JOSÉ DE ALENCAR / SEDUC-CE)

Nahara Moraes Leite (UFPE)

Otávio Paulino Lavor (UFERSA)

Paula Almeida de Castro (UEPB)

Rafael José da Silva (IFPE)

Regina Célia Grandó (UFSC)

Simone Silva da Fonseca (SEDUC/SE)

Sonaly Duarte de Oliveira (UFCG)

Wagner Gomes Barroso Abrantes (IFTM)

PREFÁCIO

O Grupo de Trabalho de Educação Matemática – GT13 – discutiu treze trabalhos durante o CONEDU 2022. Entre eles, *Mobilização de conhecimento do conteúdo do currículo: articulação da Geometria com Artes Visuais por meio da simetria*, teve como objetivo identificar o conhecimento do conteúdo curricular mobilizados pelos professores ao articular geometria com as artes e culturas visuais por meio da simetria.

Já, *A identificação docente com a Matemática no ensinar nos anos iniciais do Ensino Fundamental I* procurou analisar a identificação dos docentes com a disciplina da Matemática ao ensinar nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano).

Pesquisas em Etnomatemática para o ensino: uma análise da produção acadêmica entre 2011 e 2021 apresentou resultados de uma pesquisa que teve como objetivo analisar a produção acadêmica em Etnomatemática com foco na sala de aula.

Concepções sobre Modelagem Matemática: primeiro a prática, depois a teoria procurou identificar concepções a priori e a posteriori sobre a Modelagem Matemática como estratégia de ensino de participantes de uma Oficina.

Por outro lado, *Estratégias de ensino de professores de Matemática para lidar com alunos do 6º ano e suas necessidades específicas* diz respeito a um recorte de um trabalho de conclusão de curso com o objetivo de discutir as estratégias de professores de Matemática para lidar com as necessidades específicas de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental II.

Ensinando e aprendendo Trigonometria através da Gamificação apresentou uma aplicação para quatorze estudantes da terceira série do Ensino Médio de uma escola de tempo integral localizada no interior do Estado do Ceará através de um quiz, possibilitando o desenvolvimento, o senso de competição, motivação e compreensão da Trigonometria.

Interdisciplinaridade em Educação Física e Educação Matemática a partir da lei 10.639/2003: o jogo africano Mancala no Ensino Fundamental I apresentou uma abordagem da interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem em Educação Física e Matemática a partir da efetivação explícita da Lei 10.639/2003 por meio da estratégia de ensino do jogo africano da família Mancala denominado Awelé.

A formação inicial do(a) professor(a) de Matemática: compreensões a partir dos trabalhos apresentados no I Seminário Internacional de Lesson Study no ensino de Matemática (SILSEM) apresentou um levantamento dos resumos expandidos publicados nos Anais do I Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática – I SILSEM, realizado no Brasil em 2021.

Metodologia ativa aplicada na aula de Matemática pós-pandemia COVID-19 em uma escola municipal na cidade de Queimadas-Paraíba abordou o uso de duas metodologias ativas como recurso didático, sendo eles o jogo do bingo de potenciação e radiciação e o jogo piquenique.

Já *O nível dos alunos do ensino superior nas ciências exatas e sua relação com o ENEM* buscou ampliar o questionamento acerca do nível necessário para resolver questões de Matemática no exame ENEM.

Por outro lado, *Saberes matemáticos e leitura: por um viés complexo e transdisciplinar* objetivou compreender mais profundamente as nuances do processo de ensino-aprendizagem dos saberes matemáticos, além de propor a leitura como possibilidade de união à compreensão de tais conhecimentos.

Já *O lugar da aprendizagem criativa no ensino de Matemática: explorando tecnologias digitais no ensino remoto emergencial* teve como objetivo discutir sobre a aprendizagem criativa com tecnologias digitais para o ensino de Matemática e apresentar possibilidades do uso de aplicativos, plataformas, sites de jogos para as aulas de Matemática.

Por fim, *Olimpíadas de Matemática no Brasil durante o período de pandemia COVID-19* realizou uma pesquisa sobre a participação e resultados nas principais Olimpíadas Matemáticas e verificou participação irregular dos discentes e ainda resultados diferentes dos anos anteriores. Conclui que as Olimpíadas de Matemática

sofreram prejuízo durante o período pandêmico e que ações corretivas devem ser estabelecidas para sanar tais prejuízos no retorno das atividades presenciais.

SUMÁRIO

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.001](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.001)

**A IDENTIFICAÇÃO DOCENTE COM A MATEMÁTICA
NO ENSINAR NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL (1º A 5º ANO)..... 11**

Allan Gomes dos Santos

Luis Ortiz Jimênez

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.002](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.002)

**MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTO DO CONTEÚDO DO
CURRÍCULO: ARTICULAÇÃO DA GEOMETRIA COM ARTES
VISUAIS POR MEIO DA SIMETRIA..... 37**

Luciana Ferreira dos Santos

Rosinalda Aurora de Melo Teles

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.003](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.003)

**ENSINANDO E APRENDENDO TRIGONOMETRIA ATRAVÉS
DA GAMIFICAÇÃO..... 58**

Patrícia de Souza Moura

Otávio Paulino Lavor

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.004](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.004)

**CONCEPÇÕES SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA:
PRIMEIRO A PRÁTICA, DEPOIS A TEORIA..... 80**

Rhômulo Oliveira Menezes

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.005](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.005)

**PESQUISAS EM ETNOMATEMÁTICA PARA O ENSINO:
UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO ACADÊMICA (2011-2021)..... 90**

Cristiane Borges Angelo

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.006](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.006)

ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA LIDAR COM ALUNOS DO 6º ANO E SUAS NECESSIDADES ESPECÍFICAS **92**

Joyce Pereira Gomes

Glauce Cortêz Pinheiro Sarmento

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.007](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.007)

INTERDISCIPLINARIDADE EM EDUCAÇÃO FÍSICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A PARTIR DA LEI 10.639/2003: O JOGO AFRICANO MANCALA NO ENSINO FUNDAMENTAL I ... **117**

Carlos Luís Pereira

José Áureo Soares de Jesus

Gilmene Bianco

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.008](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.008)

METODOLOGIA ATIVA APLICADA NA AULA DE MATEMÁTICA PÓS-PANDEMIA COVID-19 EM UMA ESCOLA MUNICIPAL NA CIDADE DE QUEIMADAS-PB **143**

Fellype Diorgennes Cordeiro Gomes

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.009](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.009)

O NÍVEL DOS ALUNOS DO ENSINO SUPERIOR NAS CIÊNCIAS EXATAS E SUA RELAÇÃO COM O ENEM **158**

Romildo Nascimento de Lima

Joelson Joventino Santos

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.010](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.010)

A FORMAÇÃO INICIAL DO(A) PROFESSOR(A) DE MATEMÁTICA: COMPREENSÕES A PARTIR DOS TRABALHOS APRESENTADOS NO I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA (I SILSEM) **179**

Ana Maria Porto Nascimento

Regina da Silva Pina Neves

Aluska Dias Ramos Macedo

DOI: 10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.011

**SABERES MATEMÁTICOS E LEITURA: POR UM VIÉS
COMPLEXO E TRANSDISCIPLINAR** **205**

Francisco de Oliveira Neto

DOI: 10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.012

**O LUGAR DA APRENDIZAGEM CRIATIVA NO ENSINO DE
MATEMÁTICA: EXPLORANDO TECNOLOGIAS DIGITAIS NO
ENSINO REMOTO EMERGENCIAL** **207**

Simone Silva da Fonseca

DOI: 10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.013

**OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA NO BRASIL DURANTE O
PERÍODO DE PANDEMIA COVID 19** **209**

Cristiane França Nunes Moreira

DOI: 10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.014

**RELATO DE ACADÊMICOS ACERCA DO ENSINO-
APRENDIZAGEM DAS FUNÇÕES AFIM E QUADRÁTICA
DURANTE O ENSINO BÁSICO** **226**

Maria José Herculano Macedo

Tânia Patrícia Silva e Silva

Leandro Velez da Silva

Maria Wellyda Aguiar Carvalho

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.001](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.001)

A IDENTIFICAÇÃO DOCENTE COM A MATEMÁTICA NO ENSINAR NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL (1º A 5º ANO)

Allan Gomes dos Santos

Professor Ensino Fundamental séries finais - SEMED-AL. Doutorando em Ciência da Educação pela Universidade Autônoma de Assunção (UAA), rraav5@yahoo.com.br;

Luis Ortiz Jimênez

Professor Doutor Titular pela Universidade Autônoma de Assunção (UAA) e Professor Titular Universidade de Almería (UAL) – Espanha, tutorias.uaa.ortiz@gmail.com;

RESUMO

Este trabalho procura analisar a identificação dos docentes com a disciplina da matemática ao ensinar nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano). Diante do objetivo geral desta investigação buscou-se verificar a identificação docente com a matemática associado ao sentimento de gostar e, portanto, os desafios enfrentados com o lecionar a matemática sem ter afinidade em seu ofício de ensinar. Por meio de um desenvolvimento descritivo na forma de uma pesquisa de levantamento do tipo não experimental e um enfoque quantitativo com corte transversal, foi utilizado como procedimentos de coleta de dados o questionário fechado. A análise dos dados foi desenvolvida com aporte teórico de quatro eixos investigativos, tais como: Saber docente; Competências docentes; Aprendizagem significativa e Identidade profissional docente. As análises dos resultados revelaram que dentre os percentuais encontrados nosso público-alvo possuem uma falta de identificação em seu fazer docente e em sua práxis pedagógica e, ainda, um sentimento de não gostar da área da matemática com indicativos de distanciamento com a matemática em

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.001](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.001)

A IDENTIFICAÇÃO DOCENTE COM A MATEMÁTICA NO ENSINAR NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL (1º a 5º ano)

formações anteriores e atual, assim, mostram-se dificuldades para ser um bom profissional na área, ponto fundamental para que o enlace entre seus saberes prévios e seus processos de formação fomentem numa caminhada para um ensinar com mais dedicação, sentimento e amor. Ao mesmo tempo, a pesquisa traz contribuições valiosas para pensarmos no ensino da matemática sem identificação docente e suas consequências em estudos futuros, suscitando novos olhares e formas de pensar para o processo de aprendizagem da matemática no lado discente.

Palavras-chave: Identificação do professor, Ensino da Matemática, Ensino Fundamental, Saberes docentes.

INTRODUÇÃO

Este presente trabalho de pesquisa retrata a etapa inicial da análise dos dados da tese de doutorado do Programa de Doutorado em Ciências da Educação da Universidade Autônoma de Assunção (UAA) em fase de conclusão. A temática propulsora deste trabalho ANALISAR A IDENTIFICAÇÃO DOCENTE COM A MATEMÁTICA NO ENSINAR NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL (1º a 5ºano), com suas devidas indagações e inquietações, tem em seu objeto de pesquisa uma situação prévia que se refere: “É possível ensinar algo que você não gosta ou que não se identifica?”. Neste contexto, a abordagem e formulação que procuramos analisar com a investigação recai numa pergunta fundamental no contexto das problemáticas educacionais: “A ausência de identificação com a matemática acarreta(rá) transtorno no fazer ensinar dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º a 5º ano)”?

Neste viés, nosso objetivo geral é analisar a identificação dos docentes com a disciplina da matemática ao ensinar nas séries iniciais do ensino fundamental (1º a 5º ano), buscando a apreensão/compreensão no campo do fazer ensinar dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que deslumbram uma situação inerente que é de não gostar de uma área de estudo que ensina e, assim, exercer sua função didática sem uma devida estimulação cognitiva causando dificuldades, dúvidas, insatisfação, falta de identificação e outros fatores para si próprio como profissional. Não podemos esquecer que o professor deve ter na sua missão pedagógica uma atuação estratégica em sala de aula, então, estamos investigando à nível de Doutorado, a importância que é ter profissionais exercendo suas atividades de ofício sem uma estruturação cognitiva do sentimento do gostar ou identificar e, assim, sem o domínio, profundidade, conhecimento, competência e outros fatores que podem perpassar o verdadeiro trabalho das ações do ensinar, inviabilizando qualquer tentativa de ação educativa de qualidade e de fazer um ensino voltado para uma formação social e cidadã.

Além disso, compreendendo que a construção da Ciência como uma realização humana só será feita no momento em que pudermos entender o caráter interligado de todo o conhecimento humano

com a identificação profissional do docente com seu labor, onde esta relação no contexto de um professor das séries iniciais do Ensino Fundamental, que necessariamente atua/leciona outras Ciências em conjunto como a Matemática, Português, Estudos Sociais (Geografia e a História) e estudos das Ciências, permite uma formação holística e multidisciplinar fundamental na formação deste profissional capacitado para atuar nos múltiplos contextos de ensino.

Em virtude do exposto, estamos descobrindo e analisando de forma inicial que o ensinar com falta de identificação (por não gostar ou receio da disciplina) por somente um grupo de professores atuantes em sala de aula pode continuar a perpetuar consequências numa formação, entendimento e gosto de uma disciplina por parte de nossos professores e, porque não dizer, na matemática como ciência e seu distanciamento de uma aprendizagem social.

Para apoiar teoricamente o estudo, apesar que poucos estudos foram realizados dentro do campo de conhecimento do tema em questão, tendo o público docente dos anos iniciais do Ensino Fundamental como pesquisados, assuntos embaixadores relacionados com o problema da pesquisa foram agrupados em quatro eixos investigativos, como: saberes docentes (Freire (1996), Pimenta (1998, 2002), Gauthier et al. (1998), Tardif (2011) e Cunha (2004)); competências docentes (Masetto (1998), Perrenoud (2000)); aprendizagem significativa (Shulman (1986), Ausubel (1982)) e identificação profissional docente/gostar do fazer docente (Nóvoa (1992), Paulo Freire (1996), Gatti (1996), Libâneo (2002), Dubar (2005), Tiba (1996)), conforme Figura 1.

Figura 1: Eixos investigativos



Fonte: Figura construída pelo autor (2022).

Dando efeito a ligação de nossa problemática de estudo com nossos objetivos de investigação, o alcance da pesquisa realizado foi de um desenvolvimento que classificamos como descritivo na forma de uma pesquisa de levantamento. Isto porque nosso público alvo já é conhecido e queremos entender e definir o que pensam e como se comportam em suas práticas ou opiniões atuais.

Por fim, queremos relatar que as dificuldades e afinidades de aprender Matemática podem ocorrer por diversas situações, e é imprescindível que haja uma preocupação maior com relação a como se lidar com o seu ensinar, deixando de torná-lo complexo e sem significado. Além disso, refletir sobre o papel da identificação na formação de um educador é de extrema importância na aquisição de habilidades e competências para o ensino da matemática. E esta pesquisa está apoiada na intenção de verificar esta causa, e articular mecanismos que possam fortalecer o enlace entre seus elos educacionais, e que possibilitem a conquista de novos rumos.

JUSTIFICATIVA

Espera-se que o professor sempre proporcione o melhor conhecimento aos seus alunos, portanto, contextualizar nosso objeto de pesquisa é ter a expectativa de que este agente educacional promova condições para que o aluno se desenvolva para contribuir na sociedade contemporânea, usando o que aprende na sala de aula, escola e na vida, aplicando suas habilidades, competências e conhecimentos adquiridos em seu desenvolvimento social. Para que esses objetivos sejam atingidos, é preciso que os professores busquem reais condições em sua prática docente, superando conflitos cognitivos que possa remeter a uma falta de identificação em seu trabalho.

Um educador em sua ação educativa precisa ser flexível para acompanhar as mudanças e os comportamentos cognitivos. Ensinar é um processo dinâmico que deve ser continuamente interrogado e reinventado em suas ações, atitudes e prática. Então, dentre as variantes de incertezas pedagógicas, nosso estudo tem como objetivo principal de pesquisa investigar uma pergunta fundamental no contexto das problemáticas educacionais: “É possível ensinar ou fazer bem algo que você não se identifica?”

Para entender este problema e identificar nosso foco de pesquisa, tratamos algumas perguntas que sustentam o nosso tema de investigação, como: Quais as dificuldades de visualizar a identificação no ensino da Matemática por nossos docentes e futuros professores? A identificação com a Matemática é um fator que influencia nos resultados da disciplina? Os resultados do IDEB seriam mais positivos se tivéssemos uma formação profissional de nossos docentes com mais identificação com a área de estudo? O “fazer” o ensino de forma concreta, inovadora e significativa é deixado de lado quando se ensina sem identificação com o que se faz? Os fracassos e os maus resultados na área de Matemática podem ser atribuídos a identificação com área de estudo dos professores atuantes em sala de aula? O potencial e os sucessos com o ensino da Matemática pelos alunos não advém das condições cognitivas e afetivas que nossos docentes possuem com a Matemática? A formação continuada docente em uma área de estudo é diretamente ligada a identificação do docente com a área? A inovações didáticas ou busca de melhorar suas aulas tem relação com a identificação com a área que atua?

Neste viés, podemos justificar nosso trabalho em uma visão geral do problema, que materializa um encontro de nossa trajetória acadêmica/profissional e nossa angústia de ver, sentir e ouvir esta área de estudo tão importante que é a matemática, sendo retratada de forma distante por aqueles que a fazem ou irão fazer o seu processo de ensino (professores) em uma condução profissional bem longe do que a disciplina merece como importância e ciência que é.

Assim, para mapear nosso propósito de pesquisa levamos em conta nossas discussões, intervenções, observações, experiências vividas e conclusões relevantes de nossa prática em sala de aula, motivados pelas nossas formações profissionais iniciais e continuadas atuais na docência da Educação Básica.

Por tudo isso, desejamos buscar respostas na obtenção de nossos objetivos propostos, que retrate o nosso objeto de pesquisa como um fator de importância educativa e social que é ser professor com “problemas cognitivos de identificação”, mas apto a reconhecer e, porque não, futuramente obter condições de melhorar a sua práxis pedagógica de sala de aula fortalecendo o entender da

importância que a identificação com o que prática o levará a ser um professor pesquisador, investigador, atualizado e com forte vontade de fazer suas formações continuadas como docente e cidadão.

REVISÃO DA LITERATURA

Este estudo é resultado de inquietações e pesquisa a identidade docente em sua prática pedagógica no ensinar a disciplina da matemática pelos professores dos anos iniciais do ensino fundamental no Estado de Alagoas, Município de Maceió, e em particular na rede pública municipal de ensino (SEMED/Maceió).

Na busca de localizar fontes de pesquisas realizadas como embasamentos literários de apoio a nossa temática de pesquisa tivemos dificuldades de achar assuntos abordados de forma correlata ou similar que fossem estritamente ligadas ao nosso objeto de pesquisa que podemos resumir: como fazer algo que não identifico no âmbito estritamente do lado docente e com relação ao ensinar a matemática. Desse modo, fizemos correlações de trabalhos científicos que tratavam de assuntos próximos mais que tivessem contribuições na construção de nossa peça de pesquisa e que mostrassem que nosso foco de investigação recai a uma realidade clara de conhecimento desejado. Algumas literaturas utilizaram relações com a identificação profissional ou docente ou o gostar de ensinar, porém seus trabalhos não indicaram semelhança com a nossa proposta de pesquisa que é o não se identificar com o fazer ensinar focando o professor, que tem em seu ofício o ensino da matemática, como nosso público alvo.

Neste sentido da dificuldade de encontrar temas correlacionados, nossa revisão literária revelou que existem poucos trabalhos próximos em suas concepções relacionadas com nosso problema de estudo. Então, após a revisão da literatura chegamos à conclusão que nosso trabalho de pesquisa começa sendo um estudo exploratório, servindo de preparo para um estudo descritivo, pois de acordo com Sampieri, Collado y Lucio (2013, p. 100) que diz que

“Do que depende para que nosso estudo comece como exploratório... depende fundamentalmente de dois fatores: o estado da arte do conhecimento sobre o problema de pesquisa, mostrado pela revisão da

literatura, e também da perspectiva que pretendemos dar o estudo... pesquisa exploratória geralmente antecede as demais pesquisas”.

MARCO TEÓRICO

Nesta etapa do trabalho queremos dar continuidade a nossa perspectiva teórica, trazendo conceitos vinculados ao nosso objeto de pesquisa. Ou seja, este levantamento preliminar de embasamentos teóricos complementam com suas evidências teóricas ou não nosso problema de pesquisa. Neste contexto, Sampieri, Collado y Lucio (2013, p. 75) mencionam que

“Também é importante esclarecer que marco teórico não é o mesmo que teoria; portanto, nem todos os estudos que incluem um marco teórico têm de ser fundamentados em uma teoria”.

Portanto, para tentar explicar nossa investigação buscamos teoria, como: a identidade profissional docente, competências docentes, saberes docentes, aprendizagem significativa, que servirão de apoio para uma fundamentação teórica adequada a abordagem do tema e os objetivos propostos. A organização da estrutura assumida na apresentação dos embasamentos, segue uma sequência com o critério de abrangência e especificidade do contexto de nosso estudo.

IDENTIDADE PROFISSIONAL DOCENTE

Segundo Pimenta (2000, p. 19) “Uma identidade profissional se constrói a partir da significação social da profissão, da revisão constante dos significados sociais da profissão, da revisão das tradições.”

Em todas as profissões ou áreas de estudos ter conflitos, sejam eles explícitos ou implícitos, é um objeto de análise, portanto, quando voltado a prática docente no que refere-se à uma discussão sobre a identidade profissional do professor dentro do contexto do ensinar a matemática percorre um caminho que podemos refletir sobre a existência ou não desta identificação com o que se faz ou na questão dos saberes que constituem a docência e retratam o

desenvolvimento dos processos da prática docente. Neste sentido, para Pimenta (1998) a identidade docente se constrói pelo significado que cada professor dá para a sua profissão, enquanto autor e ator, conferindo à atividade docente, no seu cotidiano, a partir de seus valores, de seu modo de situar-se no mundo, de sua história de vida, de suas representações, de seus saberes, de suas angústias e de seus anseios.

COMPETÊNCIAS DOCENTES

A sociedade contemporânea dentro de um contexto de transformações nos mais diversos sentidos, traz uma Educação que precisa refletir sobre seu papel e, além disso, propor novos rumos, alterando de forma significativa os antigos paradigmas educacionais e disseminando novas concepções para o conhecimento humano de uma forma mais social e cidadã.

Presenciamos, nas últimas décadas, grandes transformações sociais, econômicas e políticas que ocorreram na sociedade, em especial na Educação, como um todo foi desafiadora, pois podemos dizer que as mudanças ocorridas ao longo do tempo aumentaram as exigências para um tipo de profissional que tenha a enorme responsabilidade de formar pessoas no mundo de hoje. Isso traz, como decorrência, a necessidade de refletir sobre as competências dos professores e as mudanças pelas quais estes profissionais devem ter para preparar as futuras gerações, e fazer frente a essas mudanças.

Dentre os aspectos a serem considerados está a necessidade de repensar o papel do docente, o que é corroborado pelas palavras de D'Ambrosio (1998), quando este ressalta que se faz necessário outro professor, formado de outro modo e que, além de ser capaz de renovar seus conhecimentos se conscientize de que seu papel tem sua ação bastante ampliada.

SABERES DOCENTES

Segundo (Grutzmann, 2019, p.1)

“O tema saberes docentes está vinculado ao chão da sala de aula e remete a uma conversa com o professor, buscando conhecê-lo e conhecer sua formação,

práticas, vivências e experiências, em ações do cotidiano da vida escolar.”.

Para Tardif (2011) os classifica em saberes da formação profissional, saberes disciplinares, curriculares e experienciais. Já Pimenta (1997), os categoriza em saberes da experiência, saberes do conhecimento e saberes pedagógicos. Tais autores, dentro de suas classificações a respeito dos saberes, enfatizam a importância que há, em tempos atuais, em exige constante aperfeiçoamento de práticas, conhecimentos e saberes em torno de uma prática docente para melhorias na qualidade da educação.

Desse modo, a contínua formação do profissional docente deveriam ser pautadas em seus saberes bem como a reflexão sobre os mesmos, onde o professor envolve em seu trabalho docente características vindas de sua experiência ou prática e do processo formativo, o que torna cada professor em seu profissionalismo, didática e no ofício de uma forma única. Então, alguns autores (Tardif, 2014; Saviani, 1996; Pimenta, 1998; Grossman, 1990; Shulman, 1986; entre outros) têm chamado esses conhecimentos de saberes, inserindo-os num contexto mais amplo de competências e habilidades que o professor realiza concretamente as suas diversas tarefas em todo o seu trabalho profissional.

A atuação do professor como um profissional necessita que ele estimule os saberes que possui e reflita sobre sua prática, assim, proporcionando momentos de aprendizado e reflexão, num contínuo ir e vir profissional (Grützmann, 2019). Nesse sentido, trazendo tal problemática para o âmbito de nosso trabalho investigativo, buscamos indagar, a partir dos saberes que servem de base ao ofício do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental I e alunos-professores do último ano do Curso de Pedagogia, em quais são os saberes que os professores de Matemática não mobilizam em sua prática docente devido à falta de identificação com área de atuação.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

O termo matemática vem do grego mathema e significa aprendizagem. Embora cada civilização ao longo da história da humanidade tenha dado o seu significado a essa ciência, privilegiando diferentes

áreas, como, por exemplo, os gregos mais a geometria, os árabes mais a álgebra, é inegável, como ressalta D’Ambrósio (1990, p. 10), que:

A Matemática é, desde os gregos, uma disciplina de foco nos sistemas educacionais, e tem sido a forma de pensamento mais estável da tradição mediterrânea que perdura até os nossos dias como manifestação cultural que se impôs, incontestada, às demais formas. Enquanto nenhuma religião se universalizou [...], a matemática se universalizou, deslocando todos os demais modos de quantificar, de medir, de ordenar, de inferir e servindo de base, se impondo como o modo de pensamento lógico e racional que passou a identificar a própria espécie.

A realidade de nossas escolas demonstra que o ensino dessa ciência universal, conforme podemos ver na citação, é, frequentemente, tido como uma difícil tarefa. Um dos aspectos responsáveis por tal visão é a falta de clareza do papel dessa disciplina no contexto do querer aprender, ou também, do querer ensinar por parte dos professores de forma interessante e significativa. Sobre esse assunto, Libâneo (1985, p. 19) fala que

“... o modo como os professores realizam seu trabalho, selecionam e organizam os conteúdos escolares, ou escolhem as técnicas de ensino e a avaliação, tem a ver com pressupostos teórico-metodológicos, explícita ou implicitamente”.

Nesse sentido, as propostas de ensino e aprendizagem sempre estão ligadas às necessidades econômicas, políticas e sociais. Cabe ao professor decidir a favor do quê e para quem está voltada sua prática, se é conivente com o modelo de sociedade atual ou se mudanças são necessárias (Biasotto, L. C., Faligurski, C., y Kripka, M. L., 2020).

METODOLOGIA

Este trabalho buscou adquirir conhecimentos e dar soluções aos nossos objetivos específicos, portanto, dentro de nosso

procedimento metodológico, esta pesquisa classifica-se como: pesquisa de levantamento; com relação à abordagem do problema é quantitativa; quanto os objetivos é exploratória inicialmente e se desenvolve descritiva; já os procedimentos técnicos utilizados basearam-se na busca de coleta de dados, sendo utilizado para isso questionários fechados. Em nossa metodologia todos os aspectos apresentados, juntamente, com os procedimentos adotados na pesquisa, se complementam em 03 (três) fases de coleta de dados e 04 (quatro) etapas de análise dos dados obtidos necessárias na obtenção dos resultados e com as respectivas atividades executadas. Contudo, neste trabalho iremos analisar a primeira fase de coleta de dados que destacamos a seguir.

TIPO DE INVESTIGAÇÃO

Sampieri, Collado y Lucio (2013, p. 21) dizem que

“A pesquisa científica é, em essência, como qualquer tipo de pesquisa, só que mais rigorosa, organizada e realizada de maneira mais cuidadosa”. Ainda, os autores (p. 22), mencionam que “Esse tipo de pesquisa de pesquisa cumpre dois propósitos fundamentais: a) produzir conhecimento e teorias (pesquisa básica) e b) resolver problemas (pesquisa aplicada)”.

Dentro destas definições, através de uma pesquisa aplicada, o nosso presente estudo, de forma inicial, traz uma abordagem do problema quantitativo para seu desenvolvimento com método não experimental que nos permitiu, apesar que nosso trabalho não quer se aprofundar no estudo e análise do comportamento humano e seus processos mentais como suas identificações, suas emoções, suas aprendizagens, identificação, valores, atitudes e formações futuras, por meio de uma pesquisa de levantamento em que os próprios participantes da pesquisa respondessem os questionários sobre seus comportamentos. Ainda, procuramos, de forma presencial ou indireta, acompanhar a coleta de dados em todos os momentos, seja indo pessoalmente à todos locais pesquisados, conversando com diretores, coordenadores de escolas e professores e fazendo de forma própria o recolhimento dos questionários, para observar e sentir os locais e os pesquisados que fizeram parte

do fenômeno estudado. Além disso, em nosso método de pesquisa, a relação entre as variáveis não foram controladas ou manipuladas, e suas interpretações e observações dos dados serão dirigidos para chegar as conclusões que propomos como problemática de nossa pesquisa.

ENFOQUE

O tipo de estudo será uma pesquisa descritiva de corte transversal, com um estudo, coleta de dados, análise, registro e a interpretação de nosso objeto de investigação e, assim, fazer a descrição de suas análises, sem interferências ou julgamentos de cunho pessoal. Ao desenvolver um enfoque descritivo o que nos interessa é descobrir nosso principal foco de investigação “É possível ensinar algo que você não gosta ou que não se identifica?”.

Por fim, entendemos que o estudo exploratório trouxe a concepção de preparação do terreno ou antecedeu o alcance descritivo que mostrou a arte de nossa pesquisa dentro das dimensões que nossos objetivos foram alcançados. De acordo com os autores Sampieri, Collado y Lucio (2013), os diferentes estudos realizados em nosso trabalho podem ser retratados através dos propósitos e importância dos diferentes alcances das pesquisas.

DESENHO DE INVESTIGAÇÃO

Dentre nossas perguntas e objetivos de estudo inicial, nosso desenho de pesquisa busca alcançar as informações que desejamos para os resultados parciais. Entre os métodos e técnicas escolhidos para o tipo de pesquisa que estamos desenvolvendo, nosso desenho de pesquisa terá o tipo não experimental, pois queremos realizar nosso estudo sem manipular as questões da pesquisa, observando como ocorrem e depois analisar. Procuramos não interferir e nem influenciar nas variáveis pesquisadas e, depois, analisá-las de acordo com elas foram respondidas. Para Mertens (2005) diz que a pesquisa não experimental é apropriada para variáveis que não podem ou devem ser manipuladas ou que é complicado fazê-lo.

Portanto, nosso desenho não experimental é classificada em transversal, pois nossa coleta de dados ocorreu de forma única, ou

seja, em um momento determinado. Além disso, neste momento da pesquisa temos intenção de obter informações sobre 01 (um) público-alvo, professores atuantes em sala de aula, através do emprego do instrumento de pesquisa questionário fechado.

PARTICIPANTES DO ESTUDO

Os procedimentos utilizados para calcular o tamanho da amostra desta fase de estudo inicial foram definidos de acordo com o seu momento de coleta de dados na pesquisa em acordo com os objetivos previstos. Nosso público alvo são os professores atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental de 10 (dez) escolas Rede Municipal de Ensino do Município de Maceió/AL. A escolha das escolas se deu sendo dividido este quantitativo de escolas nesta fase em 05 (cinco) escolas com nível 3 (pontuação de 175 a 199 pontos) de acordo com os parâmetros definidos pelo IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – proficiência em matemática) e outra 05 (cinco) escolas com nível 5 (pontuação de 225 a 249 pontos).

TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Iremos desenvolver nossos procedimentos para a primeira fase, chamada de fase inicial, de coleta de dados para dar suporte aos embasamentos teóricos de nosso estudo. Neste momento, denominamos de uma investigação prévia, usamos o emprego de um questionário fechado com 25 (vinte e cinco) perguntas com grupo de professores atuantes de sala de aula nos anos iniciais, sendo realizado em 10 (dez) escolas da Rede Pública Municipal de Maceió/AL (SEMED), sendo dividido este quantitativo de escolas nesta fase em 05 (cinco) escolas com nível 3 (pontuação de 175 a 199 pontos) de acordo com os parâmetros definidos pelo IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – proficiência em matemática) e outra 05 (cinco) escolas com nível 5 (pontuação de 225 a 249 pontos). A definição dos níveis na proficiência em matemática ocorrem devido as escolas da Rede Municipal de Ensino de Maceió, referente as escolas que realizaram o IDEB/2019, estarem classificadas, dentro dos 9 níveis definidos pelas normas (BRASIL, 2013)

de classificação dos anos iniciais do Ensino Fundamental pelo MEC (Ministério de Educação e Cultura), nos níveis 3, 4 e 5, acordo tabela 4 (p.54).

TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

Dando início a nossa coleta de dados, nos deparamos em organizar procedimentos para que pudéssemos ter melhores resultados, ou seja, um planejamento para que a execução de nossas ações fossem da melhor forma possível na apuração dos resultados. Esta preocupação recai nos dados coletados que precisam ser analisados com muita cautela, pois a partir da boa interpretação dos mesmos é que se conseguem bons resultados e obtenção de insights que levem o pesquisador a tomar decisões mais assertivas.

À seguir, dentro do planejado para fazer uma coleta de dados eficiente e otimizada com os objetivos propostos, seguimos os seguintes procedimentos:

- Realizamos um levantamento das escolas da Rede Municipal de Ensino de Maceió (anos iniciais do Ensino Fundamental) que realizaram o IDEB/2019 e, conjuntamente, analisamos os resultados obtidos com a proficiência em matemática e a distribuição dos níveis conhecimento obtidos por suas notas de cada escola;
- Coletamos os dados de forma primária, chamada de fase inicial, junto a 10 (dez) escolas da Rede Municipal, sendo 5 com nível 3 e outras 5 com nível 5 em relação a nota obtida no IDEB/20219. Neste momento pretendemos conhecer nosso público alvo, sentir o espaço de pesquisa e ter um conhecimento prévio de respostas ou resultados de nossa problemática de pesquisa. Uma reflexão para as ações futuras de nossa pesquisa;
- Através da análise preliminar dos dados coletados da fase inicial, após discussão com o orientador, procuramos realizar um artigo, em conjunto com o orientador, para divulgação desde resultados e observar os comentários de nossos pares/especialistas sobre nossos dados iniciais;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vamos preliminarmente trazer uma prévia dos resultados e discussões para podemos entendermos o contexto geral dos dados obtidos na próxima fase do estudo que estarão apresentados em consonância com os objetivos específicos e teorias estabelecidas. Assim, nossa proposta de trabalho concebe o que podemos denominar da não identificação, sem o sentimento de gostar, da matemática e de seu ensinar, o qual ao nortear as respostas de todos os participantes, pois descobrimos que se educa quando todos estiverem comprometidos em educar com identificação com o que se faz.

Pode parecer estranho falar de algo tão delicado e confuso como a identificação docente como parte integrante de um modelo estratégico pedagógico com o gostar de fazer o seu profissionalismo, mas este sentimento é parte fundamental do princípio de ser Educador. É claro que não se consegue fabricar esse sentimento ou motivar pessoas para que sintam o gostar do fazer, mas foi possível pesquisar e analisar a sua falta que provoca tal emoção nos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Esta fase prévia da análise com 10 (dez) escolas da Rede Municipal de Maceió/AL serviu para identificarmos o verdadeiro alcance de nosso objeto de estudo, onde foram convidados a participar todos os professores das 10 escolas num total de 96 professores (número coletado diretamente das escolas) que estão atuando em sala de aula do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Deste universo, 75 professores (aproximadamente 78%) responderam o instrumento de coleta de dados. O questionário com 25 (vinte e cinco) perguntas foi organizado em 5 partes: Dados pessoais (6 perguntas); Identificação com a matemática (11 perguntas); Área de trabalho (2 perguntas); Continuidade de estudo (3 perguntas) e Formação profissional recebida (3 perguntas).

Dando início aos resultados e suas discussões iremos definir P para pergunta do questionário e D para depoimento de um professor participante que no final do questionário poderia, de forma facultativa, expor qualquer comentário sobre a pesquisa.

Dentre as perguntas do questionário, iremos observar e analisar algumas perguntas que nos mostrou relevantes e evidenciaram pontos preliminares importantes para nosso trabalho, como:

P1 – Gênero: 89% dos participantes são professoras. Isso mostra que permanece sendo as mulheres a maioria no Ensino Básico, onde de acordo os dados do Censo Escolar de 2020 o Brasil é um país de professoras: elas são 81% dos docentes de escolas regulares, técnicas e EJA e sofrem com a desigualdade de gênero; pois em média, os professores homens recebem 12% a mais que as mulheres e esta disparidade de salários é causada principalmente pelo fato de as mulheres estarem mais presentes em níveis escolares mais baixos e regiões com salários menores (Brasil, 2020).

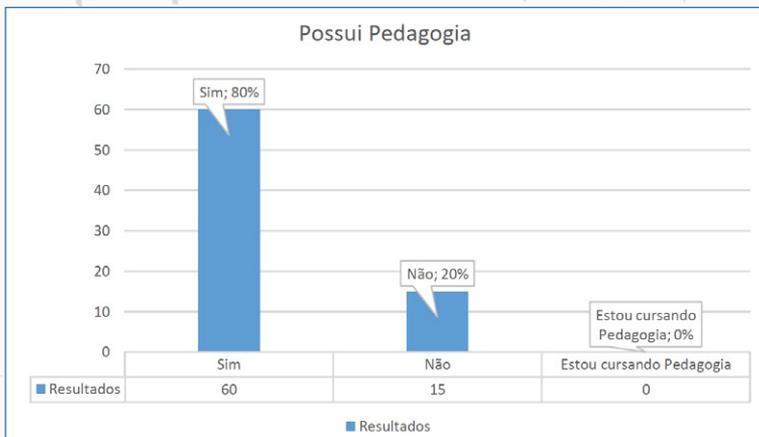
Gráfico 1 – Gênero



Fonte: Dados da pesquisa 2022 realizada pelo autor.

P4 – Possui Curso Superior de Pedagogia? 20% dos participantes informaram que não possuem o Curso de Pedagogia. Acreditamos que este percentual é relevantes para uma atividade desafiadora de ensino dos anos iniciais do Ensino Fundamental que requer um docente específico em sua formação inicial, de acordo com a legislação, e, assim, com conhecimento sobre o ser humano, suas habilidades e o processo de desenvolvimento sócio emocional que podem ajudar os alunos e a escola a concretizarem seus objetivos de aprendizagem.

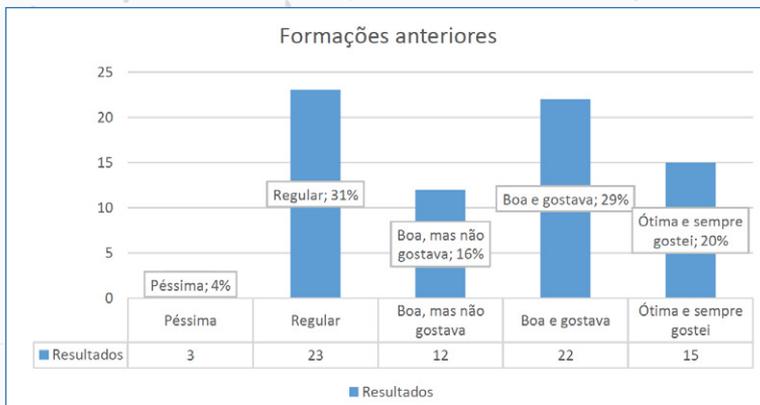
Gráfico 2 - Possui Curso Superior de Pedagogia?



Fonte: Dados da pesquisa 2022 realizada pelo autor.

P6 – Nas suas formações anteriores (Fundamental e Médio – Educação Básica) como era sua identificação com a matemática? Dentre as opções Péssima (4%), Regular (31%) e Boa, mas não gostava (16%), podemos notar 51% dos participantes não tinham uma relação adequada no contexto de suas formações acadêmicas anteriores com a matemático. Agora 49% mencionam que tiveram boa ou ótima identificação no Ensino Básico, onde 29% registraram que sua identificação com a matemática era “boa e gostava” e 20% disseram que era “ótima e sempre gostei”. Entendemos que uma identificação com a matemática em suas formações anteriores é um fator importante para que os professores tenham condições para que nos anos iniciais possam desenvolver um ensino da Matemática com importância para os alunos, dar suporte para as demais séries, desenvolver nos alunos a um pensamento lógico matemático e, ainda, busca condições de capacitação e formações continuada.

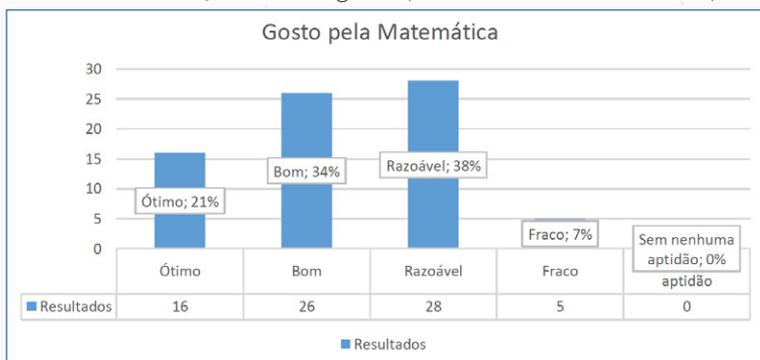
Gráfico 3 – Nas suas formações anteriores (Fundamental e Médio – Educação Básica) como era sua identificação com a Disciplina Matemática?



Fonte: Dados da pesquisa 2022 realizada pelo autor.

P7 – Em relação ao seu gosto pela Matemática, ele sempre foi? Registraram Ótimo (21%) e Bom (34%) totalizando 55% que acham que sua relação de gostar sempre foi relevante. Este resultado se assemelha com o resultado do P6, mostrando que as respostas estão tendo coerência. Contudo, 38% dos participantes relataram que é razoável e 7% que é fraco gosto pela matemática. Um percentual de 45% de razoável e fraco pode-se demonstrar que temos uma situação de distanciamento professor x matemática, através da falta de identificação.

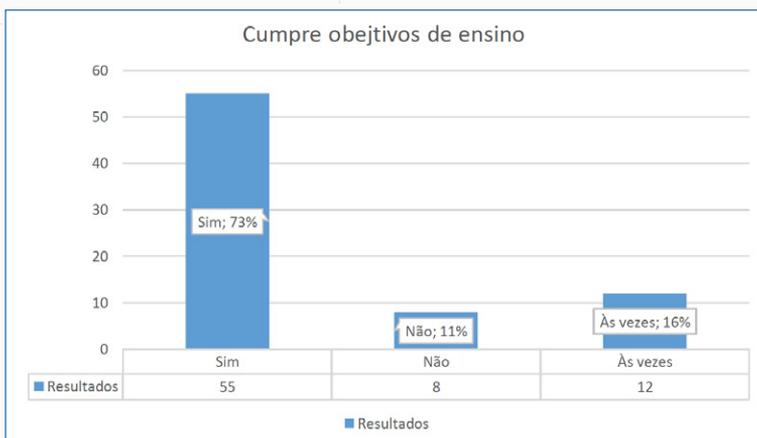
Gráfico 4 – Em relação ao seu gosto pela Matemática, ele sempre foi?



Fonte: Dados da pesquisa 2022 realizada pelo autor.

P13 – Você acredita que cumpre os objetivos básicos de ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental? 73% relatam que sim, ou seja, que cumpre procedimentos básicos de ensinar, apesar que na pergunta P7 houve um percentual 45% de professores que seu gosto sempre não foi bom. Entretanto, 11% disseram que não cumpre os objetivos básicos e 16% falam de cumpre às vezes.

Gráfico 5 - Você acredita que cumpre os objetivos básicos de ensino nas séries iniciais do Ensino Fundamental?



Fonte: Dados da pesquisa 2022 realizada pelo autor.

P14 – Você atualmente acredita que tem dificuldade para lecionar a matemática? responderam sim 39% que mostram que sentem dificuldade em lecionar a matemática. Interessante quando comparamos P16 e P14 ficamos mais preocupados, pois 29% relatam que não se identificam com a matemática e temos 39% que sentem dificuldade em ensinar, demonstrando que há diferença entre dificuldade de ensinar a área de estudo e o seu identificar com a área.

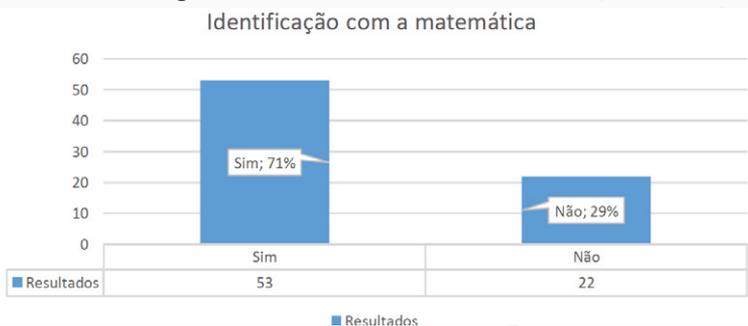
Gráfico 6 - Você atualmente acredita que tem dificuldade para lecionar a matemática?



Fonte: Dados da pesquisa 2022 realizada pelo autor.

P16 - Você atualmente acredita que se identifica ou possui o sentimento do gostar ao lecionar a matemática? obtemos que 61% registraram sim e 39% registraram não. Isso nos mostrar preliminarmente que apesar da maioria dos participantes responderem que acreditam que se identificam ou possui sentimento do gostar com a matemática, tivemos quase 40% que registraram que não possui identificação ao lecionar a matemática. Apesar de na comparação de percentuais haja uma superioridade para que se identifica 61%, acreditamos que 39%, ou seja, 29 professores de 75 professores pesquisados é um percentual marcante para o contexto da identificação com a matemática. Além disso, há uma diferença importante quando comparamos P16 com P14, pois a relação de identificação está diferente da dificuldade de ensinar.

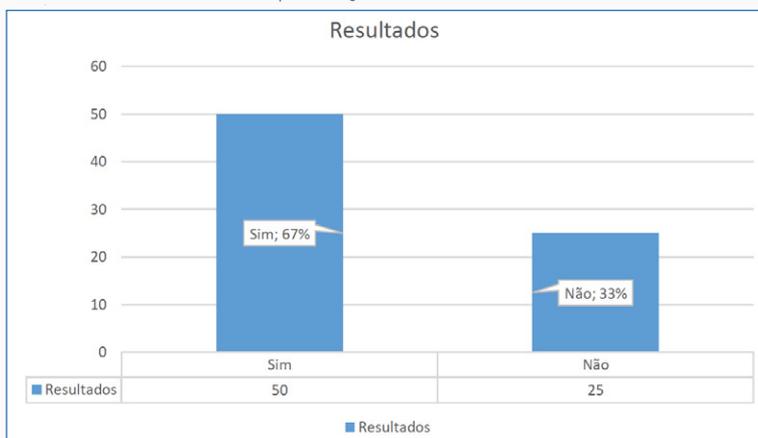
Gráfico 6 - Você atualmente acredita que se identifica ou possui o sentimento do gostar ao lecionar a matemática?



Fonte: Dados da pesquisa 2022 realizada pelo autor.

P20 – Você tem vontade de cursar ou já fez algum curso de formação continuada buscando aperfeiçoamento com a área da matemática? Neste quesito de estudo 67% relatam que sim, ou seja, tem vontade ou já fizeram alguma formação continuada com a matemática. Fator importante para termos professores atualizados e melhores preparados para fazer o ensino matemático diferenciado em sala de aula. Contudo, 33% registraram que não fizeram e nem tem vontade de realizar.

Gráfico 7 - Você tem vontade de cursar ou já fez algum CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA buscando aperfeiçoamento com a área da Matemática?

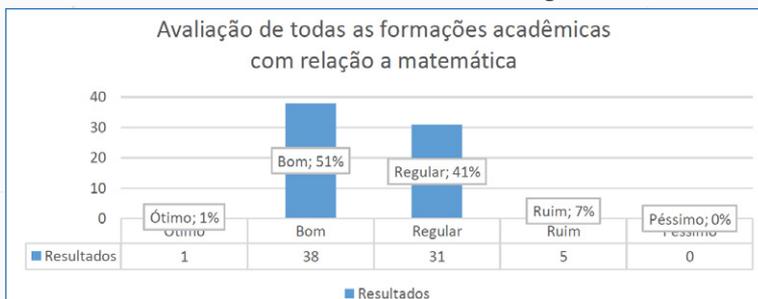


Fonte: Dados da pesquisa 2022 realizada pelo autor.

P23 – Em sua opinião, como você avalia as suas formações acadêmicas (Fundamental/Médio/Superior) em relação ao seu preparo para o ensinar a Matemática (uma visão de modo geral)? 52% dos participantes, entre Ótimo (1%) e Bom (51%), dizem que seu contexto formativo acadêmico foi adequado para hoje ensinar a matemática. Agora 48%, entre Regular (41%) e Ruim (7%), menciona que não foi boa suas formações. Observamos que há uma diferença de respostas entre as P6 e P23, pois quando ocorre as formações do Ensino Básico e depois busca entender as formações de forma geral, com a inclusão do Ensino Superior, observa-se que a identificação com a matemática não há tantas discrepâncias nas respostas. De 49% com apenas o Ensino Básico vai para 52% com o Ensino Superior quando se fala em identificação anterior e

de 51% no Ensino Básico cai para 48% quando inclui o Ensino Superior.

Gráfico 7 - Em sua opinião, como você avalia as suas Formações acadêmicas (Fundamental/Médio/Superior) em relação ao seu preparo para ensinar a Matemática (uma visão de modo geral)?



Fonte: Dados da pesquisa 2022 realizada pelo autor.

Os resultados parciais mostram-se com uma visão inicial de uma preocupação com a identificação docente com o ensinar a matemática, mas observamos que dentro das respostas obtidas pelos participantes os nossos objetivos de estudo estão sendo observados de forma relevante mais moderado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude de tudo apresentado, gostaríamos que concluir nosso trabalho refletindo sobre o papel da identificação na formação e no seu fazer ensinar de sua prática docente. Entender que ter um sentimento de identificação com o que se faz é de extrema importância na aquisição de habilidades e competências para o ensino da matemática, é um fator que cria condições para que nossos professores que atuam nas salas de aula nos anos iniciais do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental tenham condições de envolverem os alunos para o ensino da Matemática levando-o à capacidade de aprender os conteúdos matemáticos de forma científica, social e cidadã.

Pelo exposto, queremos nortear que este estudo não visa expor o sentimento de identificação com a área de estudo da matemática de forma a resolver ou verificar as consequências que sua

falta ou não possa trazer no contexto de sua práxis de seu dia a dia em sala de aula. Estes fatores trataremos como trabalhos futuros, pois nos objetivos focam somente o contexto do descobrir se esta situação de identificação acontece e até que ponto ela é relevante ou não. Neste sentido, verificamos de forma preliminar em nossos dados coletados com o universo pesquisado que dentre as perguntas que se relacionam com a sua relação com a área de estudo da matemática, seja ela anterior ou atual, está entre 35% a 40% da falta ou dificuldade desta situação cognitiva.

Através de nossa configuração inicial que este trabalho de investigação obteve em seus dados, buscaremos retratar na próxima fase, que ampliará a pesquisa para ter uma intenção de descobrir esta causa, mostrar de forma mais ampla se é um fator que acontece ou não e de que intensidade ela ocorre no contexto docente, e que possibilite a conquista de novos rumos futuros. Neste sentido, concluímos que a formação docente e seu verdadeiro profissionalismo perpassam no além do precisar dominar os saberes conceituais e metodológicos de sua área numa formação inicial ou continuada, mas entrelaçam-se no cultivar os sentimentos do gostar e sentir amor no que deseja fazer do ensinar e aprender, pois nossos alunos e a conjuntura atual do ensino da matemática necessitam construir uma melhor desenvoltura no interesse e crescimento de aprendizagem desta área de estudo.

REFERÊNCIAS

Biasotto, L. C., Faligurski, C., y Kripka, M. L. **A teoria da aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel:** uma alternativa didática para a educação matemática. VII Jornada Nacional de Educação Matemática e XX Jornada Regional de Educação Matemática Universidade de Passo Fundo – Passo Fundo/Rio Grande do Sul, vol 6, No 10, 2020.

BRASIL (2020). Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **CENSO DA EDUCAÇÃO BÁSICA | 2020 RESUMO TÉCNICO.** https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2020.pdf

Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2020. IDEB/2020 – **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica**. <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados>

D'Ambrosio, U. **Etnomatemática**: a arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo: Ática, 1990.

D'Ambrosio, U. **Etnomatemática**. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998.

Davydov, V. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Moscu: Editorial Progreso, 1988.

Grutzmann, T. P. *Saberes docentes: um estudo a partir de Tardif e Borges*. Revista Temas em Educação (RTI), 2019. Vol. 28 N.3. DOI: 10.22478/ufrpb.2359-7003.2019v28n3.46972. <https://periodicos.ufrpb.br/index.php/rteo/article/view/46972>. Acesso em: 02/05/2022.

Libâneo, J. C. *Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos*. São Paulo: Loyola, 1985.

Mertens, D. M. *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating diversity with Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods* (pp.2 & 88-189). Thousand Oaks, London, Sage press, 2005.

Pimenta, S. G. *Formação de professores: identidade e saberes da docência*. Saberes Pedagógicos e Atividade Docente. São Paulo: Cortez, 2000.

Pimenta, S. G. *O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática*. 3ª ed. São Paulo: Cortez, p. 21 – 80, 1997.

Pimenta, S. G. *Formação de professores - Saberes da docência e identidade do professor*. Revista da Faculdade de Educação. São Paulo, v. 22, n. 2, p. 72- 89, 1998. Disponível DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-25551996000200004>

Sampieri, R. H., Collado, C. F. y Lucio, M. P. B. *Metodologia de pesquisa*. 5. Ed., Porto Alegre/RS: Penso, 2013.

Tardif, M. *O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas*. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011, 2011.

Vygotsky, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fonte, 1984.

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.002](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.002)

MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTO DO CONTEÚDO DO CURRÍCULO: ARTICULAÇÃO DA GEOMETRIA COM ARTES VISUAIS POR MEIO DA SIMETRIA

Luciana Ferreira dos Santos

Doutora em Educação Matemática e Tecnológica. Rede Municipal de Ensino de Paulista- PE, lfsantos20@gmail.com

Rosinalda Aurora de Melo Teles

Professora Doutora do Centro de Educação. Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, rosinaldateles@yahoo.com.br

RESUMO

Neste artigo, temos como objetivo identificar o conhecimento do conteúdo curricular mobilizados pelos professores ao articular geometria com as artes e culturas visuais por meio da simetria. Os aportes teóricos utilizados foram: Lee Shulman (1986; 1987) e Ball, Thames e Phelps (2008), ao analisamos os conhecimentos mobilizados pelos professores sobre o conteúdo a respeito do currículo. E Sacristán (2000, 2013) e Silva (2011) nas discussões sobre o currículo. Na metodologia utilizamos oficinas como dispositivo pedagógico para colher os conhecimentos mobilizados pelos professores ao analisarem o relato de experiência e as atividades extraídas de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os resultados obtidos indicam que os professores ultrapassaram as fronteiras da Matemática para alcançar a Arte, buscando, em suas unidades temáticas e objetos de conhecimento, possibilidades de estabelecer enredos de significação entre elas.

Palavras-chave: Currículo, Conhecimento de professores, Geometria, Artes, Culturas Visuais.

INTRODUÇÃO

É consensual na literatura acadêmica que discute o conhecimento profissional de professores a importância do conhecimento curricular. Afinal os conhecimentos curriculares imprimem os discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais as escolas e professores se organizam sob a forma como desenvolverão o processo de ensino e aprendizagem no contexto educacional.

Pesquisadores como Elbaz (1983), Shulman (1986; 1987) e Ball, Thames e Phelps (2008) ressaltam a importância do conhecimento dos professores sobre as propostas curriculares e materiais didáticos. No entanto, o currículo não diz respeito apenas a uma relação de conteúdos, mas envolve também:

questões de poder, tanto nas relações professor/aluno e administrador/professor, quanto em todas as relações que permeiam o cotidiano da escola e fora dela, ou seja, envolve relações de classes sociais (classe dominante/classe dominada) e questões raciais, étnicas e de gênero, não se restringindo a uma questão de conteúdos. (HORNBERG; SILVA, 2007, p.1)

Sendo assim, pensar o conhecimento de professores sobre o currículo implica, primeiramente, assumir o currículo como uma práxis, não como um objeto estático. Enquanto práxis, o currículo cumpre o papel de expressão do projeto cultural e da socialização, realizada por meio de seus conteúdos, de seu formato e das práticas que gera em torno de si. Desse modo, a história do currículo é marcada por decisões atreladas ao interesse de determinada época, qual seja: racionalizar de forma administrativa a gestão do currículo para adequá-lo às exigências econômicas, sociais e culturais de cada época.

Além disso, deve-se reconhecer a dimensão reguladora do currículo, que determina os conteúdos abordados, estabelece níveis e tipos de exigência para os graus sucessivos e ordena o tempo escolar. A invenção do currículo trouxe a ideia de sequência, terminalidade, completude, integridade e intencionalidade. Sendo assim, compreendemos que os professores devem também desenvolver um olhar crítico sobre currículo, posto que é um território de

disputa em que diversos grupos atuam para validar conhecimentos (SILVA, 2011).

Com relação ao *Conhecimento do conteúdo e currículo*, os professores devem: ter uma visão completa sobre diversidade e variedade de materiais didáticos disponíveis e de programas existentes; e conhecer um conjunto de características que sirvam na indicação ou contraíndicação nas suas opções didáticas. O *Conhecimento do conteúdo e currículo* serve como ferramenta de apoio ao trabalho do professor dentro e fora da sala de aula durante a preparação das aulas.

Neste recorte, apresentaremos uma discussão sobre os conhecimentos mobilizados pelos professores sobre o currículo ao articular a geometria com as artes visuais por meio da simetria em duas atividades realizadas em oficinas pedagógicas. Assim, buscamos identificar o conhecimento do conteúdo curricular mobilizados pelos professores ao articular geometria com as artes e culturas visuais por meio da simetria.

Assim, o artigo discorrerá sobre as metodologias, em seguida discutimos o referencial teórico, depois análise dos resultados a partir de um relato de experiência e atividades de livros didáticos, e por fim, tecemos as considerações finais.

METODOLOGIA

Para atender ao objetivo supracitado, realizamos três oficinas com 18 (dezoito) professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Escolhemos as oficinas como dispositivos pedagógicos, por serem, segundo Deleuze (2018, p. 50) “máquinas que fazem ver e falar”. Isso indica que em cada formação há maneiras de sentir, perceber e dizer que conformam regiões de visibilidade e campos de dizibilidade (linhas de visibilidade e de enunciação). Trabalhar oficinas como dispositivos implica-nos, portanto, com um processo de acompanhamento de seus efeitos, não bastando apenas pô-las a funcionar, mas sobretudo, problematizá-las.

As atividades propostas nas oficinas foram embasadas nos modelos teóricos de Lee Shulman (1986; 1987) e Ball, Thames e Phelps (2008), pois buscaremos mobilizar conhecimentos de professores sobre o conteúdo a respeito do currículo. Analisaremos

duas atividades desenvolvidas na oficina que consistiam na análise de um relato de experiência e análise de atividades do livro didático de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Na primeira atividade, o professor analisou uma experiência desenvolvida com alunos da EJA presente na Base Curricular Comum do município de Olinda (2010), apresentado a seguir:

Realize a leitura de um breve relato de uma experiência desenvolvida com alunos da EJA presente na Base curricular do município de Olinda (2010).

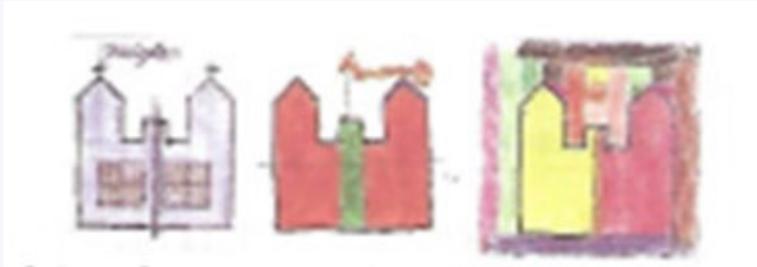
A atividade foi desenvolvida com uma turma de Educação de Jovens e Adultos. Objetivava-se trabalhar, dentre outros conceitos, o de simetria de reflexão, numa articulação entre a geometria e artes visuais, a partir da análise do patrimônio arquitetônico da cidade de Olinda. Através da leitura de imagens de igrejas, de museus e do Farol de Olinda, discutiu-se a história dos monumentos e as modificações sofridas ao longo do tempo. Os estudantes observaram atentamente os elementos que constituiriam as obras – portas, janelas, torres etc. Em figuras simétricas, observou-se que poderia ser encontrado eixo de simetria e que os mesmos não se encontravam em figuras assimétricas. Em seguida, utilizando malha quadriculada, os estudantes foram solicitados a construir imagens de uma igreja para que houvesse simetria de reflexão. Alguns estudantes inicialmente desconsideraram a equidistância de pontos simétricos em relação ao eixo, produzidos figuras como as que seguem.

Figura 1- Produções de estudantes que não levam em conta a simetria das figuras



Apesar de não serem totalmente bem-sucedidos, esses estudantes buscam reproduzir elementos – tais como janelas, portas, sinos e cruzes – num lado e noutro da figura. Outros estudantes, porém, produziram figuras simétricas, como se pode observar nas produções que seguem, conservando propriedades como a manutenção de comprimentos de lados, bem como a equidistância de pontos em relação ao eixo de simetria.

Figura 2 - Produções de estudantes que levam em conta a simetria das figuras



A atividade prosseguiu e os estudantes foram solicitados a produzir faixas decorativas com motivos simétricos, tendo a cidade de Olinda como referência. Foi possível, nesse momento, trabalhar translação, ou seja, o deslocamento de figuras numa dada direção, sem modificação de tamanho, forma ou orientação, segundo se pode observar a seguir.

Figura 3 - Produções de faixa decorativa na qual se pode explorar a translação.



Com base nas questões norteadoras, análise o relato apresentado: a) A professora consegue articular geometria e artes visuais através da simetria? Justifique a resposta. b) Que conhecimentos os alunos apresentam sobre simetria? c) Você trabalharia com essa temática em sua sala de aula? Que adaptações você faria para a sua turma? d) Quais são as temáticas ou artistas que vocês utilizariam na sala de aula de vocês?

A priori previa-se que mobilizassem os seguintes conhecimentos com base nos estudos de Ball e colaboradores (2008, 2005, 2003):

- Identificar e interpretar os erros e acertos nos desenhos dos alunos;
- Diferenciar os tipos de problemas de simetria propostos nos relatos;
- Identificar as situações-problemas que podem gerar mais dificuldades ou ser mais fáceis para os alunos;
- Propor modificações nas tarefas de modo que as mesmas se tornem de fácil compreensão por parte dos alunos.

Na segunda atividade, os professores analisaram duas atividades extraídas de livros didáticos de matemática dos anos iniciais, apontando: qual tipo de simetria é abordada? As propriedades são

explicitadas? Você identifica as ações de ensino da arte? Como se relaciona com a geometria? Que adequações você faria na atividade pensando na sua turma?

Tomando como base pesquisas sobre simetria de Grenier (1988), (Lima (2006) e Melo (2010) e no ensino de artes e culturas visuais Barbosa (2009), a priori esperava-se que os participantes mobilizassem os seguintes conhecimentos:

- explicitar as propriedades da simetria presentes nas atividades e as ações de ensino das artes visuais;
- pensar adequações nas atividades LD para os alunos e das características do seu contexto de ensino e aprendizagem, de modo a torná-lo compreensível e ensinável aos alunos;
- relacionar as atividades dos LD com a base curricular do município.

A partir dos dados coletados e analisados estabelecemos como macro categoria de análise: mobilização de conhecimento do conteúdo currículo: articulação da geometria com as artes e culturas visuais por meio da simetria. E micro categorias: refletir sobre as possibilidades de articulações no livro didático e currículo e pensar sobre as propostas curriculares através do relato de experiência.

REFERENCIAL TEÓRICO

CONHECIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES

A discussão sobre o conhecimento do professor no cenário mundial e brasileiro não se constitui como uma temática recente, posto que, desde a década de 1970, ela tornou-se um aspecto central no campo educacional. Segundo Gauthier e outros (1998), nesse período começou-se a perceber que a ação do professor poderia influenciar na aprendizagem dos alunos, e que nem tudo era predeterminado por condições externas, como, por exemplo, o talento dos estudantes ou os programas instrucionais.

Observamos que, a partir de 1980, com o olhar centrado no papel do professor, pesquisas começaram a apontar para a existência de um “repertório de conhecimentos” específicos à profissão do professor, associado ao movimento reformista da educação

básica que se empreendera nos Estados Unidos, Canadá, Austrália e Inglaterra, inicialmente; na Europa francófona (Bélgica, França e Suíça), posteriormente; e na América Latina, a partir da década de 1990 (TARDIF, 2002).

No Brasil, de acordo com Ramalho, Nuñez e Gauthier (2003), essa abordagem teórico-investigativa começa a ser divulgada a partir de 1990, quando são difundidos novos discursos visando à profissionalização do professor e à implantação de programas de formação de professores. Esses movimentos reformistas propunham como objetivos e princípios: conceber o ensino como uma atividade profissional; considerar os professores como práticos reflexivos; ver a prática profissional como um lugar de formação e de produção de conhecimentos; instaurar normas de acesso à profissão; estabelecer ligação entre as instituições universitárias de formação e as escolas da Educação Básica (TARDIF; LESSARD; GAUTHIER, 2001).

Os conhecimentos dos professores, portanto, configuram um debate histórico, epistemológico e político sobre a profissionalização docente. Nesse sentido, a profissionalização de professores incide na constituição de um repertório de conhecimentos específicos para o ensino, que deverá ser socializado, ou seja, “levará os educadores que partilham o mesmo conjunto de experiências e saberes a formarem uma comunidade de pensamento” (GAUTHIER *et al.*, 1998, p. 60).

As pesquisas acerca do *knowledge base* foram produzidas e serviram de referência para as reformas do ensino básico americano e no mundo durante toda a década de 1990. Destacamos como autores que utilizam o termo “conhecimento do professor” as obras de Shulman (1986) sobre a base de conhecimentos da docência, García (1992) sobre o conhecimento profissional dos professores e Ball e colaboradores (2008, 2005, 2003) sobre o conhecimento matemático de professores.

Em nossa pesquisa, além das tipologias do conhecimento profissional, interessa-nos a crítica à falsa racionalidade técnica que reduz a realidade e os fenômenos educativos a um único pensamento, fragmentado, mecanicista, que o torna incapaz de, por si só, compreender a complexidade e multidimensionalidade dessa mesma realidade. Nesta pesquisa, buscamos discutir o

conhecimento do professor a partir da sua complexidade e dialogicidade, que inclusive traduzem-se nos princípios do pensamento de Edgar Morin (2005). Em outras palavras:

Trata-se de entender o pensamento que separa e que reduz, no lugar do pensamento que distingue e une. Não se trata de abandonar o conhecimento das partes pelo conhecimento das totalidades, nem da análise pela síntese; é preciso conjugá-las. (MORIN, 2005, p. 46).

Convém observar que o modelo tecnicista da ciência positivista, marcado por especialização e compartimentalização dos conhecimentos, não considera os saberes/conhecimentos docentes construídos na/sobre a prática pedagógica. Dessa forma, Morin (2005) critica a falsa racionalidade, afirmando que:

A inteligência parcelada, compartimentada, mecanicista, disjuntiva, reducionista quebra o complexo mundo em fragmentos disjuntos, fraciona os problemas, separa aquilo que está unido, unidimensionaliza o multidimensional. É uma inteligência ao mesmo tempo míope, présbita, daltônica, zarolha. Acaba cega, na maioria das vezes. Ela destrói no embrião todas as chances de um julgamento correto, ou de uma visão de longo prazo. (MORIN, 2005, p. 208).

Considerando essa complexidade Shulman (1986) elabora dois modelos teóricos que buscam categorizar e sistematizar o conhecimento docente. O primeiro modelo teórico, *knowledge base*, apresenta três categorias de conhecimento do professor: *subject knowledge matter* (conhecimento do conteúdo da matéria ensinada); *pedagogical knowledge matter* (conhecimento pedagógico da matéria) e *curricular knowledge* (conhecimento curricular). Em trabalhos posteriores, Shulman realiza uma revisão das categorias mencionadas, propondo novas categorias subdivididas em três grupos de conhecimento, mantendo as propostas originais de 1986.

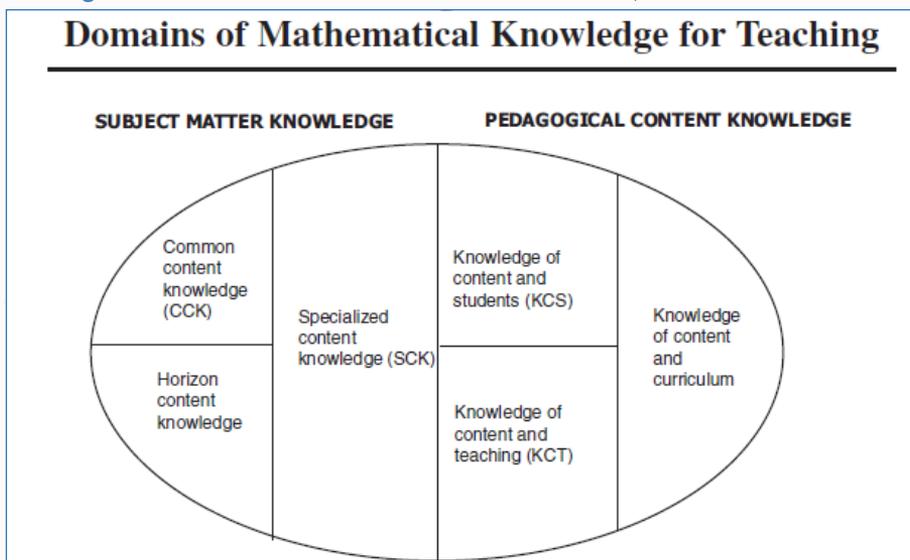
Deborah Ball (1991; 2003; 2004; 2005 e 2008) e seus colaboradores realizam estudos na Universidade de Michigan, no âmbito de diferentes projetos. Ela se dedica a pensar de que maneira

modificar a formação dos professores americanos visando à melhoria da aprendizagem matemática dos alunos.

Além de participar de políticas de iniciativa e melhoria na Educação, incluindo o *National Mathematics Advisory Panel* (Painel Consultivo Nacional de Matemática) e o *Michigan Council for Educator Effectiveness* (Conselho Nacional por Educadores / Educação Efetiva), é membro do quadro de Ciência Nacional e do Instituto de Pesquisa em Ciências Matemáticas. Participa do conselho dos diretores da Fundação Spencer e foi eleita para a *American Academy of Arts and Sciences* (Academia Americana de Artes e Ciências) e para a *National Academy of Education* (Academia Nacional de Educação).

Com base no modelo teórico desenvolvido por Shulman (1986; 1987) Ball, Thames e Phelps (2008) desenvolvem uma revisão das sete categorias do conhecimento docente propostas por Shulman (1986; 1987), reorganizando em seis domínios, presentes na figura a seguir:

Figura 1- Domínio do conhecimento matemático para o ensino (MKT)



Fonte: Ball, Thames e Phelps (2008, p. 403).

Dessa forma, na sua conceitualização do conhecimento profissional e ao desenvolverem a noção de MKT, os autores aglutinam o

conhecimento curricular com o conhecimento didático do conteúdo de Shulman (1986), obtendo, assim, apenas dois grandes domínios que se encontram, por sua vez, subdivididos em três subdomínios. Consideram o conhecimento do conteúdo formado pelo *Common Content Knowledge* (CCK), *Specialized Content Knowledge* (SCK) e *Horizon Content Knowledge* (HCK); os três subdomínios do conhecimento didático do conteúdo (que contêm o conhecimento curricular de Shulman) dizem respeito ao *Knowledge of Content and Teaching* (KCT); *Knowledge of Content and Students* (KCS) e *Knowledge of Content and Curriculum* (KCC).

Nesse estudo, vamos dá ênfase ao Conhecimento do Currículo sobre a ótica dos dois pesquisadores. Assim, englobamos a compreensão do programa, mas também o conhecimento de materiais que o professor seleciona para ensinar sua disciplina, a capacidade de fazer articulações horizontais e verticais do conteúdo e a história da evolução curricular do conteúdo a ser ensinado. Neste estudo, buscamos identificar como os docentes percebem o conteúdo da simetria na proposta curricular de Olinda e em livros didáticos de matemática e artes utilizados.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O CURRÍCULO

Os pesquisadores Sacristán (2013; 2000) e Silva (2011) compreendem o currículo escolar como um dos locais privilegiados onde se entrecruzam saber e poder, representação e domínio, discurso e regulação, em que se condensam relações de poder que são cruciais para o processo de formação de subjetividades sociais. Posto isso, entendem que o currículo trouxe e traz indícios de interesses e de crenças que transitam entre os campos educacional, político e social.

O currículo é entendido como um instrumento político que seleciona e privilegia um conhecimento em detrimento do outro, ele não é neutro, mas resultado de seleções definidas a partir de lutas sociais e conduz valores relativos a interesses particulares, ou seja, ele está intimamente relacionado ao poder: O currículo é um dos locais privilegiados onde se entrecruzam saber e poder, representação e domínio, discurso e regulação. É também no currículo que se condensam relações de poder que são cruciais para o processo

de formação de subjetividades sociais. Em suma, currículo, poder e identidades sociais estão mutuamente implicados. O currículo corporifica relações sociais. (SILVA, 2011, p. 200).

Sendo assim, entendemos que os professores precisam ter conhecimento sobre o papel do currículo como instrumento regulador dos conteúdos e das práticas escolares, mas principalmente precisam ter consciência de que o currículo não é neutro. Esse poder regulador ocorre – é exercido – por uma série de aspectos que determinam: como e quando se aprende, que conhecimentos devem ser desenvolvidos, as atividades que são pertinentes, o ritmo e progressão com que os conteúdos devem ser ensinados e aprendidos (SACRISTÁN, 2013).

Os aspectos determinantes estão condicionados às necessidades sociais e culturais, nas quais se encontram diferentes interesses, respostas e opções. É possível que conteúdos vigentes hoje possam não mais ser amanhã. Isso porque currículo “não é algo neutro, universal e imóvel, mas um território controverso e mesmo conflituoso a respeito do qual se tomam decisões, são feitas opções e se age de acordo com orientações que não são as únicas possíveis” (SACRISTÁN, 2013, p. 23).

Compreender que o currículo é regulador e não neutro torna-se fundamental para que os professores não sejam apenas reprodutores, mas também possam intervir no currículo. Segundo Sacristán e Gómez (1998), as práticas dos professores são consideradas interventoras, pois, por meio delas, os professores projetam suas ideias, transmitem sua cultura, decidem quais conteúdos ensinar ou não ensinar.

Para Sacristán (2000), o currículo trata-se de um processo que envolve uma série de construções que vão desde a sua constituição, perpassam a prática pedagógica e chegam até a avaliação. As relações curriculares são entrecruzadas com múltiplas práticas ou subsistemas, entre eles o político, o administrativo e a produção de materiais. A construção de um currículo é tecida por meio de uma rede que compreende situações, muitas vezes peculiares e contraditórias.

Sacristán (2000, p. 104) entende essa construção em seis níveis ou momentos de desenvolvimento, que, “com diferentes graus e forças de influência entre elementos, trata-se de um modelo cujas

fases têm inter-relações recíprocas e circulares entre si...". Esses níveis são descritos por Sacristán (2000) como:

- *Currículo prescrito*: faz parte de todo sistema de ensino e serve como um modelo para a elaboração de materiais, controle de sistemas, organização didática, etc. Trata-se de um currículo em que se estabelece previamente como deve ser seu conteúdo, sua organização, principalmente na escolaridade obrigatória.
- *Currículo apresentado*: são estudos que têm como objetivo apresentar o currículo ao público a que se destina com o objetivo de auxiliar em sua implementação. São tentativas de possibilitar uma melhor interpretação (ou a interpretação desejada por quem prescreveu) desse currículo.
- *Currículo moldado*: é o momento em que o professor prepara seu plano de ensino, seja em grupo ou sozinho, elabora o que pretende ensinar no decorrer do ano, semestre, bimestre, mês ou semana. Assim, ele molda seu currículo de acordo com suas intenções e suas compreensões. Segundo Sacristán (2000), o professor é visto como um "tradutor" que intervém na configuração das propostas curriculares.
- *Currículo em ação*: é onde se concretizam as práticas docentes e se destacam alguns resultados. É a ação, a prática, o significado real das propostas curriculares, o momento em que o prescrito, apresentado e moldado é posto em ação.
- *Currículo realizado*: trata-se do efeito do currículo em ação praticado que gera uma interação entre professor e aluno, produzindo efeitos complexos, cognitivos, afetivos, sociais, morais. Esses efeitos podem refletirem-se de maneira imediata na aprendizagem dos alunos, sendo vistos como rendimentos dos métodos pedagógicos.
- *Currículo avaliado*: os critérios de avaliação objetivados pelos professores ou pela instituição de ensino compõem o currículo avaliado. "As aprendizagens escolares adquirem, para o aluno, desde os primeiros momentos de sua escolaridade, a peculiaridade de serem atividades e resultados valorizados" (SACRISTÁN, 2000, p. 106). Para tal autor, esses "currículos" estão imbricados, cada um deles cria um

problema ou uma situação a ser analisada e todos eles são interventores no processo educativo.

Na seção que se segue, discutiremos os resultados obtidos através da coleta de dados nas oficinas propostas aos professores participantes da pesquisa.

RESULTADOS

RELATO DE EXPERIÊNCIA

São observadas, no conhecimento do conteúdo curricular mobilizado pelos professores, que questões relativas à articulação das artes visuais e geometria por meio da simetria vêm sendo abordadas nas orientações curriculares e análise de atividades extraídas de livros didáticos. Com relação à mobilização de conhecimentos acerca da proposta curricular do município, identificamos no grupo de professores de Olinda que tecem críticas em relação à linguagem utilizada na proposta e nos conteúdos propostos, como é possível identificar no trecho a seguir.

P(1) - Engraçado é que essas bases curriculares usam umas linguagens que... coordenadas cartesianas!

P(3) - Eu acho uma linguagem difícil.

P(1) - Eu acho... acho que deveria ser uma linguagem do dia a dia. Bota muita coisa fora da realidade. Quem não tem conhecimento sobre coordenadas cartesianas entra por um ouvido e sai pelo outro. Eu quero ver quando essa proposta que é integral para todo Brasil chegar. Grande vai ser!

(prot. 2, of.2, currículo)

Observamos na fala da professora P(1) crítica não só à linguagem utilizada como também aos conteúdos propostos pela base curricular do município. Dá a entender que os conteúdos propostos nesse documento estão fora da realidade dos professores e dos alunos. No trecho a seguir, a professora mobiliza conhecimento em que relaciona o relato com a proposta curricular do município.

P(3) - Fazendo a relação entre as competências da base curricular e o relato, vejo que a professora atende a praticamente todas as competências da base na grade de geometria. Estabelecer semelhanças e diferenças entre as figuras; compor e decompor figuras; interpretar e produzir representações, deixa ver nas artes.

[...]

P(3) – Tem outro desenho aqui. É de outra professora. Não tem competência para simetria. Tem da história de Olinda, do patrimônio. Dá pra ver que a professora leu as duas grades para planejar a aula.

(Prot. 2, of.2, currículo)

Verificamos na fala acima que a professora P(3) buscou relacionar a grade disciplinar da geometria com as artes e culturas visuais para identificar como a professora do relato havia construído o seu planejamento. Percebemos que o conhecimento curricular de professores requer que o olhar do professor ultrapasse as fronteiras das disciplinas e invada outras disciplinas da arte, buscando, em seu conteúdo, temas, eixos e possibilidades de estabelecer enredos de significação entre eles.

Assim como Shulman (2005), compreendemos que as articulações devem acontecer sob o ponto de vista vertical – considerando os conteúdos sugeridos para o ano escolar –, mas também lateral, olhando as possibilidades de articulação entre temas e conteúdos dos anos anteriores e posteriores, tendo, assim, uma visão mais global e complexa das possíveis articulações da geometria e artes visuais por meio da simetria.

ANÁLISE DE ATIVIDADES DO LIVRO DIDÁTICO.

Esperávamos também mobilizar conhecimentos curriculares ao propor a análise de duas atividades extraídas de livros didáticos de matemática dos anos iniciais, nas quais solicitávamos que as professoras apontassem: o tipo de simetria que era abordada; se as propriedades da simetria eram explicitadas ou não; se identificavam-se as ações de ensino da arte e adequações da atividade pensando na sua turma. Esperávamos *a priori* que os professores mobilizassem conhecimentos do conteúdo ao explicitar as

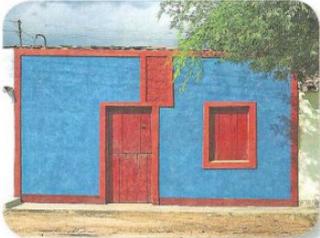
propriedades da simetria presentes nas atividades e as ações de ensino das artes visuais. Mas também conhecimentos do conteúdo curricular ao solicitar que os professores relacionassem as atividades dos LD com a base curricular do Município.

O trecho a seguir ilustra como as professoras percebem a articulação das atividades com as competências da base curricular do município.

Figura 4- Atividade analisada pelas professoras

23 Simetria e assimetria
Descreva: Desempenho registrado oral e termo escrito; selecionar e diversificar; destacar a arquitetura popular brasileira; relembrar a noção de simetria axial; identificar eixos de simetria; desenvolver percepção geométrica; usar regras; desenvolver compreensão crítica; reconhecer a historicidade presente em atividades de cultura popular.

1. Observe as fachadas destas casas:



Casa no município de Bola, estado da Paraíba, 1987.



Fachadas brancas de Anna Maria retratam motivos do Nordeste brasileiro. Casa faz parte de Arca Pindaré e fazendas, do sítio Muroto Cultural, 1987.

Casa no município de Barra de Farias, estado de Pernambuco, 1985.

- Ao que parece, o construtor de uma dessas casas deve achar mais bonita uma fachada simétrica. Já o outro parece preferir uma fachada assimétrica.
 - a) Qual é a casa da fachada simétrica: a de Bola ou a de Barra de Farias? Explique sua resposta. Resposta pessoal.
 - b) Por que a outra fachada é assimétrica? Resposta pessoal.
 - c) Você acha que as casas ou os prédios só podem ser bonitos se suas fachadas forem simétricas? Ou pode haver beleza também na assimetria? Resposta pessoal.

Fonte: Banco de dados da pesquisa (2019).

Pq - As atividades de LD atendem ao que é solicitado na Base Curricular do município? De acordo com a base curricular do município de Olinda, para que anos a atividade é mais adequada?

[...]

P(1) - Comparar simetria e assimetria, perceber como a mesma se faz presente na natureza ... atende.

P(3) - Discute aqui em baixo o eixo de simetria.

P(2) - Aqui fala também de ampliação e redução, e essa atividade tem muito no livro didático. Pq - É. Também é um tipo de simetria, mas discutimos depois. Que adequações você faria na atividade pensando na sua turma?

P(3) - Daria pra fazer do jeito que está aqui.

P(1) - Aqui as perguntas estão bem fáceis e diretas.

P(3) - Se eles têm o conhecimento do que é simetria, eles conseguem responder facilmente.

P(1) - Qual das fachadas são assimétricas? Se ele não souber o conceito do que é simétrico e assimétrico, ele não consegue fazer. Teria que ter um conhecimento prévio.

P(3) - É.

Pq - O que teria que ser feito antes dessa atividade?

P(3) - Trabalhar o conceito de simetria, as diversas formas de traçar o eixo.

Pq - Então qual seria o papel do livro?

P(3) - Consolidar.

(Prot. 3, of.3, análise de livro didático)

Percebemos que as professoras comparam as atividades propostas no recurso didático com as competências presentes na base curricular. Para Shulman (1987, p. 8), o conhecimento do currículo é a compreensão dos materiais e programas que servem como “ferramenta de ofício” para o professor. Portanto, é indispensável a comparação entre o currículo prescrito (base curricular) com o currículo apresentado (livro didático) para adequar e transformar o conteúdo no currículo real, de fato, vivido. Percebemos um movimento no conhecimento mobilizado pelas professoras P(3) e P(1), que inicialmente apontam a atividade como fácil e adequada à turma, mas depois voltam atrás por compreenderem que os alunos precisavam de um conhecimento prévio, ou seja, que deveriam trabalhar outras atividades em que discutissem o conceito da simetria para depois abordar a atividade do livro didático, que teria a função de apenas consolidar os conhecimentos. Isso ilustra a dinamicidade do conhecimento de professores. No trecho a seguir, observamos

outro exemplo da dinâmica do conhecimento curricular dos professores ao sugerir outro uso para a atividade:

P(2) - Poderia ir explicando e o aluno fazendo. Por exemplo, aqui que pede para construir as figuras ele vai criar o desenho dele, né? Então, poderia ir explicando e fazendo. Pq - Vocês acrescentariam alguma coisa?

P(1) - Eu pedia pra fazer uma produção.

P(3) - Eu pediria para eles criarem uma figura simétrica e uma outra figura assimétrica, mas não igual ao livro.

P(2) - Até pra ver a criatividade deles.

P(3) - Diria: agora que vimos do livro, criem agora uma figura simétrica e outra assimétrica. Pq - Vocês trabalhariam só com essas imagens aí ou trariam outras imagens?

P(3) - Não, só essas imagens.

P(1)- Mas como tem essas imagens mais requintadas, se tornam um pouco mais difícil.

P(3) - Mas será no primeiro momento. Na medida que você apresenta, desmistifica que será mais difícil. É uma questão de ter acesso ao conhecimento. (Prot. 2, of.2, currículo)

Verificamos que a professora P(2) sugere que atividade pode ser utilizada de outra maneira sem usar atividades prévias para trabalhar simetria. Entendemos que sua proposta é construir o conceito a partir da atividade do livro. Percebemos nos diálogos que as professoras não se limitaram às atividades propostas no LD, pois proporiām também a produção de outras imagens para ver a criatividade das crianças. Observamos que os professores não utilizariam outras imagens para ampliar o repertório dos alunos. Esses resultados apontam que o professor vê funções diferentes para as atividades do livro didático, mas que, sobretudo, não se restringe a elas, de modo que acrescenta atividades às propostas do LD.

Assim, percebemos que os professores mobilizam conhecimentos diversificados e múltiplos que se entrecruzam, se encontram, se confrontam e conseqüentemente não são previsíveis. Os conhecimentos podem ser, quase sempre, surpreendentes, sugerem, projetam possibilidades de atitudes que têm como base o princípio da liberdade e da autonomia, elementos que contribuem para a

independência de julgamentos e avaliações negociadas através de diálogos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação ao conhecimento do conteúdo currículo mobilizados pelos professores na articulação da geometria com as artes e culturas visuais. Identificamos que os professores ultrapassaram as fronteiras da Matemática para alcançar a Arte, buscando, em seu conteúdo, temas, eixos e possibilidades de estabelecer enredos de significação entre elas. Assim como Shulman (2005), identificamos que mobilizaram conhecimento sob o ponto de vista vertical – considerando os conteúdos sugeridos para o ano escolar –, mas também lateral, olhando as possibilidades de articulação entre temas e conteúdos dos anos anteriores e posteriores, tendo, assim, uma visão mais global e complexa das possíveis articulações da geometria com as artes e culturas visuais por meio da simetria. Outra característica do conhecimento do currículo diz respeito ao reconhecimento da necessidade de mobilizar conhecimentos de outros campos da matemática e de outros conteúdos da geometria para resolver as situações-problemas de simetria.

REFERÊNCIAS

BALL, D. **Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy**: examining what prospective teachers bring to teacher education. Tese (Doutorado) – University of Michigan, 1991. Disponível em: <http://www.personal.umich.edu/~dball/>. Acesso em: 25 abr. 2015.

BALL, D. What does it take to (teach to) reason in primary grades? In: *Proceedings for the International Congress of Mathematicians*, Beijing, China: Higher Education Press, p. 908-911, 2002.

BALL, D. Bridging practices: Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. *Journal of Teacher Education*, 51(3), p. 241-247, 2000.

BALL, D.; BASS, H. Toward a practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. In: DAVIS B.; SIMM, E. (Ed.). **Proceedings of the 2002 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group**, Edmonton, AB: CMESG/GCEDM, p. 3-14, 2003.

BALL, D. L.; BEN-PERETZ, M.; COHEN, R. B. Records of practice and the development of collective professional knowledge. *British Journal of Educational Studies*, 62(3), p. 317- 335, 2014. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00071005.2014.959466>. Acesso em: 19 abr. 2018.

BALL, D. L.; GOFFNEY, I. M.; BASS, H. The role of mathematics instruction in building a socially just and diverse democracy. *The Mathematics Educator*,15(1), p. 2-6, 2005.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59, n. 5, Nov./Dec. p. 389-407, 2008.

DELEUZE, G. **Conversações**. Trad. Peter Pál Pelbart. São Paulo: Editora 34, 1998

ELBAZ, F. Research on teacher's knowledge: The evolution of a discourse. *Journal of Curriculum Studies*, 23, p. 1-19, 1991

ELBAZ, F. Research on teacher's knowledge: The evolution of a discourse. *Journal of Curriculum Studies*, 23, p. 1-19, 1991.

ELBAZ, F., **Teacher thinking**: A study of practical knowledge. London: Croom Helm,1983.

ETCHEVERRIA, T. C. **Educação continuada em grupos de estudos**: possibilidades com foco no ensino da geometria. 102 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2008.

GAIA, S.; CESÁRIO, M.; TANCREDI, R. M. Formação profissional e pessoal: a trajetória de vida de Shulman e suas contribuições para o

campo educacional. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 1, n. 1, set. 2007. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/8>. Acesso em: 16 jun. 2016.

GARCÍA, C. M. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Lisboa: Porto, 1999.

GARCÍA, C. M. **Como conocen los profesores la materia que enseñan**: algunas contribuciones de la investigación sobre conocimiento didáctico del contenido. Ponencia presentada al Congreso Las didácticas específicas en la formación del profesorado, Santiago de Compostela, España, p. 6-10 jul. 1992. Disponível em: www.prometeo.us.es/mie/pub/marcelo. Acesso em: 17 maio 2016.

GARDNER, H. **Estruturas da mente**: a Teoria das Múltiplas Inteligências. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GARRIDO, Y. P.; LEYVA, L. M. L. Pensamiento geométrico en los escolares primarios: un modelo didáctico para estimularlo. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE MATEMÁTICA E COMPUTACIÓN, 2005, Holguín. **Anais eletrônicos** [...]. Holguín, 2005. Disponível em: <http://www.rioei.org/expe/2235Garrido-Maq.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2010.

GAUTHIER, C. *et al.* **Por uma teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí, 1998.

GERALDI, W. A aula como acontecimento. Semana da Prática Pedagógica, Universidade de Aveiro, Portugal, CIFOP, 2003. **Anais** [...].

GIAQUINTO, M. Mathematical Proofs: The Beautiful and The Explanatory. **Journal of Humanistic Mathematics**, v. 6 Issue 1, January 2016, p. 52-72. Disponível em: <http://scholarship.claremont.edu/jhm/vol6/iss1/5/>. Acesso em: 15 ago. 2017.

GIMENO S. J.; PÉREZ, G. A. **Compreender e transformar o ensino**. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GÓMEZ-CHACÓN, I. M. Valores y conocimiento matemático: la belleza matemática. **Diálogo Filosófico**, 62, p. 285-306, 2005.

HORNBURG, N. SILVA, R. **Teorias sobre currículo**: uma análise para compreensão e mudança. Vol. 3n. 10 - jan.-jun./2007.

SACRISTÁN, J. G. **Saberes e Incertezas sobre o Currículo**. Porto Alegre: Penso, 2013.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SACRISTÁN, J. G.. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática? In: SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A.; PÉRES, A. I. **Comprender e transformar o ensino**. Tradução Ernani F. da Fonseca Rosa. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. **Revista de Currículum y Formación de Profesorado**. v.9, n.2, pp.1-30, Granada, España, 2005.

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.003](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.003)

ENSINANDO E APRENDENDO TRIGONOMETRIA ATRAVÉS DA GAMIFICAÇÃO

Patrícia de Souza Moura

Mestra em Ensino pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - RN. E-mail: patricias.moura@uece.com;

Otávio Paulino Lavor

Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - RN. E-mail: otavio.lavor@ufersa.edu.br ;

RESUMO

A gamificação é uma metodologia que integra os componentes de um jogo a fim de gerar aprendizagem de um determinado conteúdo. Esta pesquisa é de cunho qualitativo, desenvolvida através de uma gamificação com o ensino de Trigonometria, tendo como público alvo 14 (quatorze) estudantes da terceira série do ensino médio de uma escola de tempo integral localizada no interior do Estado do Ceará. Para verificar a sua eficácia no ensino de Trigonometria, este trabalho apresenta uma aplicação através de um quiz, possibilitando o desenvolvimento, o senso de competição, motivação e compreensão do conteúdo proposto. A aplicação mostrou que os discentes apresentaram uma desenvoltura satisfatória no que tange a avaliação dessa aplicação, demonstrando segurança com a resolução das questões de trigonometria, além de compromisso e motivação. O questionário final mostrou que a aplicação da gamificação foi de grande valia no que tange o processo de ensino e aprendizagem, bem como demonstrou que os discentes estavam mais preocupados em responder as questões de forma correta do que competir com os outros, mesmo que o jogo proporcionasse isso. Estes fatos levam a concluir que a gamificação pode contribuir

para o ensino e aprendizagem dos discentes ao mesmo tempo que ocorre a retomada de conhecimentos prévios, já adquiridos nas aulas anteriores.

Palavras-chave: Motivação, competição, jogo, quiz, aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Segundo Nascimento (2020) é notória as dificuldades que o ensino de matemática se depara a medida que os avanços tecnológicos acontecem, portadora de uma metodologia tradicional empregada com frequência por muitos docentes. Porém, essa visão já apresenta no contexto atual grande mudanças, pois o ensino passou a ter várias vertentes que denotam metodologias práticas a serem aplicadas de forma a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico, prático, contextualizado e que contribua não apenas para “decorar” fórmulas, mas sobretudo, para que o aluno vivencie e identifique a matemática no contexto que está inserido.

A matemática precisa se apresentar de uma forma diferenciada, de modo que o discente se sinta motivado em estudá-la, e que estude não apenas por obrigação, mas porque sente a necessidade e compreende que seus recursos e o como se apresenta, é essencial para seu desenvolvimento acadêmico. De acordo com Oliveira (2020) o ensino de matemática é um instrumento de grande valia, pois proporciona a interação entre alunos e professores, de forma dinâmica, como também o conhecimento contextualizado e prazeroso.

Moura e Lavor (2021) acreditam que quando se é realizado um planejamento que possa flexibilizar a exposição do conteúdo, proporcionando a aplicação tecnológica como um recurso expositivo, desenvolvendo exemplos práticos que levem o discente a entender o conteúdo, não apenas de forma teórica, mas na prática também, desenvolvendo habilidades, se tornando efetivo o referido processo.

O professor tem um papel fundamental diante do ensino de matemática, pois além de compreender e interagir por meio de materiais lúdicos, como jogos, e tecnologias para o ensino, precisa compreender como cada aplicação deve ocorrer sua avaliação. É compreensível que para cada processo exige do professor essa análise clara e objetiva. Para Martins e Menezes (2017) avaliar compreende em avaliar uma vivência, diagnosticar, tendo como obter um melhor resultado. Também citam que o docente precisa estar disposto a analisar e compreender a realidade dos alunos pois por meio disso poderá propor novos caminhos e novas aprendizagens.

É compreensível que diante da realidade que o professor vive no contexto escolar, essa avaliação pode compreender diferentes aspectos, seja diagnóstica, formativa, somatória, dentre outros, mas o que precisa ser evidenciado é que a avaliação deve partir da análise prévia da turma e de suas peculiaridades apresentadas no processo, para que assim, além da utilização de diferentes avaliações, ou apenas de uma, seja também utilizadas metodologias que possam assimilar de forma conjunta e chegar ao objetivo principal de todo o processo, o ensino e aprendizagem de forma eficiente.

Paiva (2016) afirma que a avaliação é um trabalho didático, formal ou não, que precisa acompanhar todo o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, é indissociável do trabalho docente, por meio dela, o educador avalia os progressos obtidos pelos discentes para que possa orientar o seu trabalho docente, conforme necessário.

Essa perspectiva e abordagens apresentadas até o momento não se diferem quanto ao ensino de trigonometria, pois consiste também em apresentar este conteúdo de forma clara e objetiva, utilizando metodologias que corrobore para isso e assim ocorra o ensino e aprendizado.

Souza (2019) afirma que o ensino de Trigonometria, algo que representa um conhecimento importante dentro da Matemática, se fazendo presente no cotidiano e no contexto escolar, grandes são as dificuldades encontradas. As leis da trigonometria provocam grandes dificuldades na aprendizagem na sala de aula. Sendo encontradas, essas dificuldades, pelo enfoque desenvolvido pelo professor em sala de aula, distante da realidade do discente, em que se prioriza a técnica em detrimento ao significado e a aplicabilidade.

O ensino de trigonometria necessita ser investigado e aplicado de uma forma diferenciada, em alguns casos, em que precise de uma abordagem metodológica que envolva, também, recursos tecnológicos. Reis, Allevalo (2011) acredita que na Matemática, à medida que o conhecimento é acumulado e organizado, é indispensável que o discente estabeleça gradualmente a diferença entre os procedimentos para que aconteça a descoberta, invenção e validação.

As metodologias utilizadas nesse processo de ensino e aprendizagem promovem uma descoberta aplicações, além disso, possibilita que o discente compreenda o conteúdo como algo importante em

seu cotidiano, o encontrando em aplicações reais presentes no seu dia a dia, assim, a trigonometria ela não fica apenas destinada a um conteúdo obrigatório que faz parte de um currículo, mas sobretudo, proporciona ao discente uma visão mais ampla disso.

Moura *et al.* (2021) acredita que quando o docente tem uma formação que proporcione pensar em intervenções pedagógicas intencionais, visando assim a ampliação do conhecimento de mundo e a problematização da realidade, torna-se possível levar para a sala de aula várias situações.

Klein (2009) utilizou o ensino de trigonometria para o estudo que foi subsidiado por teorias da aprendizagem significativa e dos campos conceituais. Lopes (2010) através do software GeoGebra utilizou a trigonometria para a construção e aplicação de uma sequência didática. Enquanto, Jesus e Souza (2016) aplicaram o ensino de trigonometria através da utilização de materiais manipuláveis a partir da investigação da régua trigonométrica.

ENSINO DE MATEMÁTICA

O ensino passou por mudanças significativas com o passar dos anos, principalmente quando se fala sobre o ensino de matemática, que por muito tempo utilizava um ensino tecnicista com o objetivo de apenas pôr em prática cálculos e substituição de formulas priorizando a técnica.

De acordo com Orfão (2012, p. 16):

Ligado ao ensino e aprendizagem de Matemática, é mais complexo, uma vez que muitas pessoas enfrentam com naturalidade a dificuldade de entender tal disciplina, que tem sido fruto de um ensino tecnicista onde se privilegia a técnica, numa relação professor-aluno extremamente autoritária, bem como metodologias de ensino que privilegiam procedimentos mecânicos de memorização, desfavoráveis a uma aprendizagem significativa dos alunos.

Essa metodologia tecnicista que desconsidera o aluno como sujeito ativo de sua aprendizagem leva a resultados indesejados em todos os níveis de ensino. Ribeiro (2020) destaca que o ensino de matemática no Brasil, desde as séries iniciais de escolarização,

enfrenta muitas resistências vindas através dos alunos, uma vez que estes não sentem vontade em aprender matemática, e isto se deve, muitas vezes, por apresentarem dificuldades no aprendizado de conceitos matemáticos, e também, por não considerarem atrativos.

Pontes (2019) acredita que a grande causa do fracasso em relação ao ensino e aprendizagem de matemática encontra-se no aproveitamento de propostas pedagógicas em que estas, não conseguem atrair o aluno pelos conteúdos propostos, justamente por não proporcionar um vínculo com atividade que correspondam as necessidades apresentadas pelos mesmos.

Apesar desse contexto ainda se apresentar intercalado no ensino de matemática, atualmente se percebe grandes alterações favoráveis que vão em encontro com a utilização de metodologias ativas, que se apresenta em muitos locais de aplicação, sejam na tecnologia, através da aplicação de software ou com materiais concretos.

Kanieski e Lunardi (2019, p. 1) afirmam que:

O uso de materiais digitais e não digitais não é muito divulgado no meio escolar, no entanto, vale dizer que diferentes abordagens são dadas aos mesmos conforme sua utilização. A busca pelo estudo analítico do que se está promovendo vai além da construção e manipulação de materiais, pois nasce de inquietações de participantes do grupo.

As metodologias ativas corroboram para o processo de ensino e aprendizagem que pode se apresentar de forma eficiente, pode proporcionar uma maior interação entre os alunos e o material utilizando, como também, mostrar através da aplicação o desenvolvimento do conteúdo, aliando a teoria à prática.

Genuíno (2019) acredita ser essencial que o docente trabalhe metodologias que podem proporcionar a construção do conhecimento, para que assim o aluno possa deixar de ser espectador, e assim, a aprendizagem possa ser um processo interativo, em que o discente se apresente como coautor, e dessa forma, os recursos tecnológicos tornam isso possível.

Dantas (2013) afirma que apesar das inúmeras possibilidades de uso da informática na educação, especificando também para o ensino de Matemática, a utilização de softwares desenvolvidos com

o objetivo de abordar os conhecimentos obtidos pela disciplina e apresentar com um meio importante para que os discentes brasileiros tenham a oportunidade de superarem as dificuldades na aprendizagem que podem ser evidenciadas nas avaliações oficiais.

Dessa forma, através da utilização de metodologias ativas a forma de avaliação proporciona algo mais amplo, pois pode ser avaliado de forma quantitativa, através de quiz, questionários, dentre outros, como também qualitativa através da interação entre alunos, a participação com a tecnologia e o interesse em aprender mais sobre o conteúdo. Assim, a metodologia empregada na prática e na avaliação no ensino de matemática pode colaborar para desenvolvimentos cognitivos em diferentes contextos.

Villalobos e Quintana (2015, p. 2) afirmam que:

Pensar a avaliação como uma das componentes das estratégias de ensino parte de uma concepção epistemológica construtivista, coerente com uma concepção de sujeito e, por acréscimo, com uma postura pedagógica. Avalia-se para se conhecer, e só conhecendo o que o aluno sabe ou não sabe faz ser possível realizar intervenções pedagógicas apropriadas, que tendam a gerar melhorias nas suas aprendizagens.

É notório que avaliar não é um artifício fácil, pois exige do professor analisar todos os fatores que se referem a esse processo. Kistemann Jr. e Glanzmann (2019) acreditam que são necessárias reflexões que busquem evidenciar, o que é avaliar, buscar o processo em detrimento do ato pontual e isolado de avaliar, a regulação da aprendizagem, privilegiar o conhecimento prévio apresentados pelos alunos, e a utilização de notas como mais um dos referências diagnósticos. Enquanto, Ribeiro e Costa (2018) afirmam que a visão do docente possui a respeito de avaliação de aprendizagem está relacionada a sua concepção dos processos de ensino e aprendizagem, assim como da prática docente e da sua própria vivência ao avaliar os discentes.

GAMIFICAÇÃO

A gamificação pode ser entendida como uma atividade que usa características e elementos de um jogo para a aprendizagem

de um determinado conteúdo numa situação não relacionada ao jogo. De acordo com Mariana, Murakami (2015, p.01) a gamificação é

a utilização de jogos digitais para resolução de problemas sociais e engajamento do usuário. A gamificação analisa elementos de jogos que os tornam divertidos e atraentes, adaptando esses elementos para aplicações que não são tipicamente considerados como jogos. As aplicações mais comuns incluem a utilização de recompensas (prêmios, pontos, medalhas), passagem de níveis, regras, objetivo a ser alcançado, dinheiro virtual, rankings, indicadores de evolução e competição entre jogadores.

Martins, Giraffa, Lima (2018) acreditam que dentre as estratégias pedagógicas contextualizadas à condição sociocultural atual, a gamificação mostra-se como uma tendência promissora podendo considerá-la como uma readaptação da cultura lúdica às técnicas condicionantes da cibercultura. Na mesma linha, Medeiros (2015) defende que a gamificação contribui no desenvolvimento das habilidades do estudante, que contribui na resolução de problemas, e que transmite um sentimento de realização através de *feedback* e recompensa.

Muito se discute sobre a gamificação e suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem, pois a mesma, pode proporcionar ao mesmo tempo que uma competição entre pares ou equipes, também a interação com o jogo, podendo desenvolver a confiança entre os participantes, a capacidade de liderança e a seriedade na resolução de problemas.

A gamificação é utilizada em diversos campos do ensino, e possui muitas aplicações. Wiertel (2016) utilizou-a juntamente com o lúdico de forma interdisciplinar como instrumentos de ensino. Já Matrinho et al. (2016) utilizou-a através de um aplicativo móvel no ensino básico como forma de contribuir no ensino e aprendizagem de matemática.

Neto, Silva e Bittencourt (2015) fizeram uma análise do impacto em relação da utilização de técnicas de gamificação como estratégias didáticas no processo de aprendizagem dos alunos. Pereira e Cavalcante (2018) utilizaram para o desenvolvimento de jogos com

o objetivo de ensinar educação financeira para crianças da zona rural. Enquanto, Lima (2018) discute as lições que os games podem trazer para se pensar na reconstrução do espaço escolar ou como o super mario pode proporcionar o diálogo com Paulo Freire.

Desse modo, é notória como a gamificação pode se apresentar em diferentes contextos de pesquisa e aplicações e que podem compreender várias disciplinas. Isso compreende como os jogos, games e quiz, dentre outros, pode proporcionar e contribuir para um ensino e aprendizagem dinâmico.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo principal, discutir sobre utilização da gamificação como proposta para o ensino de Trigonometria utilizando um quiz de perguntas e respostas. De forma específica, analisar o desenvolvimento dos estudantes na resolução das questões, bem como, buscar compreender se essa aplicação proporcionou a interação dos estudantes na aula.

METODOLOGIA

A pesquisa é de cunho qualitativo, desenvolvida através de uma gamificação com o ensino de Trigonometria. Foi realizada no mês de junho de 2020, com 14 (quatorze) estudantes matriculados na terceira série do ensino médio de uma escola de tempo integral localizada no interior do Estado do Ceará, com o intuito de avaliar os objetivos de aprendizagem do conteúdo de Trigonometria que é tema abordado em exames posteriores, bem como possui uma vasta aplicação no dia-a-dia.

A escolha do público alvo é justificada pelo fato dos estudantes comporem as turmas da professora pesquisadora, bem como, contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos mesmos. Assim também, justifica-se a escolha da Trigonometria, mesmo que seja comum ser ministrada nas séries iniciais do ensino médio, a mesma é vista na 3ª série na forma de revisão, bem como os demais conteúdos que são cobrados nas avaliações externas.

O terceiro ano do ensino médio compreende conteúdos visto em séries anteriores objetivando uma fixação de conceitos. Tendo em visto que este trabalho ocorreu no momento de isolamento social, as aulas foram realizadas através do ensino remoto por meio do Google Meet, que consiste em uma plataforma online de

videoconferência. Após as aulas de Trigonometria, iniciou-se o processo avaliativo através da gamificação a fim de avaliar quanto perguntas e respostas em relação ao conteúdo.

O primeiro momento da gamificação foi o envio de perguntas pelos discentes para serem apreciadas quando aos seus anseios, dificuldades, curiosidades e poder de questionamento em relação ao conteúdo. Para o segundo momento, os discentes foram convidados a responderem as questões, que foram apresentadas em primeiro momento, em uma videoconferência que consistiu na aplicação de um quiz que envolveu quatorze perguntas de múltiplas escolhas, classificadas em três níveis de dificuldade. O tempo de resposta é determinados pelo grau de dificuldade e varia entre um e três minutos.

Ao responder à questão, cada discente envia a resposta que considerava correta via *WhatsApp* e ao finalizar o tempo destinado para cada questão, era indicada a alternativa correta, bem como a quantidade de alunos que acertaram e realizados comentários adicionais explicando o método de resolução.

Ao fim da aplicação, foi contabilizado a pontuação do quiz para identificar a nota de cada aluno na disciplina de matemática e identificar aqueles que comporiam um pódio. A pontuação detalhada pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1: Apresenta a pontuação de cada fase de realização da gamificação

Primeiro momento	Pontuação
Envio de Perguntas	5
Segundo momento	Pontuação
Participação no Quiz	5

O envio de questões pelos alunos era avaliado mediante a qualidade da questão, que precisaria atender critérios como: relação com o conteúdo proposto, contextualização, clareza e que proporcionasse a correta resolução. Assim, esta etapa da aplicação totaliza 10 pontos. Por fim, os alunos foram convidados a responder um questionário contendo três questões, com o objetivo de avaliar o nível de satisfação em relação a gamificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aulas remotas contemplaram os conteúdos de Teorema de Pitágoras, trigonometria no triângulo retângulo (seno, cosseno e tangente) e proporcionalidade. Após estas aulas, iniciou-se o processo de gamificação para avaliar se objetivos foram alcançados de forma remota. Como descrito acima, o primeiro momento era a apresentação de questões pelos alunos que estão listadas na Tabela 2. Dos treze participantes, apenas quatro enviaram as questões e atenderam os critérios impostos e descritos acima, assim cada aluno conquistou cinco pontos, enquanto aos demais que não enviaram as perguntas não conquistaram pontuação.

Tabela 2: Apresenta as questões que foram enviadas pelos alunos durante a primeira fase

Aluno	Questão
Aluno A	Em um triângulo retângulo de lado A igual a 3, lado B igual a 5 e hipotenusa igual a 9. Querendo aumentar os lados desse triângulo, todos os seus lados foram multiplicados de forma proporcional pelo valor 6. Qual é o valor do lado B após essa ampliação?
Aluno B	Um terreno de um sítio na região do cariri tem a forma de um triângulo retângulo, possui os lados A e B, medindo respectivamente a 3 e 5. O proprietário do terreno, comprou a parte de seu vizinho, ampliando em 3 vezes de forma proporcional. Qual é o valor do lado C do novo terreno após essa ampliação?
Aluno C	O telhado de uma casa foi construído e possui 1 metro de comprimento, ele foi dividido ao meio para fazer as duas partes do telhado. Sabendo que o telhado foi feito segundo um ângulo de 45° , calcule a sua largura.
Aluno D	Em um triângulo de lados 8 m e 5 m que formam um ângulo de 90° . Quanto mede o terceiro lado desse terreno?

A questão enviada pelo aluno A possui relação com relação com o conteúdo proposto, assim como se apresenta da forma contextualizada e clara quanto a apresentação das informações para que ocorra uma interpretação adequada. O discente compreendeu nessa questão conteúdos de proporcionalidade e trigonometria, satisfazendo assim os critérios.

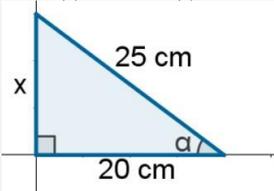
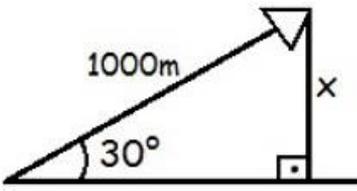
A questão enviada pelo aluno B também compreendeu os conteúdos de proporcionalidade e trigonometria, apresentando a questão de forma contextualizada, mostrando dados de forma clara para que facilite a compreensão e resolução.

A questão enviada pelo aluno C apresenta uma situação contextualizada do ambiente, compreendendo o conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo, apresenta os dados numéricos de forma clara para que o discente compreenda e interaja no processo de interpretação.

A questão enviada pelo aluno D apresenta uma questão curta, apesar de não ser abrangente no requisito de contextualização, mostrou os dados de forma clara e levantou o questionamento através de uma situação cotidiana, porém apresentou apenas um equívoco quando não especificou se o terreno apresentava a forma de um triângulo retângulo, em que leva ao leitor associar essa informação, apesar disso, compreende uma resolução adequada da questão em que se chega a uma resposta correta. A segunda fase consistiu em um quiz com 14 (quatorze) questões de múltipla escolha, sendo as quatro questões anteriores citadas, mais dez que foram de escolha do docente, sendo as questões enviadas pelos alunos classificadas pontualmente como, 10, 10, 8 e 8 pontos respectivamente, seguindo a ordem da tabela 2, totalizando 36 pontos. Assim, é possível visualizar, através da tabela 3 abaixo, as demais questões e suas respectivas pontuações, totalizando 54 pontos, compreendendo então as 14 questões um total de 90 pontos. Estas questões foram classificadas através do nível de complexidade na resolução.

Tabela 3: Apresenta as questões apresentadas durante a realização do quiz.

Questões	Contextualização das Questões	Pontuação
1	<p>Teorema de Pitágoras é uma relação matemática que se aplica em triângulos retângulos e tem a seguinte afirmação:</p> <p>a) a hipotenusa tem o mesmo valor que os catetos;</p> <p>b) o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos catetos;</p> <p>c) o quadrado da hipotenusa é menor que o quadrado dos catetos;</p> <p>d) o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos.</p>	4

Questões	Contextualização das Questões	Pontuação
2	<p>Sabendo que o seno de 30° é $\frac{1}{2}$. Qual é o cosseno e a tangente desse ângulo?</p> <p>a) $\cos \frac{\sqrt{3}}{3}$; $\tan \frac{2}{3}$; b) $\cos \frac{3}{2}$; $\tan \frac{\sqrt{3}}{3}$; c) $\cos \frac{1}{2}$; $\tan \frac{\sqrt{2}}{2}$; d) $\cos \frac{\sqrt{3}}{2}$; $\tan \frac{\sqrt{3}}{3}$;</p>	6
3	<p>A respeito dos elementos de um triângulo retângulo, assinale a alternativa correta.</p> <p>a) A hipotenusa é definida como o lado que se opõe ao ângulo reto de um triângulo retângulo. b) Um triângulo retângulo é assim conhecido por possuir pelo menos dois lados iguais. c) O triângulo retângulo é assim conhecido por possuir pelo menos um ângulo de 180°, também conhecido como ângulo reto. d) A hipotenusa é definida como o maior lado de um triângulo qualquer.</p>	4
4	<p>Qual é a medida do cateto oposto ao ângulo α no triângulo a seguir?</p>  <p>a) 10 cm b) 15 cm c) 20 cm d) 25 cm</p>	6
5	<p>Um avião decola, percorrendo uma trajetória retilínea, formando com o solo um ângulo de 30° (suponha que a região sobrevoada pelo avião seja plana). Depois de percorrer 1.000 metros, a altura atingida pelo avião, em metros, é:</p>  <p>a) 200 b) 500 c) 1000 d) 1500</p>	8

Questões	Contextualização das Questões	Pontuação
6	Qual das situações a seguir NÃO representa aplicação de trigonometria? a) Movimento de projéteis; b) Movimento Circular; c) Juros; d) Lançamento Oblíquo.	2
7	A distância entre os muros laterais de um lote retangular é exatamente 12 metros. Sabendo que uma diagonal desse lote mede 20 metros, qual é a medida do portão até o muro do fundo? a) 8 metros b) 10 metros c) 12 metros d) 16 metros	10
8	Existem alguns ângulos chamados notáveis, os quais seus valores devem ser conhecidos. Esses ângulos são: a) 35° , 45° e 60° b) 30° , 45° e 60° c) 30° , 40° e 65° d) 35° , 40° e 65°	2
9	Assinale a única alternativa que NÃO apresenta uma aplicação da trigonometria: a) Teoria musical b) Arquitetura c) Cartografia d) Fonemas	2
10	O telhado de uma casa tem a forma de um triângulo retângulo. Inicialmente seus lados A e B medem respectivamente 2 e 4. O dono da casa resolveu aumentar este telhado, e decidiu multiplicar os lados por 2 de forma proporcional. Qual é o valor da hipotenusa do novo telhado após essa multiplicação? a) 2 b) 4,2 c) 8 d) 8,94	10

Abaixo na tabela 4, é possível visualizar a pontuação específica conquistada por cada participante no fim do quiz.

Tabela 4: Apresenta a pontuação durante a segunda fase

Participante	Pontuação
Aluno A	9 acertos
Aluno B	6 acertos
Aluno C	8 acertos
Aluno D	8 acertos
Aluno E	10 acertos
Aluno F	9 acertos
Aluno G	11 acertos
Aluno H	11 acertos
Aluno I	2 acertos
Aluno J	5 acertos
Aluno L	8 acertos
Aluno M	11 acertos
Aluno N	9 acertos
Aluno O	3 acertos

Mediante ao que é apresentado na tabela 3, a maior pontuação do Quiz está representada pelos alunos G, H e M, com 11 acertos. A segunda maior pontuação está representada pelo aluno E, com 10 acertos. Enquanto a terceira é representada pelos alunos A, F e N, com 9 acertos.

Após o Quiz, os discentes foram convidados para responder o questionário de satisfação disponibilizado de forma online através do Google Forms. A primeira questão está organizada como uma caixa de seleção em que os alunos precisariam selecionar o grau de satisfação em relação a metodologia utilizada, o Quiz, como processo de ensino e a aprendizagem de forma remota. Enquanto um aluno selecionou que não achou interessante a aplicação, os demais gostaram e justificam pelo fato de verificar com mais rapidez o seu percentual de acertos, bem como as questões contribuírem para compreender melhor o conteúdo e ter uma nova forma de autoavaliação.

A segunda questão buscava saber o que mais preocupava o aluno na hora de responder as questões. Dos 13 estudantes, 30,8% afirmaram que ler a pergunta atentamente e responder à questão de forma correta e 69,2% selecionaram que mais os preocupava era em compreender o conteúdo e perceber os pontos que ainda precisaria melhorar na disciplina. Nenhum discente selecionou as

opções que se referiam a ganhar a competição e responder antes de qualquer outro colega.

A última pergunta consiste em saber se o aplicativo *WhatsApp* proporcionou uma organização no Quiz a respeito do envio das respostas e neste caso, doze dos treze estudantes afirmaram que contribui de forma positiva nesse processo, o que pode ser entendido esta tecnologia pode ser utilizada para fins de aprendizagem.

Mediante aos resultados apresentados no questionário de satisfação e no que foi exposto anteriormente, se destaca que apensar de ter sido uma aplicação que proporcionava um grau de competitividade, os discentes estavam mais preocupados em compreender o conteúdo e apresentar uma resposta correta, claro, que isso não impediu que a competição ocorresse de forma indireta, mas foi possível perceber que ocorreu de forma direta o dinamismo, a interação e as contribuições dos discentes durante a aula. Assim, Ramos e Marcos (2017) cita quanto a aplicação da gamificação que é possível que ocorra a comunicação, a confiança estabelecida, o pensamento crítico, a resolução de questões problemas, a criatividade, o desportivismo, etc.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou a gamificação no estudo de trigonometria com a utilização de um Quiz com fins avaliativos. O estudo teve com público alvo os estudantes do terceiro ano, que contribuíram para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem e da aplicação do conteúdo.

Os resultados apontam que a gamificação proporcionou uma interação e motivação entre os discentes durante a aplicação, e além disso, foi possível avaliar o grau de familiaridade em relação ao conteúdo apresentando, pois, os discentes apresentaram atuaram de forma ativa e obtiveram boas pontuações no quiz.

A gamificação pode ser utilizada em diversos contextos, seja em forma de quiz, que pode apresentar-se de forma interdisciplinar ou multidisciplinar, como também jogos online que proporcionem competitividades, espírito de liderança, compromisso com a equipe e consigo mesmo.

Portanto, as utilizações de metodologias ativas podem proporcionar um processo de ensino e aprendizagem que contribuam para o desenvolvimento do aluno de forma prática e interativa, que possa envolvê-los e permitir um senso de comprometimento com a atividade e motivação para aprender.

REFERÊNCIAS

CERCAL, Jacqueline Mascarenhas. **AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA NA PERSPECTIVA DA PROMOÇÃO DA SAÚDE**. 2017. 109 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Programa de Pósgraduação em Educação, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2017. Cap. 109. Disponível em: <https://tede.utp.br/jspui/bitstream/tede/1274/2/AS%20PRATICAS%20PEDAGOGICAS.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2020.

DANTAS, Aleksandre Saraiva. **O USO DO GEOGEBRA NO ENSINO DE TRIGONOMETRIA: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE**. 2013. 78 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Matemática, Universidade Federal Rural do Semiárido - Ufersa, Mossoró, 2013. Disponível em: <https://ppgmat.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/58/2016/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Aleksandre-Saraiva.pdf>.

GENUÍNO, Flávio Ferreira. **MÍDIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: Uso do Software GeoGebra com alunos da EJA**. 2019. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Mídias na Educação, Universidade Federal de São João del Rei, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <http://dspace.nead.ufsj.edu.br/trabalhospublicos/bitstream/handle/123456789/397/M%c3%addias%20Completo%20Final-2%2015042019%20-%20Fl%c3%a1vio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

JESUS, Luana Oliveira Moreira de; SOUZA, Lizandra Monteiro de. **MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DA TRIGONOMETRIA: INVESTIGAÇÃO A PARTIR DA RÉGUA TRIGONOMÉTRICA**. **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**, São Paulo, p. 1-12, jul. 2016.

Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4902_2304_ID.pdf.

KANIESKI, Jenifer dos Santos; LUNARDI, Joici. ENSINO E APRENDIZAGEM A PARTIR DE PRÁTICA PEDAGÓGICA: VISÃO ALUNO E PROFESSOR. III **Feira Regional de Matemática**, Rio Grande do Sul, jan. 2019.

KISTEMANN JUNIOR, Marco Aurélio; GLANSZMANN, Ruth Brugger. Avaliação ou Exame: O que praticamos no cotidiano do ensino de Matemática? **Com A Palavra O Professor**, Vitória da Conquista (Ba), v. 4, n. 10, p. 65-83, 2019. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/PPP/article/view/385>.

KLEIN, Marjúnia Édita Zimmer. **O ENSINO DA TRIGONOMETRIA SUBSIDIADO PELAS TEORIAS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E DOS CAMPOS CONCEITUAIS**. 2009. 121 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Educação em Ciências e Matemática, Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3357#preview-link0>. Acesso em: 20 jun. 2020.

LIMA, Marcos R. Ornelas de; BIRCK, Daniel; SOUZA, Paulo Cesar Tavares de. LIÇÕES DOS GAMES PARA SE PENSAR A RECONSTRUÇÃO DO ESPAÇO ESCOLAR OU COMO SUPER MARIO PODE DIALOGAR COM PAULO FREIRE. **Ludicidade, Jogos Digitais e Gamificação na Aprendizagem**, jan. 2018.

LOPES, Maria Maroni. **Construção e aplicação de uma sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software Geogebra**. 2010. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Ufrn, Natal, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/16068/1/MariaML_DISSERT.pdf.

MARINHO, Aldenia da Silva; MELO, Alexander von Cernik; POGGI, Gianpierre Herrera; KOSIUR, Marianne Bállico; MARRANE, Wagner Rosa; BOGHI, Cláudio. Aplicação móvel de matemática no ensino básico para crianças do ensino fundamental I do 1º ao 3º ano. **Research, Society And Development**, v. 3, n. 1, p. 69-90, nov. 2016.

MARTINS, Cristina; GIRAFFA, Lucia Maria Martins; LIMA, Valderez Marina do Rosário. Gamificação e seus potenciais como estratégia pedagógica no Ensino Superior. **Novas Tecnologias na Educação**, Rio Grande do Sul, v: 16, n. 1, p. 1-10, jul. 2018.

MARTINS, Damiana Correia; MENEZES, Douglas Carvalho de. AVALIAÇÃO: NOTAS E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL. **Revista Eletrônica da Divisão de Formação Docente**, v. 4, n. 1, p. 71-87, jan. 2019. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/diversapratica/article/download/48767/26055#page=69>.

MEDEIROS, Ana Paula Nunes. **A gamificação inserida como material de apoio que estimula o aluno no ensino de matemática**. 2015. 59 f. TCC (Doutorado) - Curso de Mídias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

MOURA, Ellen Michelle Barbosa de; FRAZ, Joanne Neves; SANTOS, Karla Vanessa Gomes dos; MOREIRA, Geraldo Eustáquio. Grandezas e Medidas no contexto da inclusão: a Educação Matemática na formação do professor. **Educação Matemática Debate**, Montes Caros (Mg), v. 5, n. 11, p. 1-25, jan. 2021. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/3778/4230>. Acesso em: 24 ago. 2021.

MOURA, Patrícia de Souza; LAVOR, Otávio Paulino. Uso de objetos de aprendizagem no ensino da Lei dos Senos e da Lei dos Cossenos. **Educação Matemática Debate**, Montes Caros (Mg), v. 5, n. 11, p. 1-15, jan. 2021. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/3717/4002>. Acesso em: 24 ago. 2021.

NASCIMENTO, Rafaela Silva Bezerra do. **A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO PROPOSTA PEDAGÓGICA NA PERSPECTIVA DO ENSINO DA MATEMÁTICA EM AMBIENTES INFORMATIZADOS NO ENSINO MÉDIO**. 2020. 138 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências de La Educación, Programa de Pós-Graduação de Maestría En Ciencias de La Educación de La Universidad Autónoma de Asunción - Py., Asunción, Paraguay, 2020. Disponível: <http://revistacientifica.uaa.edu.py/index.php/repositorio/article/view/882/804>.

NOGUEIRA NETO, Amaury; SILVA, Alan Pedro da; BITTENCOURT, Igbert. Uma análise do impacto da utilização de técnicas de gamificação como estratégia didática no aprendizado dos alunos. **Universidade Federal de Alagoas (Ufal)**, Alagoas, p. 1-10, jan. 2015.

OLIVEIRA, Jocyvanya da Costa. O LÚDICO COMO METODOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO. **Facmed/fabic**, Bico, p. 1-11, 2020. Disponível em: <https://educandiecivitas.openjournalsolutions.com.br/index.php/educandiecivitas/article/view/36/18>.

ORFÃO, Ronaldo Barros. **PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM UM GRUPO DE ESTUDOS: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE O USO DE TECNOLOGIA NO ENSINO DE FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS**. 2012. 174 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação Matemática, Mestrado Acadêmico em Educação Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com.br/bitstream/123456789/3651/1/RONALDO%20BARROS%20ORF%C3%83O.pdf>.

PAIVA, Thiago Yamashita. **Aprendizagem Ativa e Colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática**. 2016. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Matemática, Departamento de Matemática, Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/21707/1/2016_ThiagoYamashitaPaiva.pdf.

PEREIRA, Maria Luciana Almeida; CAVALCANTE, Carlos Henrique Leitão. **DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO VISANDO ENSINAR EDUCAÇÃO FINANCEIRA PARA CRIANÇAS DA ZONA RURAL**. **Ministério da Educação Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - Ifce Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação - Prpi**, Ceará, 2017.

PONTES, Edel Alexandre Silva. Os Quatro Pilares Educacionais no Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática. **Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología**, Alagoas, v. 1, n. 24, p. 15-22, dez. 2019. Disponível: <http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1235>.

RAMOS, Vânia; MARQUES, João. Dos jogos educativos à gamificação. **Revista de Estudios e Investigación En Psicología y Educación**, v. 1, n. 1, p. 1-5, jan. 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/229593950>.

REIS, Luciano André Carvalho; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **O ENSINO DA TRIGONOMETRIA NO ENSINO MÉDIO: UM LEVANTAMENTO SOBRE A PRODUÇÃO ACADÊMICA NO BANCO DE TESES DA CAPES (1987 – 2009)**. 2011. 14 f. TCC (Graduação) – Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul (Sp), São Paulo, 2011. Disponível em: http://www1.sinprosp.org.br/congresso_matematica/revendo/dados/files/textos/Sesseos/O%20ENSINO%20DA%20TRIGONOMETRIA%20NO%20ENSINO%20M%C3%89DIO_%20UM%20LEVANTAMENTO%20S.pdf.

RIBEIRO, João Pedro Mardegan. USO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E JOGOS DIDÁTICOS COMO RECURSO NO ENSINO DE MATEMÁTICA. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Ce, v. 7, n. 19, p. 74-90, jul. 2020. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/2738/2552>.

RIBEIRO, Vera Mônica; COSTA, Nielce Meneguelo Lobo da. UM ESTUDO DAS PERCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: a study of teachers: perceptions on learning evaluation. **Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Pernambuco, v. 9, n. 2, p. 1-19, 2018.

SOUZA, Paulo Cesar Tavares de. RECURSOS DIGITAIS NO ENSINO DE TRIGONOMETRIA. **Revista Kur'Yt'Yba**, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 87-102, jan. 2019.

TAVERNARI, Mariana; MURAKAMI, Mariane. Gamificação, estratégias narrativas e experiências do usuário na Educação Financeira. **Uca**, São Paulo, 2014.

VILLALOBOS, Luz Delicia Castillo; QUINTANA, Milagros Noemi. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA USANDO TÉCNICAS DE REGRESSÃO. **Em Teia – Revista**

de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, Pernambuco, v. 6, n. 2, p. 1-17, 2015.

WIERTEL, Willian Jhonatan. **GAMIFICAÇÃO, LÚDICO E INTERDISCIPLINARIDADE COMO INSTRUMENTOS DE ENSINO.** 2016. 76 f. TCC Curso de Matemática e Ciências, Instituto Latino-Americano de Arte, Cultura e História da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Iguazu, 2016.

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.004](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.004)

CONCEPÇÕES SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA: PRIMEIRO A PRÁTICA, DEPOIS A TEORIA

Rhômulo Oliveira Menezes

Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará – UFPA, rhomulo.menezes4542@escola.seduc.pa.gov.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho é identificar concepções a priori e a posteriori sobre a Modelagem Matemática como estratégia de ensino de participantes de uma oficina. A oficina foi realizada na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, campus Seropédica/RJ nos dias 3 e 4 de maio de 2018. Participaram da oficina duas graduandas de Matemática e um mestrando de Matemática. A coleta de dados se deu por meio de gravações de áudio e registros capturados dos cadernos dos participantes e do quadro. Houveram três momentos e uma culminância em que os participantes puderam a partir do desenvolvimento na prática de uma atividade de Modelagem Matemática expressar uma concepção própria sobre essa estratégia. Assim, percebe-se que o fato de os participantes terem vivenciado uma atividade de Modelagem Matemática perfazendo suas etapas na prática ajudou-os na apropriação do processo dando-lhes elementos conceituais para expressarem seus entendimentos acerca dessa estratégia de ensino.

Palavras-chave: Modelagem Matemática, Apropriação, Elementos Conceituais, Concepção Própria.

INTRODUÇÃO

Trazida para o contexto da Educação Matemática, a Modelagem Matemática ganha força no movimento ao possibilitar o ensino de conteúdos matemáticos via aplicações que emergem de situações fictícias ou reais. Bassanezi (2012), que foi um dos precursores no uso desse método/estratégia nas aulas de Cálculo Diferencial e Integral, a entende como:

(...) uma estratégia utilizada para obtermos alguma explicação ou entendimento de determinadas situações reais. No processo de reflexão sobre a porção da realidade selecionamos os argumentos considerados essenciais e procuramos uma formalização artificial (modelo matemático) que contemple as relações que envolvem tais argumentos (p. 10-11).

Sobre essa formalização artificial, Almeida e Vertuan (2014) pontuam que:

Em Matemática, usamos e construímos modelos – modelos matemáticos – para explicar, representar e fazer previsões para situações e torná-las presentes usando matemática. O modelo matemático é então um sistema conceitual, descritivo ou explicativo, que é expresso por meio de uma linguagem ou uma estrutura matemática e que tem por finalidade descrever ou explicar o comportamento de outro sistema, em geral, não matemático (p. 02).

Nesse sentido a Modelagem Matemática gera, durante o perpassar das etapas que constituem seu processo, um modelo matemático. Assim, parte-se de um contexto externo a Matemática, no qual se retira dados/informações possíveis de serem mensurados, para serem então analisados sob a ótica de conteúdos matemáticos, daí a ideia de formalizar artificialmente características extraídas da situação ou da problemática investigada, configurando dessa forma o produto final desse processo, o modelo matemático.

No exposto por Bassanezi (2012) e por Almeida e Vertuan (2014), a Modelagem Matemática permite que o modelador transite ora entre recortes de situações reais, ora entre conceitos/teoremas/estruturas de conteúdos matemáticos. Sendo que, mesmo trazendo

temáticas/problemáticas externas a Matemática para serem trabalhadas sob o viés de conteúdos matemáticos, ao fim do processo esse produto final (modelo matemático), retorna ao seu contexto, sendo validado por características do meio de origem.

Nesse sentido, acerca do processo de Modelagem Matemática Bassanezi (2012) o caracteriza segundo as seguintes etapas: Escolha de temas; Coleta de dados; Análise de dados e formulação de modelos; e Validação.

Para a Escolha de temas o autor sugere que se faça um levantamento de situações abrangentes que propiciem uma variedade de questionamentos em diferentes direções. O tema pode ser novo ou de conhecimento dos alunos, sendo de preferência escolhido por eles, os fazendo assim corresponsáveis pela aprendizagem. No entanto, a decisão final precisará ser discutida e caberá ao professor argumentar sobre a exequibilidade ou não do tema selecionado.

Para esse momento Bassanezi (2012) também orienta acerca de como ocorrerá a investigação, pontuando que os alunos devem trabalhar em pequenos grupos, nos quais é possível escolher um único tema que servirá para todos os grupos, ou se optará pela escolha de temas diversos para cada grupo. Por fim o autor aconselha que “para a escolha de um tema a regra é bastante simples: não tenha medo e escolha algo que você gostaria de entender melhor” (BASSANEZI, 2012, P. 13).

Com o tema definido a investigação se inicia com a Coleta de dados. Essa coleta pode acontecer de diferentes formas: entrevistas, pesquisa bibliográfica, experiências programadas. Complementar a essas formas tem o uso da internet, que na visão de Bassanezi (2012) tem sido a primeira fonte de informações procurada. O autor recomenda também que para o ensino e aprendizagem de Matemática esse momento é bastante favorável para o desenvolvimento de algum conteúdo a partir de direcionamentos alternativos.

Os dados coletados precisam ser organizados em tabelas e gráficos que permitirão observar a variação das variáveis envolvidas no fenômeno analisado, configurando assim, a etapa de Análise de dados e formulação de modelos. De maneira simples Bassanezi (2012) conceitua a partir dessa etapa que “buscar um modelo matemático que expressa a relação entre variáveis é, efetivamente, o que se convencionou chamar de modelagem matemática” (p. 16).

A etapa conclusiva do processo de Modelagem Matemática é a Validação. Para Bassanezi (2012) “a validação de um modelo é um processo de aceitação ou rejeição do mesmo e está análise é condicionada a vários fatores, sendo preponderante o confronto dos dados reais com os valores do modelo” (p. 17).

Assim, o processo de Modelagem Matemática se inicia fora da Matemática (escolha do tema), originando-se de um recorte retirado de um contexto datado historicamente/temporalmente/espacialmente/socialmente/culturalmente, para em seguida ser investigado pelo viés de estruturas/teoremas/algoritmos matemáticos (experimentação e abstração), que permitem encontrar/construir um modelo matemático que represente o recorte investigado (resolução), e assim, o mesmo retorna para ser testado no ambiente que o originou (validação).

Segundo Braga e Espírito Santo (2017), mesmo a Modelagem Matemática sendo uma estratégia de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos de variados níveis de ensino, na formação inicial de professores de Matemática, na maioria das vezes, os alunos não fazem Modelagem na prática de disciplinas específicas do curso, tomando conhecimento dessa estratégia a partir de discussões futuras em disciplinas pedagógicas. Nesse cenário Braga e Espírito Santo (2017) defende a díade teoria-prática ou prática-teoria, na medida que graduandos de Matemática ao fazerem Modelagem Matemática constroem subsídios para discutir suas práticas futuras.

Considerando a importância dada para que graduandos vivenciem atividades práticas de Modelagem Matemática, assumimos como objetivo identificar concepções a priori e a posteriori sobre a Modelagem Matemática como estratégia de ensino de participantes de uma oficina.

METODOLOGIA

A oficina “Modelagem na Educação Matemática: Experimento simples com uma vela” fez parte da programação do evento Malba Tahan e o dia da Matemática na Rural, realizado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ-Seropédica/RJ) nos dias 3 e 4 de maio de 2018. Participaram da oficina duas alunas do curso

de matemática, uma no primeiro período (caloura) e outra no final do curso (concluinte), o outro participante foi um mestrando do mestrado profissional (PROFMAT-SBM).

A oficina foi mediada pelo autor do capítulo e fez parte de um conjunto de atividades desenvolvidas no Laboratório Experimental de Modelagem Matemática, da Faculdade de Matemática, do Campus Universitário da Cidade de Castanhal-PA, da Universidade Federal do Pará (UFPA). A mesma pode ser encontrada em Menezes e Braga (2017).

Os dados foram coletados via gravação em áudio do desenvolvimento da oficina e fotografias dos registros no quadro branco e das anotações dos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A oficina teve como objetivo apresentar a Modelagem Matemática como estratégia de ensino. E nesse sentido dividimos a mesma em três momentos e uma culminância. No primeiro momento tentamos acessar as concepções que os participantes traziam acerca da Modelagem Matemática como segue no diálogo:

Mediador: O que vocês sabem sobre Modelagem Matemática?

Aluna Concluinte: Bom! É modelar uma situação ou um problema usando da matemática...(inaudível), é isso?

Mediador: Sim! É esse o caminho. Alguém quer contribuir com a resposta da Aluna Concluinte?

Professor PROFMAT: É, parecido! Eu penso que seria levar aquela situação matemática pra uma situação lúdica, uma situação real que possa ser vivida.

Mediador: Real, problema, Aluna Caloura, já ouviu falar de Modelagem Matemática?

Aluna Caloura: Não!

Mediador: Nunca ouviu falar?

Aluna Caloura: Não!

Mediador: Primeira vez?

Aluna Caloura: Sim!

Mediador: Então a ideia é que ao final da oficina a gente tenha uma noção formada do que seja a Modelagem Matemática.

No segundo momento os participantes foram convidados a realizar o experimento da vela. Nesse momento foram discutidas algumas ideias como segue no diálogo:

Mediador: O que vocês entendem por fenômeno?

Aluna Concluinte: O jogador, no senso comum dos brasileiros.

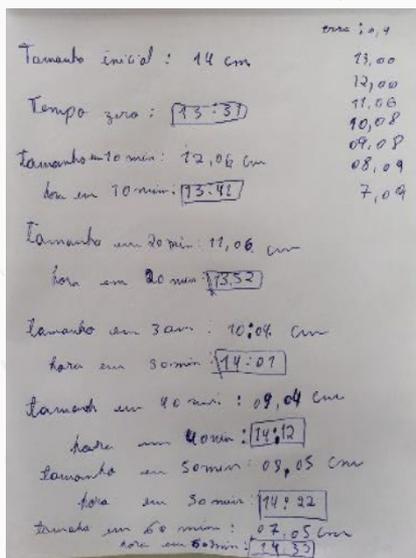
Mediador: Alguém mais?

Professor PROFMAT: Eu penso em algo como um experimento, um evento, algo que tá acontecendo né?!

Aluna Caloura: fenômenos naturais.

Partindo desses exemplos foram trabalhados com os participantes conceitos como: experimento, fenômeno, observação e variáveis. Discutidos esses conceitos os participantes organizaram a logística das funções de cada um no experimento. Foi acordado que no experimento seria observado o fenômeno da queima da vela segundo as variáveis tamanho (em centímetros) e o tempo de queima da chama (em minutos). A Aluna Concluinte ficou responsável por anotar as medidas referentes as variáveis, o Professor PROFMAT cuidou de realizar as medições do tamanho da vela com a régua, e a Aluna Caloura cronometrou o tempo definindo medições de 10 em 10 minutos, como apresentado na Figura 1.

Figura 1: Dados coletados no experimento.

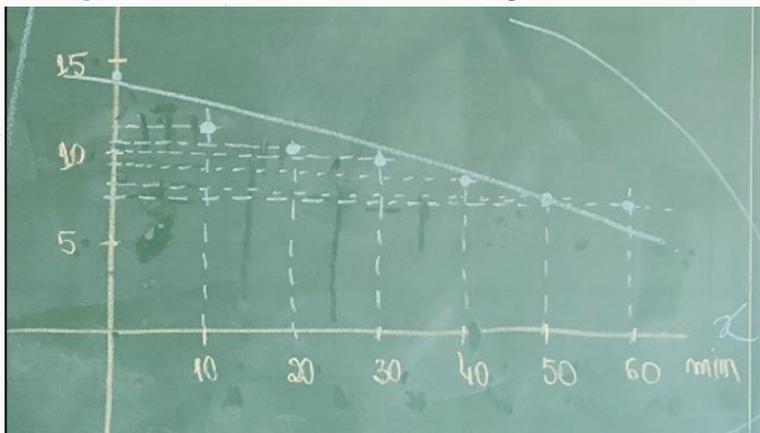


Tempo (min)	Tamanho (cm)	Tempo (min)
0	14	73,00
10	12,06	73,00
20	11,06	73,00
30	10,04	73,00
40	09,04	73,00
50	07,05	73,00

Fonte: Anotações da Aluna Concluinte, 2018.

Após a coleta de dados o Professor PROFMAT representou os dados coletados no experimento em uma tabela e posteriormente em um gráfico sendo possível observar o comportamento dos dados no plano cartesiano e encontrar um modelo matemático que representasse o fenômeno investigado, conforme a Figura 2.

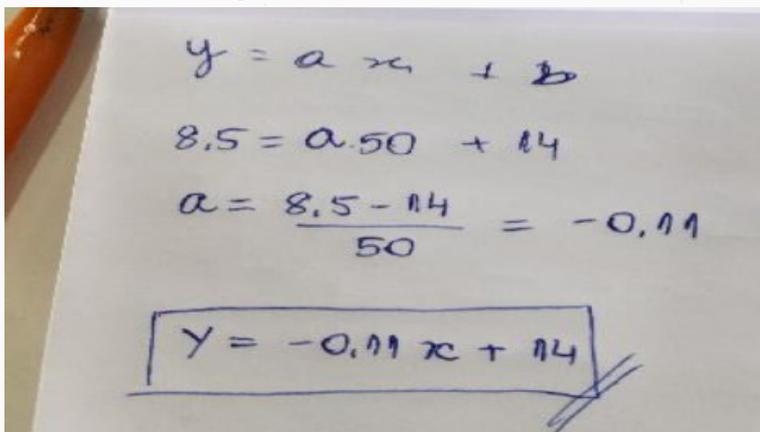
Figura 2: Dados representados como gráfico no quadro



Fonte: Registros do Professor PROFMAT, 2018.

Em seguida os participantes observando o comportamento dos dados e que os mesmos perfaziam um caminho linear escolheram os pontos (0; 14) e (8,5; 50) para definir uma função do primeiro grau na forma $y = ax + b$, como apresentado na Figura 3.

Figura 3: Modelo Encontrado.



$$y = ax + b$$

$$8,5 = a \cdot 50 + 14$$

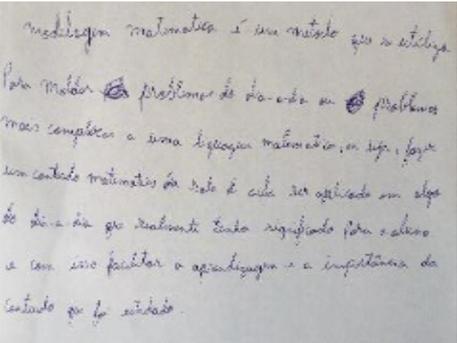
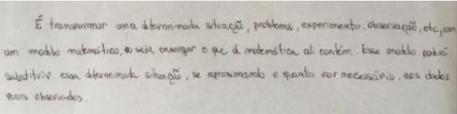
$$a = \frac{8,5 - 14}{50} = -0,11$$

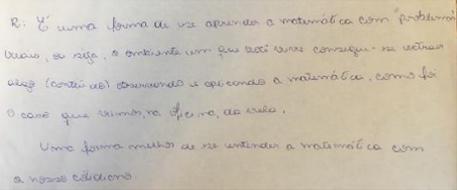
$$y = -0,11x + 14$$

Fonte: Anotações da Aluna Concluinte, 2018

Com o modelo matemático encontrado os participantes puderam gerar dados e comparar os dados gerados do modelo matemático com os dados coletados no experimento da queima da vela, estabelecendo assim, uma margem de erro, e validando o modelo matemático encontrado como sendo naquele momento o que mais se aproximou do fenômeno investigado. No terceiro momento, tomando como exemplo a vivência dos participantes no experimento da vela, pontuamos algumas perspectivas, as etapas do processo e potencialidades para se ensinar matemática via Modelagem Matemática. A culminância da oficina veio com a retomada da questão do primeiro momento: "O que vocês sabem sobre Modelagem Matemática?". As respostas dos participantes foram organizadas Quadro 1.

Quadro 1: Respostas dos participantes

Participante	Concepção do Participante	Transcrição da Concepção
Aluna Concluinte		Modelagem Matemática é um método que se utiliza para moldar problema do dia-a-dia ou problemas mais complexos a uma linguagem matemática, ou seja, fazer um conteúdo matemático em sala de aula ser aplicado em algo do dia-a-dia que realmente tenha significado para o aluno, e com isso facilitar a aprendizagem e a importância do conteúdo que foi estudado.
Professor PROFMAT		É transformar uma determinada situação, problema, experimento, observação, etc., em um modelo matemático, ou seja, enxergar o que de matemática ali contém. Esse modelo poderá substituir essa determinada situação, se aproximando o quanto for necessário, aos dados reais observados.

Participante	Concepção do Participante	Transcrição da Concepção
Aluna Caloura		<p>É uma forma de se aprender a matemática com "problemas" reais, ou seja, o ambiente em que você vive consegue-se extrair algo (conteúdo) observando e aplicando a matemática, como foi o caso que vimos, na oficina da vela. Uma forma melhor de se entender a matemática com o nosso cotidiano.</p>

Fonte: Feito pelo autor, 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o objetivo deste trabalho que foi identificar concepções a priori e a posteriori sobre a Modelagem Matemática como estratégia de ensino de participantes de uma oficina, concluímos que este objetivo foi alcançado na medida em que os participantes aprofundaram suas concepções sobre Modelagem Matemática, no caso da Aluna Concluinte e do Professor PROFMAT, ou passaram a ter uma concepção, como no caso da Aluna Caloura, como exposto no Quadro 2.

Quadro 2: Comparação das respostas dos participantes

O que vocês sabem sobre Modelagem Matemática?		
Antes da Oficina	Participante	Após a Oficina
Bom! É modelar uma situação ou um problema usando da matemática... <i>(inaudível)</i> , é isso?	Aluna Concluinte	Modelagem Matemática é um método que se utiliza para moldar problema do dia-a-dia ou problemas mais complexos a uma linguagem matemática, ou seja, fazer um conteúdo matemático da sala de aula ser aplicado em algo do dia-a-dia que realmente tenha significado para o aluno, e com isso facilitar a aprendizagem e a importância do conteúdo que foi estudado.
É, parecido! Eu penso que seria levar aquela situação matemática pra uma situação lúdica, uma situação real que possa ser vivida	Professor PROFMAT	É transformar uma determinada situação, problema, experimento, observação, etc., em um modelo matemático, ou seja, enxergar o que de matemática ali contém. Esse modelo poderá substituir essa determinada situação, se aproximando o quanto for necessário, aos dados reais observados.

O que vocês sabem sobre Modelagem Matemática?		
Antes da Oficina	Participante	Após a Oficina
...	Aluna Caloura	É uma forma de se aprender a matemática com "problemas" reais, ou seja, o ambiente em que você vive consegue-se extrair algo (conteúdo) observando e aplicando a matemática, como foi o caso que vimos, na oficina da vela. Uma forma melhor de se entender a matemática com o nosso cotidiano.

Fonte: Feito pelo autor, 2018.

Comparando as respostas dos participantes percebe-se um aprofundamento em relação as concepções a priori, acreditamos que isso ocorreu devido os participantes não terem recebido somente informações teóricas sobre o que era Modelagem Matemática. Antes da teoria os mesmos foram convidados a vivenciar as etapas de uma atividade de Modelagem Matemática permitindo que eles se apropriassem do processo apontando em suas concepções elementos que vivenciaram na prática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W. de; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática na Educação Matemática. In: ALMEIDA, L. M. W. de; SILVA, K. P. da (Org.). **Modelagem Matemática em Foco**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2014.

BASSANEZI, R. C. **Temas e Modelos**. São Paulo: Editora Unicamp, 2012

BRAGA, R. M.; ESPÍRITO SANTO, A. O. do. Modelagem Matemática na perspectiva da Teoria da Atividade de Engeström. **Boletim do Labem**, 8 (Nº 14), (p.143-161), 2017. Disponível em: < <http://www.labem.uff.br/novo/index.php/labem/article/view/102/92>>. Acesso em: 25 de julho de 2018.

MENEZES, R. O.; BRAGA, R. M. Experimento simples com uma vela: possibilidades para o ensino de Cálculo via modelagem matemática. In: ESPÍRITO SANTO, A. O. do; FURTADO, A. B.; SOUZA, E. S. R. de (Org.). **Modelagem na educação matemática e científica: práticas e análises**. (p. 33-47) Belém-PA: Editora Açai, 2017.

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.005](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.005)

PESQUISAS EM ETNOMATEMÁTICA PARA O ENSINO: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO ACADÊMICA (2011-2021)

Cristiane Borges Angelo

Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, professora do Curso de Pedagogia – área de concentração em Educação do Campo, do Centro de Educação, da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, cristiane.angelo@academico.ufpb.br.

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo analisar a produção acadêmica em Etnomatemática, com foco na sala de aula. A pesquisa contemplou a seguinte questão: Quais dimensões têm sido privilegiadas na produção acadêmica em Etnomatemática com foco na sala de aula. O referencial teórico utilizado consistiu nos pressupostos de Sanchez Gamboa (2001), acerca da pesquisa epistemológica e D'Ambrosio (2005) sobre Etnomatemática, dentre outros. A pesquisa teve abordagem qualitativa e procedimentos de pesquisa documental. A base para a coleta de dados foi Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Para a consulta, foram utilizados os descritores Etnomatemática e ensino, com um recorte temporal de 10 anos (2011 a 2021). Na primeira etapa de busca foram identificados 152 trabalhos. Após as leituras dos resumos foram selecionados como corpus de pesquisa 56 trabalhos que apresentavam propostas didáticas desenvolvidas em sala de aula, com foco na Etnomatemática, que foram lidos integralmente. Com relação ao nível de ensino, 3 pesquisas foram desenvolvidas na etapa da Educação Infantil; 31 no Ensino Fundamental; 20 no Ensino Médio; 1 no Ensino Superior; e 1 em curso profissionalizante. As dimensões da produção acadêmica em Etnomatemática, com foco em propostas didáticas

foram categorizadas em: (1) Aproximação de saberes entre o contexto local e o contexto escolar; (2) Aproximação de saberes entre o contexto local e o contexto escolar; (3) Conhecimentos de determinados grupos aplicados em sala de aula; (4) Impacto de um contexto específico. Foram observados entrecruzamentos teórico-metodológicos nas pesquisas da Etnomatemática com Jogos de Linguagem; Educação Matemática Crítica; História da Matemática; Modelagem matemática; Resolução de problemas; Investigação matemática; Educação especial; e Uso de tecnologias. As conclusões do estudo apontam para uma dicotomia entre a origem do conhecimento das práticas profissionais e aqueles conhecimentos legitimados pela matemática escolar. Também se evidenciou a dificuldade de implementação de propostas de Etnomatemática em virtude do currículo institucionalizado e do tempo. Além disso, concluiu-se que a Etnomatemática pode contribuir com aprendizagem da matemática e com a formação cidadã, ao valorizar a cultura, os sujeitos e sua identidade e suas formas de pensar e agir, próprias do seu meio sociocultural.

Palavras-chave: Etnomatemática; pesquisa da pesquisa; produção acadêmica; propostas didáticas.

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.006](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.006)

ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA LIDAR COM ALUNOS DO 6º ANO E SUAS NECESSIDADES ESPECÍFICAS

Joyce Pereira Gomes

Licenciada em Matemática pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ/VR, Pós-Graduanda em Gestão Escolar Integrada com ênfase em Administração, Supervisão, Orientação e Inspeção Escolar, Metodologia do Ensino de Matemática e Ensino de Matemática pela Faculdade Famart – MG. joycepereiragomes32@gmail.com;

Glauce Cortêz Pinheiro Sarmento

Mestre em Educação em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, glauce.sarmento@ifrj.edu.br;

RESUMO

A transição do 5º para o 6º ano de escolaridade apresenta especificidades que podem trazer dificuldades para os estudantes, como por exemplo, mudança de rotina, de escola, do número de professores somadas às lacunas na aprendizagem matemática ocorridas nos anos iniciais do Ensino Fundamental e todas as transformações da puberdade vivenciadas pelos discentes. Diante desse contexto, podemos considerar que parte dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental pode apresentar necessidades educacionais específicas. Nesse sentido é fundamental que docentes encontrem estratégias para lidar e ensinar Matemática para este grupo. Considerando estas questões, buscamos responder às seguintes perguntas: Quais as necessidades específicas dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental? Os professores desse ano de ensino apresentam estratégias para lidar com estas necessidades. Para responder estes questionamentos foi aplicado questionário com professores de Matemática do 6º ano de um

município do Sul Fluminense do Estado do Rio de Janeiro. Os resultados deste estudo apontam que apesar dos docentes, sujeitos da pesquisa, reconhecerem as particularidades do grupo em questão, não têm estratégias pedagógicas específicas para lidar com estas.

Palavras-chave: Educação Matemática Inclusiva, Desenho Universal para aprendizagem, Alunos do 6º ano EF.

INTRODUÇÃO

A inclusão na educação é tema que vem sendo debatido no Brasil e no mundo há algumas décadas. Sasaki (2003) afirma que:

Educação inclusiva é o conjunto de princípios e procedimentos implementados pelos sistemas de ensino para adequar a realidade das escolas à realidade do alunado que, por sua vez, deve representar toda a diversidade humana. Nenhum tipo de aluno poderá ser rejeitado pelas escolas. As escolas passam a ser chamadas inclusivas no momento em que decidem aprender com os alunos o que deve ser eliminado, modificado, substituído ou acrescentado nas seis áreas de acessibilidade, a fim de que cada aluno possa aprender pelo seu estilo de aprendizagem e com o uso de todas as suas múltiplas inteligências (SASSAKI, 2003, p.15).

Na mesma direção, Mantoan (2004) complementa, ao apontar que a educação inclusiva:

[...] é fruto de uma educação plural, democrática e transgressora, haja vista que a mesma gera uma crise escolar, ou seja, uma crise de identidade institucional, que, por sua vez, abala a identidade dos professores e faz com que seja redefinida a identidade do aluno. Deste modo, a educação para todos tem como objetivo desempenhar seu dever de abranger todas as crianças na escola e defender valores como ética, justiça e direito de acesso ao saber e à formação (MANTOAN, 2004, p. 45).

Rosa e Baraldi (2018), complementam, afirmando que a inclusão vai além de pensar a educação de pessoas com deficiência, sendo mais ampla e preocupada como processo educativo de todos:

A inclusão deve ser pensada como um movimento que não se restringe às pessoas com deficiência, mas é extensivo a todos, como a proposta iniciada pela Declaração de Salamanca para combater atitudes discriminatórias, construir uma sociedade inclusiva e

alcançar uma “Educação para Todos”, no real sentido dessa expressão (ROSA; BARALDI, 2018, p. 11).

Na legislação o direito à educação formal, pública e de qualidade é reafirmado na Constituição de 1988, que prevê no Artigo 205 que:

Art. 205 – A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

Depois de 1988, no Brasil foram criadas muitas outras leis, decretos, diretrizes visando garantir a inclusão de todos, independentemente de suas características e necessidades específicas. No entanto, sabe-se que os marcos legais apesar de importantes, não garantem por si só os direitos. Daí, a importância de para além das leis e decretos, realizar ações voltadas para a efetivação dos direitos de todos os alunos.

Uma dessas ações deve ser a adequada formação de professores, aspecto fundamental para que a inclusão e efetiva aprendizagem de todos os estudantes se concretize. De acordo com Freire (2001), a formação docente é fundamental para o desenvolvimento da prática pedagógica:

O fato, porém, de que ensinar, ensina o ensinante a ensinar um certo conteúdo não deve significar, de modo algum, que o ensinante se aventure a ensinar sem competência para fazê-lo. Não o autoriza a ensinar o que não sabe. A responsabilidade ética, política e profissional do ensinante lhe coloca o dever de se preparar, de se capacitar, de se formar antes mesmo de iniciar sua atividade docente. Esta atividade exige que sua preparação, sua capacitação, sua formação se tornem processos permanentes. Sua experiência docente, se bem percebida e bem vivida, vai deixando claro que ela requer uma formação permanente do ensinante. Formação que se funda na análise crítica de sua prática (FREIRE, 2001, p. 259).

Acreditamos que esta formação deve ser fruto da iniciativa docente e institucional, a partir da percepção sobre sua necessidade, e ser incentivada e fomentada por políticas públicas. Pensando especificamente no ensino de Matemática, para que este seja inclusivo é necessário que o professor desta disciplina esteja atento ao cenário da sala de aula, composto por alunos com diferentes necessidades e conhecimentos.

Neste contexto, o professor tem papel fundamental na construção de conhecimento e no processo de inclusão escolar. Quando ocorre insucesso nas aprendizagens, a culpa não pode ser atribuída à educação inclusiva e seus princípios, mas a um ambiente escolar não inclusivo e à má formação de professores (ROSA; BARALDI, 2018).

Quando se volta o olhar para o ensino de matemática, podemos trazer o conceito de educação matemática inclusiva que está relacionado a pensar o processo de ensino-aprendizagem desta disciplina sem qualquer distinção entre alunos no sentido de classificar aqueles capazes ou incapazes de aprender. O saber matemático é evidenciado como direito de todos. De acordo com Mantoan (2004) “a diferença é vista como algo que enrique o coletivo”, que é o mesmo que dizer que pessoas diferentes, com características únicas trazem crescimento para o grupo. Segundo Kranz (2017):

Uma matemática inclusiva remete à aprendizagem por todos os alunos, em um ambiente caracterizado e enriquecido pelas diferenças e que propicie a interação, a linguagem, o pensamento, as mediações (KRANZ, 2017, p.1).

A matemática inclusiva, defende o direito à diversidade, o desenvolvimento profissional do docente, a criação de diálogos e o crescimento de aluno e professor, no processo de construção do saber. Assim, se preocupa em valorizar e acolher todas as necessidades de aprendizagem dos estudantes, quaisquer que sejam estas.

Nesse contexto é possível compreender a relação entre inclusão e educação matemática inclusiva, assim como a importância da formação de professores para a promoção de um processo

ensino-aprendizagem efetivo e preocupado com todos os alunos, independentemente de suas características e especificidades.

Partindo destas compreensões sobre o atendimento da diversidade de estudantes e voltando nossas reflexões para os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, foco deste estudo, temos um processo de mudanças que ocorre na vida dos alunos, forçando com que se tornem mais autônomos de acordo com a nova etapa em que estão sendo inseridos.

As mudanças começam com a quantidade de disciplinas, que passa de 6 para 9, além da quantidade de professores, que muda de acordo com cada matéria no ensino fundamental I, onde os alunos têm no máximo 3 professores (1 de Educação Física, 1 de Língua Inglesa e somente 1 para os conteúdos de Língua portuguesa, Matemática, História e Geografia); enquanto no ensino fundamental II, cada disciplina tem 1 docente diferente.

A estrutura escolar se torna diferente, com os horários das refeições e intervalos modificados, ainda há uma dificuldade em se habituarem com a maneira que cada professor conduz a aula, avalia, lida com os alunos. Por isso, pode-se afirmar que:

Nas escolas, quando acontece essa transição, observa-se certo estranhamento por parte dos estudantes que se encontram no 6º ano, que estavam acostumados com a rotina dos Anos Iniciais. Desse modo, é possível que os alunos tenham dificuldades em acompanhar a diferenciação entre a forma de organização das estratégias de ensino dos diversos professores, já que cada um traz consigo seus valores e métodos e modos de conduzir a disciplina em sala de aula (AGUIAR; ESPERANÇA; THUM, 2020, p.3)

Ainda de acordo com Aguiar, Esperança e Thum (2020), nessa nova etapa se torna transparente que os alunos ainda são imaturos e estão em fase de adaptação. Isto interfere na docência, pois os professores encontram dificuldades em lecionar, necessitando chamar a atenção quase que a todo instante, uma vez que os alunos não conseguem se concentrar, não tem a agilidade em copiar o conteúdo no tempo estipulado por aula.

Todo esse contexto pode acabar prejudicando o desenvolvimento do aluno, pois além de ser um período difícil para estes, por

estarem passando por tantas mudanças, ainda há a transição da infância para adolescência, que acarreta transformações físicas, a entrada na puberdade, a descoberta do seu corpo. Ou seja, essa é uma fase onde precisam de atenção e zelo. O professor necessita ter mais sensibilidade nessa etapa de ensino, não pode esquecer de tomar cuidado com suas palavras, para acabar não piorando esta transição tão cheia de novidades.

Pode-se notar que as unidades escolares ainda tem uma dificuldade em desenvolver maneiras que aproximem os alunos do 5º ano à rotina e demandas do 6º ano. Somam-se a um possível cenário hostil, de insegurança e estranhamento, as dificuldades comuns no ensino de Matemática, que é considerada difícil pelos alunos. Esta dificuldade se explica, entre outros fatores, pois, os alunos saíram de um contexto onde a matemática estava mais relacionada com situações concretas e passam para um outro contexto em que a disciplina se torna mais abstrata.

O professor, então, precisa de maior cautela, paciência e empatia na fase da transição para essa etapa do Ensino Fundamental II. É possível identificar que as unidades escolares, ainda têm limitações ao realizarem as adaptações que envolvam esses alunos para que possa abrandar esse período.

De acordo com um estudo realizado na Austrália por Hopwood, Hay e Dymont (2016), pode-se notar que as dificuldades apresentadas até aqui não ocorrem somente no Brasil. Os autores afirmam que:

(...) a transição, ou a fase de transição, é definida como o movimento que os alunos fazem de seu ano final da escola primária ao primeiro ano da escola secundária [Ano 6 ao Ano 7 na Austrália]. Embora haja uma expectativa comum de que as habilidades acadêmicas dos alunos irão avançar à medida que progredirem na escola, está se tornando cada vez mais evidente que a realização acadêmica nem sempre segue um caminho linear. O que foi aprendido da pesquisa em torno da transição e progressão escolar dos alunos é que muitos enfrentam uma série de desafios à medida que avançam na escola, como aumento da ansiedade, estresse e falta de motivação (HOPWOOD; HAY; DYMENT, 2016, p. 2, tradução nossa).

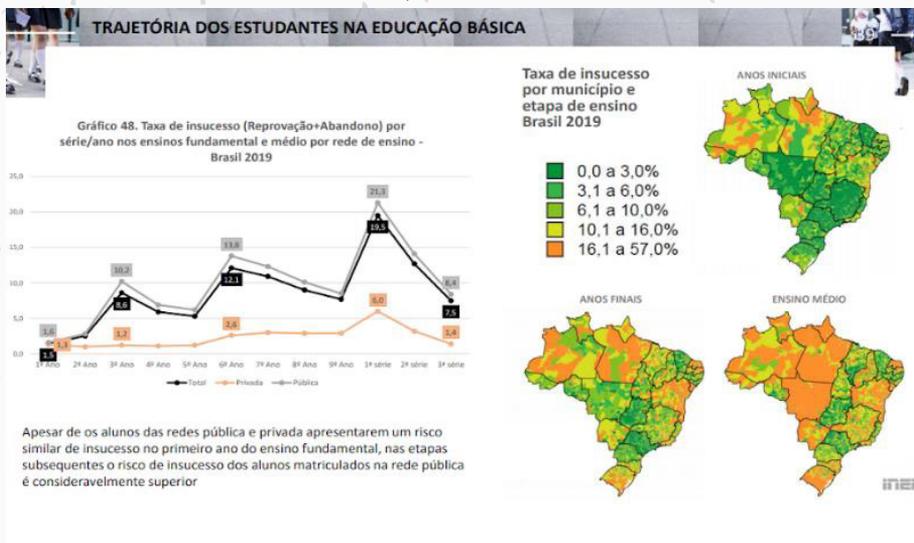
Ainda de acordo com Hopwood, Hay e Dymont (2016, p. 15, tradução nossa) “Um papel importante do professor de escola primária na preparação de transição é apoiar os alunos a desenvolver um nível de independência, eles precisarão administrar as demandas do ambiente da escola secundária”. Acrescenta-se a esse ambiente desfavorável de medo e repulsa, as dificuldades no conteúdo básico de Matemática, que são vistas aos olhos de muitos alunos como uma disciplina difícil.

Ainda pensando sobre as dificuldades na aprendizagem de Matemática, de acordo com Medeiros, Oliveira e Souza (2018) pode-se perceber, com base nos resultados da pesquisa que realizaram, que os estudantes possuem uma defasagem nos conceitos bases da disciplina, não apresentando domínio das quatro operações, por exemplo. Mediante a isso, sabe-se que os conceitos bases são pré-requisitos indispensáveis para aprendizagem Matemática na inserção do aluno no 6º ano sendo eles, a soma, a subtração, a multiplicação e a divisão. Em pesquisa realizada por Rocha (2014), a autora destaca que “sobre o diagnóstico que os professores fazem do conhecimento matemático dos alunos, afirmam que há baixo nível de conhecimento, que chamam de ‘anteriores’” (p. 40).

Todas as mudanças mencionadas somadas às dificuldades decorrentes de uma aprendizagem insuficiente da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental terminam por ocasionar grande número de reprovações ao final do 6º ano, conforme expresso no quadro 1 que apresenta dados do Censo Escolar 2020 (INEP, 2021).

De acordo com os dados do INEP é possível perceber que há uma taxa alta de insucesso escolar entre os alunos do 6º ano. Tudo que foi discutido até aqui nos faz inferir que os alunos desse ano de escolaridade podem apresentar necessidades educacionais específicas. Necessidades estas que Borges (2005) nomeia como especiais.

Quadro 1 – Taxa de insucesso (reprovação+abandono) por série/ano nos ensinos fundamental e médio por rede de ensino – Brasil 2019



Fonte: INEP, 2021

[...] um aluno tem necessidades educacionais especiais quando apresenta dificuldades maiores que o restante dos alunos da sua idade para aprender o que está sendo previsto no currículo, precisando, assim, de caminhos alternativos para alcançar este aprendizado (BORGES, 2005, p. 03).

Ainda de acordo com Borges (2005), a NEE não determina necessariamente que um aluno possua alguma deficiência em específico, ou seja, pode ser considerado aluno com necessidade educacional específica aquele com alguma dificuldade de aprendizagem.

Segundo Mazzota (1996), para remover as barreiras que se impõem à aprendizagem dos alunos com NEE é necessário valorizar “suas potencialidades, pensando-os como seres humanos em desenvolvimento e em constante processo de aprendizagem, com características próprias e diferenciadas, mesmo que por vezes com algumas limitações.” Pode-se então afirmar, que uma escola não pode ser igual para todos, pois cada indivíduo tem suas necessidades específicas.

Nesse sentido, Mazzota (1996) defende que a responsabilidade por transformar essas dificuldades de aprendizagem estão centradas nas mãos dos profissionais da educação, para que haja eficácia no desenvolvimento de cada aluno. Ou seja, seu trabalho é mais sucinto e minucioso, pois precisa estar com o olhar voltado para as necessidades individuais. Ainda de acordo com o autor, os conhecimentos mínimos a serem adquiridos acabam por não serem atingidos pelos alunos com dificuldade de aprendizagem. Esses conhecimentos seriam a leitura, escrita e interpretação, o raciocínio lógico, a habilidade de avaliar e tratar informações cotidianas, entre outros.

Como alternativa e tratando especificamente do 6º ano de escolaridade, Rocha (2014) sugere que os professores identifiquem as dificuldades dos seus alunos e planejem um ensino para recuperar o que não foi aprendido.

Ainda no planejamento de ensino, há que analisar a recuperação que acontece valorizando apenas a avaliação somativa e mudar para outra, realmente paralela e que tenha diretriz mais formativa (ROCHA, 2014, p. 84).

De acordo com os desafios desse cenário, nota-se que é necessário que os professores tenham um olhar diferenciado para compreender as particularidades e a fase de vida que esses alunos estão enfrentando, ter o zelo e a empatia, criar estratégias para ensinar matemática a esse grupo, de forma a atender essas necessidades.

METODOLOGIA

A presente pesquisa tem uma abordagem qualitativa, pois não foi utilizado o método de representação numérica de uma população, buscando compreender quais suas maiores dificuldades dos estudantes em Matemática e sua relação com a disciplina.

De acordo com Gil (2002):

A análise qualitativa depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação. Pode-se, no entanto, definir esse processo como uma

seqüência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório (GIL, 2002, p.133).

Na pesquisa exploratória é possível identificar e resolver problemas ou dificuldades encontradas no projeto de pesquisa. De acordo com Gil (2002), esta se resume em obter maior vínculo com o problema, ou seja, investigar um problema sobre o qual o pesquisador deseja obter maior conhecimento, apresentando assim hipóteses e tomando como procedimento a pesquisa bibliográfica

Sobre a pesquisa bibliográfica Lima e Mioto (2007) apontam que:

[...] para a realização de uma pesquisa bibliográfica é imprescindível seguir por caminhos não aleatórios, uma vez que esse tipo de pesquisa requer alto grau de vigilância epistemológica, de observação e de cuidado na escolha e no encaminhamento dos procedimentos metodológicos. Estes, por sua vez, necessitam de critérios claros e bem definidos que são constantemente avaliados e redefinidos à medida que se constrói a busca por soluções ao objeto de estudo proposto. (LIMA; MIOTO, 2007, p.8).

Ainda de acordo com Lima e Mioto (2007), a pesquisa bibliográfica é utilizada para o embasamento da fundamentação teórica da pesquisa auxiliando na coleta de dados. Portanto, é possível definir que a pesquisa bibliográfica foi fundamental para a escrita deste estudo, pois parte-se dela para a construção da metodologia e do referencial teórico. O levantamento bibliográfico ocorreu por buscas nos bancos online de dados acadêmicos de trabalhos relacionados ao tema estudado.

Em relação ao estudo de caso, Gil (2002) afirma que este se caracteriza por ser uma metodologia voltada diretamente para as observações feitas através de fenômenos com o grupo que se está analisando. Pode-se utilizar de meios como entrevistas para uma pesquisa com informações mais firmes e relevantes, buscando compreender e explicar o que o sujeito percebe da realidade vivenciada.

[...] os propósitos do estudo de caso não são os de proporcionar o conhecimento preciso das características de uma população, mas sim o de proporcionar uma

visão global do problema ou, de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados. (GIL, 2002, p.55)

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Após a definição dos objetivos e problemas do estudo, foram realizadas as seguintes etapas:

1. Pesquisa Bibliográfica: foi estruturada através dos temas: Dificuldades de alunos do 6º ano com a Matemática; Inclusão e Educação Matemática Inclusiva e O Desenho Universal para a aprendizagem e o ensino de Matemática para todos; a pesquisa foi realizada apoiando-se em artigos científicos, para garantir a relevância nos estudos e concomitante a esse processo foi realizada a escrita do Referencial Teórico. Após a leitura e discussão dos temas, foram então elaborados os capítulos do referencial teórico.
2. Elaboração do Questionário: foi realizado a partir da leitura do texto sobre Metodologia de Pesquisa, se adequando às questões de estudo. o questionário foi elaborado através da ferramenta google forms; O questionário proposto encontra-se em anexo.
3. Contato com os participantes da pesquisa: se deu por meio de um grupo de WhatsApp onde se iniciou o contato através da Secretaria Municipal de Educação de Rio Claro - RJ. Por meio da autorização da Secretaria Municipal de Educação a pesquisadora foi instruída a encaminhar uma mensagem para a coordenadora de grupo dos anos finais explicando o que seria realizado; após isso, a coordenadora encaminhou o contato da pesquisadora para a responsável pelo grupo de produção de materiais dos professores de Matemática dos anos finais, que inseriu a pesquisadora nesse grupo de professores do WhatsApp e a partir disso, foi realizado contato com os docentes.
4. Aplicação do Questionário: O link do formulário foi enviado via grupo de Whatsapp. Após o primeiro envio, não se obteve resposta, então a coordenadora do grupo interviu, encaminhando uma mensagem no grupo solicitando a colaboração dos demais colegas para que respondessem

ao questionário. A partir desta intervenção foram obtidas 6 respostas de um total de 13 professores participantes do grupo.

5. Análise das respostas com base no referencial teórico: foi realizada a análise das respostas ao questionário tomando como base os textos e artigos científicos pesquisados neste estudo.

CONTEXTO DE ESTUDO E PARTICIPANTES

Esse trabalho se desenvolveu com professores da rede escolar municipal de uma cidade do Sul Fluminense do Estado do Rio de Janeiro, envolvendo docentes de matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental. O objetivo foi compreender quais são as maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental na aprendizagem de Matemática e como os professores deste ano de ensino lidam com essas dificuldades, criando estratégias que os ajudem a aprender.

É importante destacar que esse estudo foi desenvolvido em um contexto de pandemia, onde esses professores realizavam seus trabalhos através do ensino remoto. Diante desse contexto não foi possível realizar as entrevistas presencialmente, que era a proposta inicial deste trabalho. Por conta disto foi utilizado o formulário online para aplicação de um questionário, via a plataforma Google Forms.

Diante desse contexto, utilizou-se a aplicação desse formulário a um grupo de professores de matemática do município de Rio Claro no estado do Rio de Janeiro, cidade natal da pesquisadora, onde foi encaminhado O grupo de docentes de matemática do referido município é composto por 13 professores, sendo 8 concursados e 5 contratados. Conforme mencionado anteriormente, deste grupo obteve-se 6 respostas ao questionário elaborado pela pesquisadora.

Os respondentes do questionário apresentam o seguinte perfil:

- Idade - Entre 29 e 56 anos
- Tempo de atuação no magistério - Entre 1 ano e meio e 28 anos de atuação
- Formação inicial - Todos apresentam licenciatura em Matemática

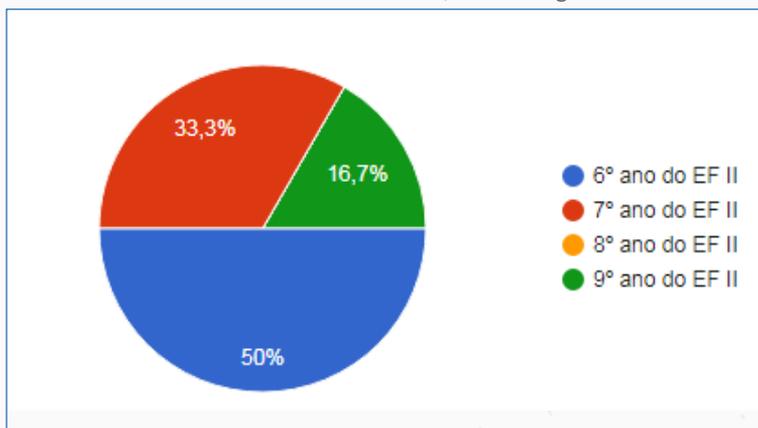
- Formação continuada - 5 docentes cursaram especialização/pós-graduação e 1 Mestrado em matemática aplicada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

DIFICULDADES ENFRENTADAS PELOS ALUNOS DO 6º ANO.

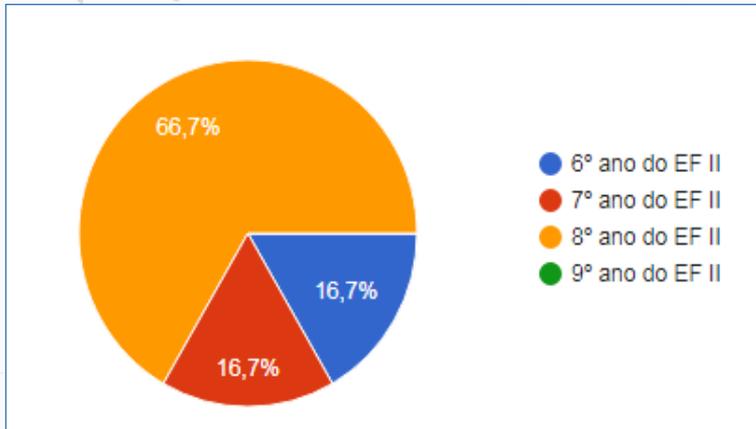
De acordo com as respostas obtidas através do questionário, dos seis professores que responderam ao questionário todos afirmaram já terem trabalhado com o 6º ano do EF e 50% dos respondentes afirmaram que este é o ano de escolaridade com o qual mais gostam de trabalhar. Somente um dos professores, disse que o 6º ano é aquele com o qual menos gosta de trabalhar, conforme podemos identificar nos gráficos 1 e 2.

Gráfico 1 - Ano de escolaridade com o qual mais gostam de trabalhar



Fonte: Autoria própria

Gráfico 2 - Ano de escolaridade que menos gostam de trabalhar.



Fonte: Autoria própria.

Estes dados nos surpreenderam, pois, os alunos do 6º ano apresentam uma série de características específicas (AGUIAR; ESPERANÇA; THUM, 2020), que requerem um olhar mais atento e ações docentes adequadas para enfrentá-las. Uma dessas características é a imaturidade comum a esta faixa etária.

[...] fica evidente que os alunos precisam amadurecer, pois muitos professores costumam repetir frases como: “Vocês não são mais crianças”, “Não podem se comportar assim”, “Tem alguma criança aqui?”, “Eu não dou aula para crianças”, esquecendo que além dos alunos estarem passando por uma transição escolar, passam pela transição da infância para a adolescência e não existe um marco ou uma demarcação etária fixa estipulado para isso. (ESPERANÇA; AGUIAR; THUM, 2020, p.4).

Além disso, de acordo com Medeiros, Oliveira e Souza (2018), esses estudantes também apresentam defasagens na aprendizagem em conceitos considerados base para o 6º ano, o que acarreta a necessidade de o professor criar estratégias para superá-las.

Essas dificuldades com operações básicas e outros conteúdos que já deviam ter aprendido nos anos iniciais do EF, também são apresentados por Medeiros, Oliveira e Souza (2018) quando apontam que “os estudantes não possuem uma boa base conceitual da

Matemática, pois não possuem domínio [sequer] das quatro operações” (MEDEIROS; OLIVEIRA; SOUZA, 2018, p.100).

Os mesmos autores continuam destacando que “os estudantes apresentam dificuldade na interpretação de questões, o desinteresse com estudos e leitura.” (MEDEIROS; OLIVEIRA; SOUZA, 2018, p. 99).

Todas essas características são percebidas pelos professores respondentes deste estudo, que em relação às dificuldades enfrentadas pelos alunos do 6º ano destacam:

Normalmente estão relacionadas à disciplina (comportamento) e falta de habilidades em objetos de conhecimento que são considerados requisitos básicos (Professor 1); Adaptação a muitas disciplinas, em matemática muitos chegam sem saber dividir (Professor 2);

Tenho facilidade para trabalhar com eles. Mas um fato chama a atenção. Muitos vem com a base muito defasada em matemática e leitura e interpretação de texto (Professor 3);

As dificuldades oriundas dos anos anteriores (Professor 4);

Ainda de acordo com os professores respondentes, as características mais marcantes dos discentes do 6º ano são:

Bem ativos, questionadores, imaturos (Professor 4);

São participativos, comunicativos, infantis devido à idade, Carinhosos, Agitados salvo exceção (Professor 1);

A dificuldade em se adaptar na transição do 5 ano para o 6 (Professor 3);

Apesar do destaque a características que trazem desafios à ação docente, alguns professores sugerem como características mais marcantes dos alunos do 6ºano, aspectos positivos como:

Ainda tem interesse, são mais participativos (Professor 2);

São mais participativos e se comunicam mais. Curiosos (Professor 5);

Isto nos revela que os docentes não identificam somente características negativas nesse grupo, que suas necessidades específicas não são o que, por vezes, chama mais atenção. Isto explica a identificação no trabalho com esse ano de escolaridade.

Além desses apontamentos pelos docentes, uma das respostas dadas ao questionário sobre as dificuldades comuns aos alunos do 6º ano, nos chama a atenção, em especial, pois um dos respondentes afirma que as dificuldades socioeconômicas atrapalham o trabalho com esses estudantes e sua aprendizagem. Acreditamos que as dificuldades socioeconômicas não sejam específicas deste grupo de alunos. Elas podem ser apresentadas por qualquer discente, em qualquer ano escolar e faixa etária.

Um segundo aspecto que pode ser questionado é se as dificuldades socioeconômicas causaram problemas de aprendizagem. Talvez o problema não esteja relacionado com a condição de renda dos discentes, mas com a falta de estratégias dos professores e das instituições escolares para lidar com os alunos das classes populares.

Em suma, verificamos que as dificuldades relatadas pelos docentes coincidem com a literatura, quando apontam como maiores barreiras no trabalho com os alunos do 6º ano, de modo geral, a imaturidade e as defasagens de conhecimentos matemáticos básicos, que deveriam ter sido apropriados nos anos iniciais do EF.

Para os professores que afirmaram saber o que é NEE, foi perguntado se consideravam que os alunos do 6º ano apresentavam estas necessidades. As respostas dadas a essa pergunta foram as seguintes:

Sim. Em toda turma podemos encontrar alunos que necessitam de um olhar diferenciado, ou seja, tem suas particularidades e estas precisam ser trabalhadas, e para isso, é necessário ter conhecimento das habilidades que esse aluno desenvolveu, suas características, ..., um relatório trazendo seu desenvolvimento cognitivo, motor, social etc (Professor 1);

Acredito que essa transição dos anos iniciais para os anos finais pode ocasionar em alguns alunos dificuldade de aprendizagem sim, são dificuldades que surgem justamente por essa mudança na vida escolar deles (Professor 2);

Sim. Acho que esses alunos formam um grupo de alunos que necessitam de uma atenção especial e planejamento tbm integrado à turma (Professor 4); Linguagem talvez...Recursos que despertem a atenção e o interesse (Professor 5); Sim, principalmente na rede pública. A questão socioeconômica influencia diretamente (Professor 6);

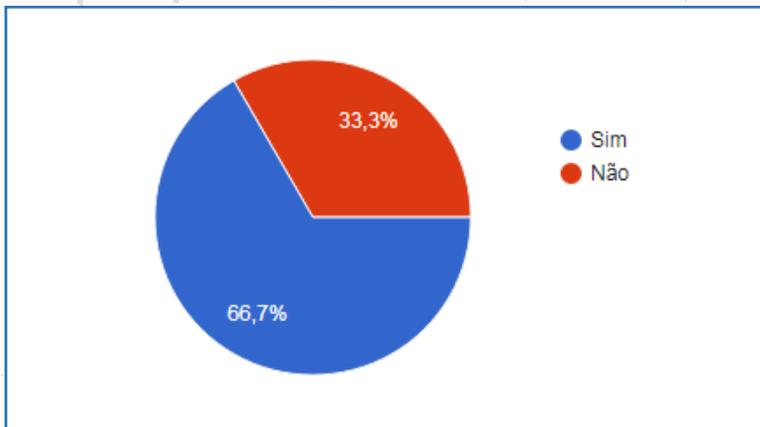
Percebemos que um dos professores menciona que na transição dos anos iniciais para os anos finais surgem desafios para os alunos que podem gerar NEE, de modo a confirmar o que Aguiar, Esperança e Thum (2020) apontam. Nesta mesma direção, destacamos a fala do docente que afirma que estes alunos necessitam de um olhar mais atento (especial).

Nas escolas, quando acontece essa transição, observa-se certo estranhamento por parte dos estudantes que se encontram no 6º ano, que estavam acostumados com a rotina dos Anos Iniciais. Desse modo, é possível que os alunos tenham dificuldades em acompanhar a diferenciação entre a forma de organização das estratégias de ensino dos diversos professores, já que cada um traz consigo seus valores e métodos e modos de conduzir a disciplina em sala de aula (AGUIAR; ESPERANÇA; THUM, 2020, p. 3).

Essa transição entre os anos iniciais e finais da educação básica pode inclusive trazer como consequência a reprovação dos estudantes, caso não se tenha determinados cuidados e atenção.

Então, para todos os participantes foi perguntado se adotavam alguma estratégia específica para lidar com alunos do 6º ano, considerando que identificavam a existência de NEE. 66,7% (4) afirmaram adotar estratégias diferenciadas ao lidar com esses alunos e 33,3% responderam que não adotavam nenhuma estratégia, como é possível notar no gráfico 6.

Gráfico 6 - Adotam estratégias específicas com alunos do 6º ano



Fonte: Autoria própria

Em seguida os que responderam positivamente, ou seja, afirmaram que adotavam estratégias específicas, as descreveram, como vemos abaixo:

Gostaria de relatar com relação a postura, tratamento e linguagem. Sabemos que grande parte das turmas de 6º ano são agitadas devido à idade, por isso tem muita energia. Como trazer essa turma para seu lado? Montando estratégias junto com a turma, eles já conhecem o que eles podem e não podem fazer, mas é necessária uma reflexão, recordar definindo esses pontos, regras são muito importantes para esses pequenos.

Outra coisa é você enquanto professor demonstrar que se importa verdadeiramente com eles, eles se sensibilizam com isso, tenho vivido experiências incríveis (Professor 1);

Falar mais devagar, ilustrar mais as atividades (Professor 2);

No 1 bimestre faço uma adaptação com os alunos, não deixando de cobrar um bom desempenho. A partir do 2 bimestre, já adaptados à nova fase, começo a introduzir palavras novas e aumento o nível de cobrança nas avaliações, testes e trabalhos. (Professor 3);

Modelos de provas, exercícios diferenciados (Professor 4).

Podemos fazer algumas considerações sobre essas respostas. A primeira percepção que tivemos é que os professores demonstram ter um olhar diferenciado, se preocupam com os alunos. No entanto, ao refletir sobre as estratégias que adotam, nenhum deles faz um apontamento sobre alguma ação pedagógica relacionada ao processo de ensino-aprendizagem. Isto quer dizer que, ao menos nas respostas dadas ao questionário, não demonstram fazer mudanças nas práticas, o que poderia interferir de fato, na aprendizagem de Matemática. Tudo que relatam se refere a alterações no tratamento dos alunos. Claro que nessa transição, é indispensável ter sensibilidade com os estudantes, tratá-los de forma amigável, mas isto não é suficiente. Somente mudanças na forma de lidar com os alunos não resolve os desafios no processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

Refletindo sobre os princípios do DUA, em que se defende que devem ser ofertados aos alunos **modos múltiplos de apresentação, modos múltiplos de ação e expressão e modos múltiplos de implicação** (SEBASTIÁN-HEREDERO, 2020) e é evidenciado que nenhuma das respostas faz qualquer menção nesse sentido. Apenas o Professor 4, afirma que trabalha com modelos de prova e exercícios diferenciados, porém isto não significa que utilize instrumentos de avaliação distintos, ou que proporcione aos alunos formas múltiplas de expressar o conhecimento. Na fala desse docente o mesmo expressa somente prova e exercício, o que não deixa claro se há ou não uma utilização de meios diversos de avaliação para atender a todos os alunos, como é defendido pelo DUA (CAST, 2014).

Ao final do questionário, como última pergunta, foi solicitado aos respondentes que contassem se havia algum método que utilizavam em sala com seus alunos do 6º ano que acreditavam estar funcionando bem. Novamente não foi apresentada nenhuma estratégia de ensino, confirmando o que foi discutido anteriormente. Não há nenhum apontamento sobre um trabalho pedagógico diferenciado ou sobre estratégias para apresentar o conteúdo de maneira diferente, de utilização de materiais diversificados etc., como podemos notar nas falas a seguir.

Não (Professor 1);

Faz 4 anos que não trabalho com 6 ano, mas a maneira de falar com eles os desenhos nas atividades sempre ajudaram (Professor 2);

Tenho um bom relacionamento com os alunos; os conteúdos nos permitem um trabalho mais contextualizado; trabalho questões de avaliações externas e diariamente com itens elaborados por mim. Tenho curso nessa área; trabalho nas minhas aulas habilidades específicas e não conteúdos de modo geral (Professor 3);

Não. Não leciono para o 6º ano há muitos anos (Professor 4); Não (Professor 5);

A didática se aprimora com a experiência, ao passo que atuo de forma dinâmica em paralelo com a experiência em sala (Professor 6)

Isto demonstra que os professores, conforme informaram na questão a respeito do DUA, desconhecem o conceito e além disso, parecem não ter práticas pedagógicas diversificadas na apresentação dos conteúdos, na avaliação, na forma de engajar, que atendam às NEE dos estudantes.

Ao fazer a análise das respostas ao questionário, podemos perceber que alguns desses profissionais possuem bastante tempo de carreira, e que a maioria não teve formação na área de educação inclusiva. Isto pode ter ocorrido em decorrência de uma formação antiga, em que não cabia nos currículos uma disciplina que tratasse diretamente sobre os princípios da inclusão. Isso explica que os docentes de Matemática participantes deste estudo até sabem o que são NEE, mas desconhecem formas de trabalhar na prática com alunos com essas necessidades.

Neste contexto, precisamos mencionar que as Secretarias de Educação devem proporcionar políticas de formação para esses profissionais, pois estes não são responsáveis sozinhos por não saberem o que é necessário sobre Educação Inclusiva. Deve haver uma preocupação do poder público e um incentivo nos planos de cargo e salários dos Municípios em relação à formação continuada docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente a proposta era realizar esta pesquisa através do trabalho de campo, porém, devido a pandemia do COVID-19, foi necessário realizar algumas mudanças na metodologia e

nos objetivos do trabalho. Assim, após as alterações necessárias, estabelecemos como objetivo compreender quais são as maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental na aprendizagem de Matemática e como os professores deste ano de ensino lidam com essas dificuldades, criando estratégias que os ajudem a aprender. Buscamos responder às seguintes perguntas:

- Quais são as maiores dificuldades enfrentadas por alunos do 6º ano?
- Como os professores do 6º ano lidam com as necessidades específicas desses alunos?
- Tem alguma estratégia específica para atendê-los?

Em relação às dificuldades dos alunos do 6º ano, identificamos que estas se relacionam com três fatores principais: a transição do 5º ano para o 6º ano, especialmente na mudança de rotina, as limitações com o conteúdo base de Matemática e as mudanças que enfrentam em relação ao desenvolvimento biológico.

Já no que se refere à forma com que os professores lidam com esses alunos, foi possível identificar que estes notam que os alunos do 6º ano têm NEE, mas não parecem adequar a prática pedagógica para lidar com essas dificuldades. Os professores do nosso estudo que mencionaram realizar ações diferenciadas com esse grupo demonstram que estas são voltadas para o tratamento afetivo que dão a esses alunos, como no modo de falar, por exemplo. A partir dessa realidade pode-se chegar à conclusão de que não existem práticas pedagógicas adequadas.

Para as estratégias específicas no atendimento desses alunos para ensinar matemática e seus conceitos, esses respondentes, não apresentaram em sua resposta ações para melhorar o ensino e ajudar na aprendizagem de Matemática desses discentes.

Acreditamos que isso aconteça, pois os conhecimentos que os professores têm sobre a inclusão e o tratamento de alunos com NEE é limitado. Somente metade dos 6 respondentes teve formação sobre essas temáticas e mesmo para os que tiveram essa formação, foi possível identificar que esses conhecimentos não foram aprofundados. Isto fica evidente no seu desconhecimento sobre o conceito do DUA, tema importante nas discussões sobre inclusão,

mas não tão popular entre as pessoas que não estudam mais a fundo a temática.

O DUA é um conceito que tem princípios importantes e que precisam ser conhecidos pelos professores, pois isso pode ajudar a proporcionar ao aluno melhor aprendizagem, pela oferta de estratégias diferenciadas de apresentação do conteúdo, de avaliação e de motivação.

Nesse contexto, é necessário investir na formação/capacitação de professores, que realmente seja efetiva para a discussão das questões levantadas neste estudo. As secretarias de educação têm um papel importante, tanto na promoção de cursos quanto no incentivo à formação continuada, de modo que possam ofertar planos e cargos de salário que a incentivem.

Em síntese, este estudo trouxe resultados significativos que instiga a continuidade desse estudo, a fim de investigar a formação dos professores dos anos iniciais para ensinar o conteúdo de Matemática e como estes podem contribuir na redução das defasagens dos estudantes em relação aos conhecimentos relacionados com o conteúdo básico. Além disso, outra questão que nos desperta interesse, principalmente quando se considera o ensino de Matemática durante a pandemia, é que necessidades educacionais específicas esses alunos do 6º ano vão apresentar no pós-pandemia. Estes são temas que pretendemos investigar em estudos futuros.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Aline Freire de Souza; ESPERANÇA, Joice Araújo; THUM, Carmo. Reflexões sobre a transição do 5º para o 6º ano do ensino fundamental sob a ótica dos estudantes. In: CONSCIÊNCIAS, 11., 2020, Online. **Anais [...]**. Online: Anais do Congresso Nacional Universidade, Ead e Software Livre, 2020. v. 1, p. 1-6. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/view/16924/1125613278>. Acesso em: 23 maio 2021.

BORGES, José A. As TICs e as tecnologias assistivas na educação de pessoas deficientes. 2005, 20 slides. Apresentação em Power Point.

BRASIL. **Constituição** (1988). **Constituição** da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

FREIRE, Paulo. Carta de Paulo Freire aos professores. In: FREIRE, Paulo. **Professora sim, tia não**: cartas a quem ousa ensinar. 10. ed. São Paulo / Sp: Olho D'água, 2001. p. 261-268. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/QvgY7SD7XHW9gbW54RKWHcL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 09 out. 2020.

GIL, A. C. Como **elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HOPWOOD, Belinda; HAY, Ian; DYMENT, Janet. The transition from primary to secondary school: teachers: perspectives. **The Australian Educational Researcher**, Online, v. 43, n. 3, p. 1-19, 17 mar. 2016. Disponível em: <https://sci-hub.se/https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13384-016-0200-0> . Acesso em: 20 julho 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (**INEP**). Censo Escolar, 2020. Brasília: MEC, 2021.

KRANZ, Cláudia Rosana. **Educação Matemática Inclusiva**: o desenho universal e os jogos com regras. 2017. Disponível em: <http://diversa.org.br/artigos/matematica-inclusiva-desenho-universal-jogos-com-regras/> . Acesso em: 18 ago. 2018.

KREMER, Karla de Araújo. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática**. 2011. 37 f. Monografia (Especialização) - Curso de Psicopedagogia, Instituto A Vez do Mestre, Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2011.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. Revista Katálysis, Florianópolis, v. 10, p. 37-45, abr. 2007.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **A Integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema**. São Paulo: Memnon, 2004.

MEDEIROS, Renata Andrade de; OLIVEIRA, Mariane Mecabô; SOUZA, Marli Coscodai. PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: principais dificuldades dos alunos do 6ºano do ensino fundamental em uma escola pública de lages/sc.. **Revista Gpesvida/2018**, Online, v. 4, n. 7, p. 1-12, 2018. Disponível em: <http://www.icepsc.com.br/ojs/index.php/gpesvida/article/view/272>. Acesso em: 26 jul. 2021.

ROCHA, Creusa Coelho da Silva. **Análise do baixo desempenho em Matemática dos alunos do 6º ano do ensino fundamental da escola estadual Getúlio Vargas (Belo Horizonte - MG)**. 2014. 135 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão e Avaliação da Educação, Mestrado, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/5322/1/creusacoe-lhodasilvarocha.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2021.

ROSA, Fernanda Malinosky Coelho da; BARALDI, Ivete Maria. **Educação Educação Matemática Inclusiva Estudos e Percepções**. Campinas / SP: Mercado de Letras, 2018. 16 Disponível em: <https://www.mercado-de-lettras.com.br/resumos/pdf-20-08-18-11-34-44.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2021.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão no lazer e turismo: em busca da qualidade de vida**. São Paulo. Aurea: 2003.

SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Rev. Bras. Educ.**, Bauru, v. 26, n. 4, p. 733-768, out. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 out. 2021.

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.007](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.007)

INTERDISCIPLINARIDADE EM EDUCAÇÃO FÍSICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A PARTIR DA LEI 10.639/2003: O JOGO AFRICANO MANCALA NO ENSINO FUNDAMENTAL I

Carlos Luís Pereira

Professor Doutor em ensino de Ciências e Matemática. Professor na Universidade Estadual da Bahia-UNEB Campus X, Colegiado de Educação Física e Pós- Doutorando na Universidade Federal do Espírito Santo – PPGEEB- CEUNES, carlosluispereira_331@hotmail.com;

José Áureo Soares de Jesus

Graduando do Curso de Educação Física da Universidade Estadual da Bahia-UNEB Campus X, Colegiado de Educação Física, joseaureo5@hotmail.com;

Gilmene Bianco

Doutora. em Química, professora da Universidade Federal do Espírito Santo - DCN/ PPGEEB, gilmeneb@yahoo.com.br;

RESUMO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, alterada pela Lei 10.639/2003, inclui obrigatoriedade da inclusão no currículo em todas as escolas brasileiras na Educação Básica do ensino da História e Cultura Afro-Brasileira. Pesquisas recentes apontam que o componente curricular Educação Física nos anos iniciais ocupa a preferência dos alunos, em contrapartida em Matemática avaliações de larga escala da Prova Brasil, indica resultados insatisfatórios dos alunos nas operações matemáticas básicas. Sendo assim, objetivamos descobrir se o jogo Awelé da família Mancala pode contribuir com o aprendizado dos conteúdos de adição e subtração na Educação Matemática com crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, numa perspectiva

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.007](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.007)

INTERDISCIPLINARIDADE EM EDUCAÇÃO FÍSICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A PARTIR DA LEI
10.639/2003: O JOGO AFRICANO MANCALA NO ENSINO FUNDAMENTAL I

interdisciplinar com a Educação Física atendendo ao que preconiza a Lei 10.639/03. Este projeto piloto se dedicou a contextualização e aplicação do jogo Awelé da família Mancala, com 06 crianças do Ensino Fundamental Anos Iniciais de uma escola pública municipal de Teixeira de Freitas; A pesquisa foi estudo de caso qualitativo, em associação com a Pesquisa-ação, e teve como coleta e análise de dados a entrevista semiestruturada e a análise do discurso. Dentre os principais resultados destaca-se melhoria no cálculo mental para aprendizagem dos conteúdos de adição e subtração; verifica-se aceleração da aprendizagem, maior interação entre aluno-aluno e interesse para aprendizagem. Conclui-se com este estudo que a utilização de jogos africanos de mancala para ensinar conteúdos de adição e subtração em matemática nas aulas de Educação Física corrobora para construção de aprendizagens essenciais nas duas áreas de conhecimento, além da efetivação explícita da lei nº10.639/2003.

Palavras-chave: Educação Física, Lei 10.639, Interdisciplinaridade, Educação Matemática.

INTRODUÇÃO

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Educação Física é o componente curricular que faz parte da área de linguagens e códigos, tendo como objeto de estudo às práticas corporais de movimento humano em suas diversas formas de codificação e significação social, que podemos entender como manifestações culturais que a sociedade produziu e produz desde o início de sua história.

A BNCC ainda complementa que a Educação Física busca garantir aos estudantes oportunidades de compreensão, apreciação e produção, na qual estabelece seis unidades temáticas para ser desenvolvidas ao longo da Educação Básica sendo elas: brincadeiras, jogos, danças, ginásticas, esportes, lutas e práticas corporais de aventura (BRASIL, 2018).

Neste sentido, o professor de Educação Física tem uma gama de opções de práticas corporais de movimento para abordar em suas aulas no Ensino Fundamental e Ensino Médio, buscando não se limitar ao ensino dos esportes.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), orientam que a Educação Física tem como um dos objetivos que os alunos sejam capazes de conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro. Do mesmo modo, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), alterada pela Lei 10639/2003, inclui no currículo da Educação Nacional do Ensino Fundamental e Médio a obrigatoriedade do ensino da História e Cultura Afro-Brasileira.

Na BNCC, em seu Artigo 26-A, que trata da Lei 10639/2003, expõe que os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira deverão ser ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística, Literatura e História Brasileira. Para Zuin e Sant'anna (2015), o que se propõe na forma desta Lei é que todas as disciplinas incluam em suas aulas uma abordagem dentro destas temáticas, contribuindo de forma eficaz com a formação integral do alunado.

Entendemos assim que o que preconiza nesta Lei perpassa as competências pertinentes ao componente curricular de História, se torna mais presente nas discussões relacionadas aos outros componentes, uma vez que a cultura africana e Afro-Brasileira faz parte

da nossa formação sociocultural. Assim, é a partir desta Lei que professores e professoras passam a introduzir estratégias da cultura africana em suas aulas como recurso didático contribuidor de um ensino/aprendizagem antirracista.

Para contextualização da problemática, pesquisas recentes apontam que o componente curricular Educação Física nos anos iniciais ocupa a preferência dos alunos, em contrapartida em Matemática avaliações de larga escala da Prova Brasil, indica resultados insatisfatórios dos alunos nas operações matemáticas básicas (adição, divisão, multiplicação e subtração), um dos fatores associados tem sido a metodologia tradicional usada pelo docente. Diante do exposto o problema de pesquisa foi: será que o uso do jogo de matriz africana Mancala em cumprimento da Lei 10.639/03 tem potencialidade para aceleração da aprendizagem dos conteúdos de ensino de adição e subtração no Ensino Fundamental I na perspectiva interdisciplinar Educação Física e Educação Matemática?

Na BNCC, estabelece que desde a Educação Infantil o jogo e a brincadeira como os pilares promoção do ensino e aprendizado dos alunos, estabelecendo o uso da metodologia da interdisciplinaridade como ponte para união de conhecimentos comuns em duas áreas de conhecimento, sendo assim o jogo Mancala, de criação africana tem como função melhorar o pensamento matemático do aluno nos conteúdos de ensino de aritmética (adição, subtração, divisão e multiplicação).

Tal jogo no contexto escolar da educação básica brasileira além de favorecer o aumento da aprendizagem, corrobora para promover aproximação dos alunos com os conhecimentos da história e da cultura africana e principalmente do cumprimento explícito da Lei 10.639/2003.

Segundo Eberhardt e Coutinho (2011), apontam que a aprendizagem e o ensino da Matemática são primordiais nas séries iniciais do ensino fundamental, mas recheados de entraves pelo caminho. Para as autoras, uma possível dificuldade com a aprendizagem da Matemática nos anos iniciais, é que o currículo desconsidera o conhecimento prévio do aluno e suas experiências socioculturais antes de entrar na escola, fato que pode ser fundamental para auxiliar no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Na perspectiva teórica de Pereira e Pereira (2020), apontam que a Matemática escolar vem provocando em alunos e professores: medo, angústias, tristezas, frustrações e traumas influenciando diretamente no processo de ensinar e aprender. Os autores ainda acrescentam que a Educação Matemática brasileira tem sido uma das principais responsáveis pelo fracasso escolar em todas as modalidades de ensino.

Por outro lado, a BNCC, ao orientar sobre o ensino da Matemática no Ensino Fundamental - anos iniciais, diz que a expectativa é que os alunos resolvam problemas com números naturais e racionais, utilizando de diferentes estratégias para alcançar os resultados. Este documento ainda sugere a utilização de estratégias não convencionais para o desenvolvimento de habilidades referentes à leitura, escrita e ordenação de números naturais e números racionais por meio da identificação e compreensão de características do sistema de numeração decimal, sobretudo o valor posicional dos algarismos (BRASIL, 2018).

Vários estudos mostram que a utilização de jogos, como ferramenta de ensino/aprendizagem, pode ser uma estratégia valiosa no ensino de conteúdos em muitas áreas do conhecimento, não se restringindo apenas à Educação Física. No entanto, a aceitação dos alunos, em atividades relacionadas à Educação Física, que são consideradas mais prazerosas, serve como estratégia estimuladora para introduzir conteúdos de outras disciplinas no ensino/aprendizado do alunado. (ALVAREZ e FELÍCIO, 2013).

Ainda conforme Alvarez e Felício (2013), as aulas de Educação Física são mais flexíveis de serem trabalhadas em conjunto com outras disciplinas, levando à criança aprender brincando e despertando o interesse em querer sempre mais. Desta maneira, é possível proporcionar uma interdisciplinaridade eficaz e intuitiva entre Educação Matemática e Educação Física de maneira lúdica, atrativa e participativa.

Na proposição teórica de Mattoso *et al.* (2012), o trabalho com jogos nas aulas de Matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de várias habilidades, incluindo o raciocínio lógico. Sendo assim, objetivamos descobrir se o jogo Awelé da família Mancala pode contribuir com o aprendizado dos conteúdos de adição e subtração na Educação Matemática com crianças dos

Anos Iniciais do Ensino Fundamental, numa perspectiva interdisciplinar com a Educação Física atendendo ao que preconiza a Lei 10.639/03.

Diante disso, o projeto justifica-se de acordo com estudos de SILVA (2020), mostra que somente 0,3% dos professores brasileiros trabalham com a temática da lei nº 10.639/2003 na sala de aula, caracterizando um ensino monocultural, eurocêntrico e racista.

Ainda se justifica embasado em dados de 2020 do MEC ao afirmar que cerca de 90% dos alunos finalizam a educação básica com desconhecimento de saberes da cultura africana e afro-brasileira, demonstrando desconhecimento acerca de nossa ancestralidade africana, bem como da falta de saberes sobre a contribuição do negro para construção social do Brasil.

Ainda justifica-se com base nos dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2018, da Prova Brasil, que mostra que 71,67% do alunado brasileiro tem dificuldade em matemática, e no Ensino Fundamental Anos Iniciais, o jogo Mancala favorece o aprendizado das operações matemáticas básicas (BRASIL, 2018).

A atual educação do século XXI e nas orientações atuais das Diretrizes Curriculares Nacionais de 2006 (BRASIL, 2006) para Educação Básica, tem sido de um ensino pautado pela interdisciplinaridade. Nas Pesquisas recentes de Fazenda (2015), acena acerca da potencialidade da articulação entre a Educação Física com a Educação Matemática para aceleração da aprendizagem dos alunos.

Na atual BNCC na área de Matemática e suas Tecnologias, no que se refere aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, este ensinar e aprender é consolidado por meio de jogos lúdicos, sendo assim propor o jogo africano de família Mancala, corrobora conforme atestam estudos para aumentar o interesse dos alunos para aprender e dar maior interação aluno-aluno.

Esta pesquisa objetiva-se promover a utilização do jogo africano da família Mancala no Ensino Fundamental I - Anos na perspectiva interdisciplinar com às aulas de Educação Física com Educação Matemática, para promover aprendizagem das operações matemática de adição e subtração.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O contexto que envolve os jogos e brincadeiras nos mostra que essa expressão corporal está inserida no meio humano desde tempos muito remotos, pode arriscar que desde que os primeiros seres humanos habitavam a terra, as brincadeiras e jogos começaram a existir (COSTA, 2020). No entanto, não é um assunto que gerou ou despertou o interesse de estudiosos no campo científico, e muitos podem ser os motivos para essa falta de interesse, um desses motivos, pode ser o próprio termo “brincadeiras” e “jogos”, que sugere algo sem importância só usados exclusivamente por crianças ou em momentos não importantes do cotidiano.

Ainda conforme Costa (2020) na escola não foi e ainda não é diferente, jogos e brincadeiras eram e ainda são tratados como aqueles momentos separados dos conteúdos pedagogicamente planejados para o ano letivo, são momentos dos alunos e alunas realizarem na hora do recreio ou nos momentos que não estiverem realizando suas “atividades” em sala de aula. Todavia, há muito, vários autores estão empenhados em desmistificar esse paradigma e mostrar a importância de abordar esse tema no currículo escolar, comprovando, fundamentados em pesquisas, que o brincar/jogar é tão importante para o desenvolvimento humano quanto compreender as operações matemáticas e/ou saber ler e escrever.

É interessante buscar, nos referenciais, o contexto histórico sobre o tema e fazer uma viagem através do tempo até os dias de hoje, para compreendermos o antes e o agora no que se refere ao contexto escolar. Os jogos remontam sua trajetória histórica desde tempos remotos, demonstrando evidências relativas aos cultos religiosos e ritos culturais de vários povos. Em alguns momentos da história essas manifestações eram mais praticadas por pessoas da nobreza e da alta sociedade, e por isso, eram mais presentes nos grandes centros urbanos, (COSTA, 2020).

Os termos “brincar” e “jogar”, na cultura tradicional, muitas vezes significam a mesma coisa. Para Soares *et al.* (1992, p. 65), jogar e brincar são sinônimos em diversas línguas, é resultado de um processo criativo da curiosidade e intencionalidade do homem em sua imaginação para modificar a realidade. Com isso entendemos que brincar jogar é igual em qualquer parte do mundo, o que

difere é a forma com que essas práticas são realizadas nas diferentes civilizações, as mais predominantes em determinada época do ano ou etnia, e assim sucessivamente. Deste modo, buscaremos compreender um pouco sobre jogos de matriz africana e Afro-Brasileiras da família Mancala.

De acordo como Nascimento e Lurk (2008, p. 05), “O valor pedagógico dos jogos é incontestável, jogos são atividades indispensáveis para o desenvolvimento da criança”. É por meio desta atividade que ela pensa e reorganiza as situações cognitivas que vivencia. Pensando nisso, é interessante que os professores e professoras utilizem deste, como recurso pedagógico, para contribuir na formação de cada educando, fazendo com que os mesmos, interajam, pensem, desenvolvam estratégias para solucionar problemas cotidianos.

Na explicação de Maldonado *et al.* (2021) em contribuição com seu trabalho sobre a tematização da cultura Afro-Brasileira nas aulas de Educação Física no Ensino Médio, diz que os professores e professoras de Educação Física também precisam pensar nos seus projetos educativos colocando em evidência as práticas corporais que valorizam as produções culturais desses povos.

Concordando com Neira (2010), um professor ou uma professora de Educação Física, comprometidos com a promoção da equidade, justiça social e cidadania, ao tematizar as manifestações da cultura corporal em suas aulas, devem propor práticas educativas descolonizadoras por meio do jogo Mancala em cumprimento da Lei 10.639/03.

Corroborando com estes autores, Zabala (1998) chama a atenção para a função social da escola que para ele, é de promover a formação integral dos alunos. Para este autor:

A capacidade de uma pessoa para se relacionar depende das experiências que vive, e as instituições educacionais são um dos lugares preferenciais, nesta época, para se estabelecer vínculos e relações que condicionam e definem as próprias concepções pessoais sobre si mesmo e sobre os demais. (ZABALA, 1998, p. 28).

Assim, tomando como base o nosso referencial, entendemos que o uso de jogos da cultura Afro-brasileira nas aulas de Educação

Física pode ser uma excelente ferramenta para tematizar a inclusão de conceitos de matriz africana e antirracistas, colocando em prática o que preconiza a Lei 10.639/2003, e para, além disso, contribuindo para a formação integral dos alunos e alunas auxiliando na formação de uma sociedade mais rica em cultura e tolerante com a diversidade étnica. Além de trabalhar a educação das relações étnico raciais na escola, principalmente nos anos iniciais, dialogando com Chimamanda (2019), propor jogo Mancala da história e da cultura do povo africano, corrobora para um ensino de Educação Física e matemática descolonial e pluricultural.

Na perspectiva teórica de Pinheiro e Rosa (2018), um dos desafios da educação do século XXI em todas as disciplinas escolares têm sido descolonizar saberes, mostrar aos alunos desde os alunos iniciais que existem outros saberes e culturas, principalmente de matriz africana. Por isso, se faz necessário adequar saberes desta cultura aos conteúdos transmitidos aos nossos alunos.

INTERDISCIPLINARIDADE

O conceito de interdisciplinaridade surgiu na segunda metade do século XX, em resposta a uma necessidade verificada principalmente no rompimento da fragmentação da ciência nos campos das ciências humanas e da educação. No pensamento de Buckeridge *et al.* (2022), diferentemente de um sistema disciplinar, em que as disciplinas são estudadas em paralelo, a interdisciplinaridade já busca fazer o cruzamento entre as disciplinas, desta forma conseguiremos obter o máximo do conhecimento.

Para Fazenda (2011), a metodologia da interdisciplinaridade representa a intencionalidade no fazer pedagógico de promover o rompimento do paradigma disciplinar que ainda prevalece na nas rotinas de aprendizagem nas escolas brasileiras em todos os níveis e modalidades de ensino e contextos.

Todavia, Fazenda (2015), chama a atenção para que, no fazer pedagógico, não devemos pensar interdisciplinaridade apenas como junção de disciplinas, e sim como uma atitude ousada do professor na busca pelo conhecimento, independentemente de sua formação. Atitudes como essa visam facilitar o ensino/

aprendizagem do público escolar ampliando a capacidade do pensar de cada indivíduo.

De acordo com Fazenda (2015), ainda alerta para não confundirmos interdisciplinaridade escolar com a interdisciplinaridade científica. Para ela, “na interdisciplinaridade escolar a perspectiva é educativa, assim os saberes escolares procedem de uma estruturação diferente dos pertencentes aos saberes constitutivos das ciências” (FAZENDA 2015, p.12).

Na aceção de Welch IV (2011), reforça que estudos interdisciplinares se apresentam como uma abordagem inovadora para compreender, navegar e transformar o conhecimento. Ainda para este autor, a abordagem interdisciplinar do conhecimento é uma evolução lógica da história do pensamento ocidental e uma resposta inovadora ao projeto epistemológico.

Na mesma linha de pensamento Santos, Teixeira e Adão (2021), atestam que tal abordagem interdisciplinar tem potencialidade para facilitar o aprendizado de processos mentais complexos dos conceitos científicos.

Concordando com estes autores Passos e Nicot (2021), muito bem explica que um dos problemas dos alunos brasileiros, em Matemática, tem sido no processo de conceitualização dos conteúdos escolares do currículo formal, sendo assim propor o ensino por meio da interdisciplinaridade favorece a assimilação dos conteúdos, além da maior interação entre todos os protagonistas do processo de ensino e aprendizagem.

Nos apontamentos teóricos de Pereira e Coutinho (2009), indica que o fazer pedagógico por meio da metodologia da interdisciplinaridade, favorece a aprendizagem significativa de todos alunos, além de favorecer tertúlias dialógicas pedagógicas horizontais entre professor-aluno-conhecimento.

No posicionamento teórico de Santos, Teixeira e Adão (2021) e Passos e Nicot (2021), há convergência no que refere-se que os alunos no ensino de matemática nos anos iniciais, aprendem com maior facilidade, através da metodologia do uso de jogos pedagógicos. Dessa forma o jogo Mancala da família africana, além de promover o cumprimento explícito da lei nº 10.639/2003, desperta maior interesse e motivação intrínseca interna dos alunos para aprender matemática jogando e promovendo a construção

do pensamento matemático, este que será importante nas demais etapas da Educação Básica.

O JOGO MANCALA

Segundo Pereira e Cunha (2016), Mancala é um nome genérico utilizado pelos antropólogos para designar uma família de jogos de tabuleiro. É um jogo milenar na África, cujo termo Mancala pode ter nascido também em “algures na África Negra, o continente onde estes jogos são mais populares e cuja diversidade de regras e tabuleiros é maior do que em qualquer outra região do mundo” (PEREIRA, 2018). Para Laurindo e Lourenço (2018), o Mancala é uma família de jogos que, possuem mais de 200 tipos diferentes, que visa desenvolver o cálculo mental e raciocínio matemático. Ainda, segundo os autores:

Em cada região o jogo tem seu próprio nome e seu próprio conjunto de regras, como por exemplo: Oware, em Gana; Walu, Adjí ou Adí e Ti, no Brasil; em Portugal, Ouri; no leste e sul da África, Bao (que significa tabuleiro); nos Estados Unidos da América e Daomé, Adí; na Costa do Marfim, Awalé ou Awélé; no Congo Kinshasa, N’Golo; na Nigéria, Ayo; na Argélia, Kalah; em Cabo Verde, Uril, Ori, Oro, Ouri, Urim ou Oril (cada denominação coincide com uma especificidade de cada ilha. (LAURINDO e LOURENÇO 2018, p.7).

Com base nisto, podemos afirmar que o Mancala é uma família de jogos tradicional da África que foi passado de geração a geração por tradição de comunicação oral, transmitida dos anciãos às crianças. Com o desenvolvimento do cálculo mental, os africanos manifestaram naquela época uma matemática tão avançada, que permitiu projetar as pirâmides do Egito.

Na perspectiva teórica de Correia (2020) e Santos (2017) apontam que a origem africana do Mancala tem seus registros no fragmento de um tabuleiro de cerâmica e diversos cortes de rocha encontrados na Etiópia. Os jogos de Mancala são jogados, tradicionalmente, numa imensa área que se estende desde as Caraíbas até à Indochina, em quase toda a África, Médio Oriente, na Índia, na China.

Segundo Pereira (2018) os jogos da família Mancala possuem regras semelhantes, tendo como princípio básico a distribuição contínua das peças e a colheita, obedecendo a regras lógicas quanto às possibilidades de movimentos das peças. O tabuleiro é composto por cinco ou seis cavidades, do mesmo tamanho, divididos em duas filas paralelas e duas cavidades maiores, uma em cada lado do tabuleiro, que serve para guardar as peças capturadas ao longo do jogo. Em cada cavidade menor são utilizadas pequenas sementes ou pedrinhas que servem como as peças do jogo, a quantidade de peças pode variar entre três a cinco, dependendo do nível dos competidores. Uma partida termina quando um dos jogadores não tem mais peças na sua fileira para jogar, porém, o vencedor no jogo é aquele que capturar o maior número de peças ao final da partida.

Em várias partes da África é comum encontrarmos pessoas praticando o jogo Mancala nos espaços culturais e nas praças (PEREIRA e CUNHA, 2016). Segundo os autores, em algumas regiões africanas, o jogo ainda é praticado em tabuleiros esculpidos no chão, o que comprova a tradição cultural das formas de praticar o Mancala.

Santos *et al.* (2017), expõe a diversificação no uso social destes jogos, que em várias regiões, principalmente na Ásia, são considerados jogos de crianças e de família e uma distração para os tempos livres, em outros locais, em especial na África subsaariana, esses jogos são praticados mais por homens, socialmente muito sérios e rodeado de complexas etiquetas.

A prática do jogo está diretamente relacionada com a cultura africana, como a circularidade, já que este é jogado em forma circular no sentido anti-horário sendo os movimentos circulares do jogo retratam a circularidade presente na cultura africana e suas manifestações culturais afro-brasileiras, como a roda de samba, a roda de capoeira, a religião de matriz africana bem como a arquitetura usada em algumas aldeias africanas. Pode-se aí identificar potencialidades culturais na aplicação do jogo como prática pedagógica em sala de aula (PEREIRA e CUNHA, 2016).

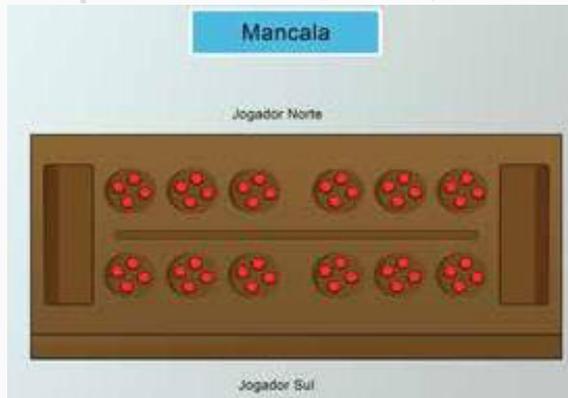
Pensando numa perspectiva sociocultural e interdisciplinar, conforme Fazenda (2015), é necessário planejar o Mancala nas aulas de Educação Física para além de ensinar um jogo diferente, é preciso apresentar no jogo a tradição, história e cultura do povo

africano sua diversidade, explorar as potencialidades matemáticas que podem ser trabalhadas durante a prática do jogo nas aulas de Matemática com alunos do Ensino Fundamental, sendo assim, acreditamos que o jogo em si só contribui para a aprendizagem matemática ao proporcionar aos praticantes a capacidade para desenvolver habilidades matemáticas por meio do cálculo mental, estimativa e do raciocínio lógico matemático como em Pereira (2018).

Em resumo, o objetivo principal do jogo é semear e armazenar o maior número de sementes nas cavas maiores (celeiro ou kalah), para isso, cada jogador possui seis cavas, e em cada jogada, são distribuídas todas as sementes nas cavas subsequentes sempre no sentido anti-horário.

- a. O jogador escolhe a cava que irá distribuir as sementes (independentemente da posição desta), e a distribuição se dará nas casas subsequentes, uma a uma, no sentido anti-horário;
- b. A cada jogada pode ser colocada apenas uma semente no seu celeiro e nunca no celeiro do adversário;
- c. Toda vez que a última semente cair no seu celeiro te dá a vantagem de jogar novamente;
- d. Caso a última semente caia em uma cava vazia (no seu lado) você pode capturar as sementes do adversário cuja cava esteja na mesma posição que a sua (simetria);
- e. O jogo termina quando um dos jogadores não tiver mais sementes para distribuir;
- f. Para vencer no jogo basta ter uma semente a mais que o adversário ao final do jogo;
- g. Quem somar o maior número de sementes ao final é o vencedor;

Figura 1: Modelos de tabuleiro do jogo africana de mancala- Awelé



Modelo do tabuleiro em madeira



Modelo do tabuleiro no chão



Modelo feito com tronco de árvore, imitando uma tartaruga

Fonte: SME / COCEU, 2020.

METODOLOGIA

Jogos tradicionais africanos da família Mancala podem ser utilizados na escola como uma ferramenta importantíssima de professores e professoras para, proporcionar aos alunos o contato com saberes da cultura corporal de movimento não eurocêntrico.

Assim, este projeto piloto se dedicou a contextualização e aplicação do jogo Awelé da família Mancala, com 06 crianças do Ensino Fundamental I – Anos Iniciais, de uma escola pública municipal de Teixeira de Freitas, no turno vespertino. É um trabalho do tipo Estudo de Caso qualitativo (TRIVIÑOS, 2017), em associação com a Pesquisa-ação (THIOLLENT, 2011), e teve como coleta e análise de dados a entrevista semiestruturada (GERHARDT e SILVEIRA, 2009), e análise textual discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2016), com o objetivo de verificar se o jogo Awelé pode contribuir com o aprendizado dos conteúdos de adição e subtração na Educação Matemática numa perspectiva interdisciplinar com a Educação Física atendendo o que preconiza a Lei 10.639/03.

O projeto foi aplicado no mês de Junho de 2022 com 04 (quatro) encontros semanais durante 02 (duas) semanas nos horários das aulas de Matemática que tem duração de 50 minutos cada aula. Foram os sujeitos da pesquisa, escolhidos aleatoriamente, 06 crianças de uma mesma turma de 2º ano do Ensino Fundamental I – Anos Iniciais, alunos matriculados em uma escola pública municipal de Teixeira de Freitas – BA, neste ano letivo de 2022, sendo este, um dos critérios de inclusão.

Nos encontros foram desenvolvidas atividades de roda de conversa para discutir aspectos históricos e regionais de jogos da cultura africana e Afro-Brasileira presentes em nosso cotidiano, dialogar e refletir quanto ao nível de conhecimento dos alunos e alunas sobre os jogos de matriz africana. Após as discussões, apresentamos brevemente os aspectos históricos dos jogos da família Mancala e a partir disso passamos as instruções e regras básicas do Awelé através de recursos audiovisuais (vídeo sobre o jogo baixado da internet).

Utilizamos tabuleiro feitos de materiais descartáveis, por exemplo, papelão e potinhos de iogurte e tábua de compensado, o tipo de sementes foram pedrinhas (tipo brita “0” de construção) e

feijões, a quantidade máxima de sementes inicialmente foram de 18 para cada jogador, 03 sementes em cada covinha, totalizando 36 sementes. Após o período de prática o número de sementes foi ampliada para 24 para cada jogador, 04 sementes em cada covinha, totalizando 48 sementes em uma partida.

Figura 2: Tabuleiros artesanais de mancala



Tabuleiro 1: formado por caixinhas de leite fermentado, suco e base de tábua de compensado



Tabuleiro 2: formado com potinhos de iogurte, caixa de leite e tábua de compensado.



Sementes: feijões e pedrinhas de construção

Fonte: Dados do Autor, 2022.

Posteriormente, passadas todas as regras básicas e possibilidades do jogo, as crianças foram separadas em três duplas através de um sorteio elaborado com sugestão das mesmas, fizemos no estilo “pedra, papel, tesoura” onde duas duplas (os que saíram primeiro no sorteio) iniciaram jogando e uma dupla ficou na sobra, esperando a primeira terminar para eles iniciarem a experiência. Como o grupo foi selecionado voluntariamente, o jogo foi realizado fora da sala de aula, na área de convivência da escola para não tirar a atenção dos demais não envolvidos na pesquisa.

Durante as jogadas os alunos foram sendo estimulados a observarem as melhores possibilidades para subtrair as sementes do adversário ao mesmo tempo em que percebiam as possibilidades de somarem as sementes no seu celeiro. Tentamos evitar ao máximo algum tipo de intervenção que pudesse influenciar em qualquer jogada escolhida por eles, pois acreditamos que deste modo, despertaria neles de forma automática o raciocínio lógico em pensar jogadas sempre à frente, antecipando as jogadas do oponente. Ao final dos encontros fizemos uma socialização para que os alunos pudessem compartilhar suas experiências.

Figura 3- Alunos jogando o jogo mancala





Fonte: Dados do autor,2022.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo teve como instrumento de análise o que preconiza, Bardin (2016), para a autora a análise do conteúdo são as técnicas que o pesquisador usa para obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, com os quais consiga concluir as informações subjetivas presentes nas mensagens.

Quanto a nossa coleta de dados, foi feita com base no questionário semiestruturado segundo Moraes e Galiazzi (2016), a partir da resposta dos participantes nas questões a seguir, segundo os temas da cultura africana e Afro-brasileira e da Educação Matemática.

A pergunta central foi para saber quem deles já conhecia este jogo africano. 100% das respostas foram que nunca viram este jogo antes dessa aula, corroborando com os dados de 2020 do MEC ao afirmar que cerca de 90% dos alunos finalizam a educação básica com desconhecimento de saberes da cultura africana e afro-brasileira. Bem como dá sustento aos estudos de SILVA (2020), onde mostra que somente 0,3% dos professores brasileiros trabalham com a temática da lei nº 10.639/2003 na sala de aula, valorizando um ensino eurocêntrico em detrimento dos outros.

Na segunda questão, perguntamos se o jogo favoreceu o aprendizado em adição e subtração em Matemática. Cinco deles responderam com firmeza que sim, através do jogo ficou fácil visualizar e aplicar a adição e subtração. Contribuindo com Mattoso *et al.* (2012), quando afirma que o trabalho com jogos nas aulas de Matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de várias habilidades, incluindo o raciocínio lógico, além de tornar o ensino/aprendizagem mais prazeroso.

A terceira questão foi para saber se eles tiveram maior interesse em aprender o conteúdo por meio deste jogo. Todos responderam que se todas as aulas fossem utilizando jogos seria mais divertido assistir as aulas, isso mostra que, na perspectiva teórica de Pereira e Pereira (2020), quando apontam que a Matemática escolar vem provocando em alunos e professores: medo, angústias, tristezas, frustrações e traumas, conseguimos assimilar o quanto isso pode realmente influenciar diretamente no processo de ensinar e aprender.

A última pergunta foi para saber se o jogo ajudou para melhorar o pensamento lógico matemático. Quatro alunos afirmaram que sim, ao conseguir pensar em uma jogada na qual pudesse obter a vantagem de jogar novamente e/ou para subtrair as peças do oponente a lógica acontecendo. Os outros dois não souberam responder, é possível que o termo seja estranho para eles e/ou a quantidade de aulas possa ter sido pouca para adquirirem tal habilidade. Todavia, não entramos na discussão em esclarecer

a terminologia e aplicação da mesma por não entendermos que o momento fosse adequado.

Verifica-se que o uso da abordagem da interdisciplinaridade entre às áreas de conhecimento de Educação Matemática e Educação Física no Ensino Fundamental I, favoreceu o aprendizado dos alunos nos conteúdos de ensino de adição e subtração, nos trabalhos de Passos e Nicot (2021) apresentaram resultados similares, ao atestar além da aceleração da aprendizagem maior interação entre os protagonistas do processo de ensino e aprendizagem.

Constata-se que a metodologia da interdisciplinaridade no fazer pedagógico entre Educação Física e Educação Matemática promoveu o rompimento da fragmentação do paradigma da ciência, na explicação de Fazenda (2011) e Santos, Teixeira e Adão (2021), a abordagem interdisciplinar além de favorecer o aprendizado de forma lúdica, corrobora para facilitar a inserção de processos complexos de aprendizado dos conteúdos de ensino, principalmente de Matemática, na qual o alunado brasileiro desde os anos iniciais apontam dificuldade de aprendizagem em aritmética.

De acordo com a BNCC (2018), na matriz de referência do ensino de Matemática da Educação Infantil e no Ensino Fundamental I, um das orientações para o fazer pedagógico, tem sido por meio de metodologias de jogos lúdicos, na qual enquadra-se o jogo da família africana mancala, nos estudos de Pereira e Coutinho (2009), atesta que o paradigma interdisciplinar para ensinar e aprender os conteúdos de ensino das disciplinas escolares demonstrou potencialidade para o ensino e aprendizado de conteúdos complexos para aprendizagem, na explicação teórica de Santos, teixeira e Adão (2021), e Passos e Nicot (2021), a abordagem da interdisciplinaridade favorece a construção de esquemas cognitivos capazes de atravessar as disciplinas.

Na assertiva de Fazenda (2011), os resultados obtidos com os sujeitos da pesquisa, atestam que tal paradigma interdisciplinar promove o rompimento disciplinar e curricular e amplia compreensão dos alunos sobre os conteúdos de ensino.

Verifica-se que os alunos gostaram de aprender matemática por meio do jogo africano mancala, na explicação de Chimamanda (2019), tal ensino e aprendizado permite aos alunos aproximação com os saberes de ancestralidade e historicidade africana , além

de como muito bem explica Pinheiro e Rosa (2018), auxilia na descolonização de saberes nas duas áreas de conhecimento tomadas para investigação nesta pesquisa. No discurso dos alunos foi recorrente a frase “ nunca tivemos contato com nenhum jogo de matriz africana”, para autoras supracitadas mostra a emergência de descolonizar saberes, aqui nesta pesquisa foi por meio de um jogo de produção cultural do continente africano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos com este estudo que a utilização de jogos para ensinar conteúdos da Educação Matemática em associação interdisciplinar com a Educação Física pode ser uma estratégia bem valiosa e produtiva, porém, como já exposto anteriormente, não basta ensinar o jogo pelo jogo, é necessário que o professor tenha em mente todas as possibilidades pedagógicas aplicáveis entre o jogo e o conteúdo de suas aulas buscando relacioná-los a uma perspectiva interdisciplinar objetivando agregar conhecimentos da cultura africana e Afro-brasileira em conformidade com a Lei 10.639/03.

Os objetivos traçados no estudo foram alcançados, principalmente acerca da potencialidade do jogo mancala como possibilidade de ampliação das estratégias de ensino dos professores das duas áreas de conhecimento.

Nos apontamentos teóricos de Almeida (2020), podemos afirmar que os jogos são importantes ferramentas pedagógicas para a transmissão de valores tradicionais de uma geração a outra, educando de forma contínua os indivíduos e a coletividade. Ainda, segundo este autor, com auxílio de jogos como o Awelé que levam em conta vários aspectos sociológicos, linguísticos e matemáticos, podemos descobrir e conhecer muito da tradição dos povos africanos.

Vários estudos mostram que a utilização de jogos, como ferramenta de ensino/aprendizagem, pode ser uma estratégia valiosa no ensino de conteúdos em muitas áreas do conhecimento, todavia, há necessidade de um estudo mais ampliado, com um público e tempo maior, pois assim conseguiremos responder outras questões quanto a outras operações matemáticas como multiplicação e

divisão, bem como entender como cada aluno desenvolve o raciocínio lógico associado ao tempo de jogo. Do mesmo modo, há uma carência de se explorar outras potencialidades didáticas do uso de jogos da família Mancala para abordar temas transversais diversos.

Uma das contribuições significativas do estudo foi em aumentar o volume de trabalhos acerca da temática objeto deste estudo, além de disponibilizar para os professores de Educação Física e Matemática subsídios teórico-metodológico sobre o jogo Mancala.

Ainda, contribui tal pesquisa na busca para redução dos resultados insatisfatórios dos alunos em matemática em todas etapas da Educação Básica, em particular no Ensino Fundamental I.

Uma das sugestões para futuras pesquisas, é para o uso do jogo Mancala no Ensino Médio na disciplina de Matemática e Física.

Finalizamos, explicitando a possibilidade do trabalho com a lei nº 10.639/2003 na Educação Básica, em particular na junção entre Educação Física e Matemática, além do cumprimento legal da referida normativa legal para a sua inclusão em todas escolas públicas e privadas do Brasil.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. Jogos de semear da África. Mancala Awelé. [livro digital] – São Paulo: **SME /COCEU**, 2020.

ALVAREZ, G. B; FELÍCIO, J. M. L. C. Contribuição da Educação Física Escolar no processo de ensino e aprendizagem em outras disciplinas. Orientadora: Prof.ª Mta Alessandra Marcia Montanhini; coorientadora: Prof.ª Dra Gismar Monteiro Castro Rodrigues. 2013 37f. TCC (graduação) – Licenciatura em Educação Física da Faculdade Calafiori. 2013.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: **Edições 70**, 2016.

BRASIL. **Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica**. Brasília, 2018.

BRASIL. **Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais**. Brasília, 2006.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998.

BRASIL. **Lei 10.639, de 09 de janeiro de 2003**. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira". Brasília, 2003.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BUCKERIDGE, M. *et al.* **Transdisciplinaridade e interdisciplinaridade no caminho da USP do futuro**. Disponível em: <https://jornal.usp.br/?p=543466>

CHIMAMANDA, N. A. **O perigo de uma história única**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

CORRÊA, D. A. Jogos de tabuleiro africanos: tradição e diversão no Ensino Médio - **Revista Brasileira de Estudos do Lazer**. Belo Horizonte, v.7, n. 2, p.64-83, mai./ago. 2020.

COSTA, K. A. O. A História dos Jogos e das Brincadeiras. **Revista Primeira Evolução** [recurso eletrônico] / [Editor] Antônio Raimundo Pereira Medrado. - n. 12 (jan. 2021). - São Paulo: Edições Livro Alternativo, 2020.

EBERHARDT, I. F. N. COUTINHO, C. V. S., Dificuldades de aprendizagem em matemática nas séries iniciais: diagnóstico e intervenções. **Revista Eletrônica de Extensão da URI - Vivências**. Vol.7, N.13: p.62-70, 2011.

FAZENDA, I. C. A. INTERDISCIPLINARIDADE: Didática e Prática de Ensino. **Revista Interdisciplinaridade**, n. 6, SP, 2015.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade? Grupos de estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**. São Paulo, 2011.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa** - Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

LAURINDO, G. F.; LOURENÇO, J. O. S. Africanidade na educação matemática através de jogos de mancala: uma intervenção na feira das ciências do CAP-Macaé. **XCOPENE** – Congresso Brasileiro de Pesquisadores Negros, 2018.

MALDONADO, D. T. Tematização dos jogos e brincadeiras nas aulas de educação física no ensino médio: Experiências educativas em uma perspectiva intercultural e antirracista. **Revista Corpo consciência**, Cuiabá-MT, v. 25, n. 1, p. 39-63, jan./ abr., 2021.

MALDONADO, D. T. O lugar da cultura negra, afro-brasileira e indígena nas aulas de Educação Física. **Caderno de educação física e esporte** v. 19 n. 3 set./dez. p. 19-25, 2021.

MATTOSO, C. L. *et al.* Mancalas no ensino de matemática. **III EIEMAT** – Escola de Inverno de Educação Matemática, 2012.

MORAES, R.; GALIAZZI, A. M. **Análise Textual Discursiva**. 4.ed Ijuí: Unijuí, 2016.

NASCIMENTO, A. V.; IURK, D. M. A importância dos jogos na educação infantil para a formação de conceitos de crianças de 5 a 6 anos. **Revista Eletrônica Lato Sensu** – Ano 3, nº1, março de 2008.

NEIRA, Marcos Garcia. **Ensino de educação física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

PASSOS, A. P.; NICOT, Y. E. Interdisciplinaridade em matemática através da aprendizagem significativa. **Revista RSD**. V.10, n.9, p. 1-12, 2021.

PEREIRA, R.; CUNHA, H. **Mancala, o Jogo Africano no Ensino da Matemática**. Paraná Editora Appris, 2016.

PEREIRA, R. P. O jogo africano mancala e suas potencialidades para a educação de jovens e adultos (EJA). **II CINAB, VII SIALA e IV CNAB: direitos humanos e políticas públicas gtafricanidades e brasilidades: gt2 africanidades e brasilidades em educação e relações ético-raciais**, 2018.

PEREIRA, C. L.; PEREIRA, M. R. Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental I: representações sociais de seus protagonistas e reflexos no ensino e aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, e237985335, 2020.

PEREIRA, C.L.; COUTINHO, F.A. **A interface entre educação física e biologia**. (Dissertação de Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2009.

PINHEIRO, B., ROSA, K. **Descolonizando sabres e a lei nº 10.639/2003 no ensino de ciências**. Livraria da Física, 2018.

SANTOS, C. *et al.*. Jogos de tabuleiro tradicionais. Califórnia/USA: **Create Space Independent Publishing Platform**, 2017.

SANTOS, J.P.; TEIXEIRA, Z.D.; ADÃO, J.M, Pandemia e interdisciplinaridade: um novo olhar para educação. **Revista RSD**. v.10, n.15, p. 1-15, 2021.

SILVA, P. B. G. Aprender, ensinar e relações étnico-raciais no Brasil. Porto Alegre - RS, 2020.

SOARES *et al.* Metodologia do ensino de educação física. São Paulo: **Cortez**, 1992.

TRIVIÑOS, A. N. S. 1928 – Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: **Atlas**, 2017.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

WELCH IV, James. The emergence of interdisciplinarity from epistemological thought. **Journal Issues in Integrative Studies** 29 (2011): 1-39.

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

ZUIN, E. S. L.; SANT'ANA, N. A. S. Produzindo aproximações da cultura africana com a matemática escolar: a utilização do jogo mancala. **Revista Pedagogia em Ação** – v.7 – n.1 – 2015 – p.7-26.

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.008](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.008)

METODOLOGIA ATIVA APLICADA NA AULA DE MATEMÁTICA PÓS-PANDEMIA COVID-19 EM UMA ESCOLA MUNICIPAL NA CIDADE DE QUEIMADAS-PB

Fellype Diorgennes Cordeiro Gomes

Doutorando no Programa de pós-graduação em Ciência de Materiais da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, fellypediorgennes22@gmail.com

RESUMO

O presente artigo aborda o uso de duas metodologias ativas como recurso didático aplicado, notadamente no ensino na disciplina de matemática em uma escola Municipal localizada na cidade de Queimadas-PB, durante o período pós-pandemia, ocasionado em virtude da Covid-19, bem como no contexto pós-isolamento social, com a finalidade de promover a formação do estudante do nível fundamental II. Focaliza o papel de ferramentas utilizadas tais como: “jogo do bingo de potenciação e radiciação” bem como o “piquenique”, este ultimo jogo sendo voltado para a educação financeira, ambos aplicado no primeiro semestre de 2022, considerando a perspectiva da mediação pedagógica, onde os alunos contextualizam seu meio social, e seus conhecimentos associados sobre tecnologia com conteúdo vista em sala de aula. Com a revolução dos meios de interação, os jogos apresentam em sua configuração elementos essenciais para chamar o interesse dos alunos. Desta forma o presente relato tem em sua metodologia quantitativa.

Palavras-chave: Matemática, Metodologia ativa, Queimadas-PB.

INTRODUÇÃO

Para ter êxito na disciplina de matemática depende de fatores metodológicos, pedagógicos, científicos, sociais e estratégicos, que proporcionem a aprendizagem dos alunos, e quando se consegue substituir a forma tradicional de ensino por métodos que possibilitem uma inversão do aluno receptor para protagonista/ativo no processo de aprendizagem, um espaço maior para troca de conhecimento surge, podendo impactar, no aprendizado matemático. Nesse sentido, as metodologias ativas de ensino e aprendizagem propõe auxiliar em tal processo de protagonismo estudantil.

Segundo Gomes e colaboradores (2020), metodologias ativas de ensino e aprendizagem são aquelas nas quais os alunos tornam-se protagonista do processo, rompendo com uma tradição de aulas expositivas e alunos passivos. Além disso, estas têm a função de analisar, conhecer, pesquisar e apresentar aos participantes do processo educacional soluções para determinados problemas.

Boufleuer (2013) relata que os aprendizados decorrem em razão do meio social em que vivemos. Dessa maneira, a criança que nasce hoje tem condições de incorporar o legado da espécie em poucos anos. Novas práticas metodológicas na aprendizagem e no ensino permitem ao professor ensinar de maneira diferenciada e tornar as aulas atraentes, de modo a propiciar maior aprendizagem aos alunos, que cada vez mais cedo teriam contato com metodologias diferenciadas no ensino-aprendizagem.

Nas ciências exatas, sobretudo no campo da Matemática, uma das principais dificuldades encontrados no processo de ensino e aprendizagem é a resistência prévia dos alunos com relação à disciplina. Nesse sentido, acreditamos que para que haja uma aprendizagem mais efetiva no Ensino de Matemática, uma mudança no âmbito da prática docente se faz necessária. Segundo Alcântara e colaboradores (2015), o professor precisa tornar as aulas mais dinâmicas e adotar diferentes estratégias de ensino que auxiliem os alunos na compreensão dos conteúdos. Assim, as metodologias ativas de ensino e aprendizagem voltadas para a Matemática podem contribuir com a prática pedagógica docente, oferecendo técnicas

em que o aluno seja o principal ator no processo de sua própria aprendizagem.

Na busca por metodologias ativas de ensino e aprendizagem que facilitem e diversifiquem a disciplina de Matemática, e que corroborem para desmistificação das dificuldades apresentadas na disciplina (antes mesmo de o aluno ter contato com esta), são apresentadas neste artigo o “jogo do bingo de potenciação e radiciação” e “piquenique”, e as forma que essa interação pode contribuir na construção do conhecimento, estimular o interesse e desenvolver raciocínio lógico e na educação financeira.

O jogo aplicado neste artigo é direcionado para alunos a partir do 8º ano do Ensino Fundamental II, com objetivo de estimular e exercitar seu senso lógico, concentração, potenciação, radiciação, interpretação de problemas e compreensão da matemática no meio social e educação financeira. Foram observadas dificuldades no decorrer das aulas, e necessita-se estimular seu interesse e analisar seu comportamento diante de mudanças em seu cotidiano escolar. Esses fatores são indispensáveis para assimilação dos próximos anos.

1- METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

As metodologias ativas “são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas”, e sua utilização no espaço escolar representa uma nova forma de aplicação do conteúdo, de modo a integrar o aluno no processo educacional (MORAN, 2015). Porém, há que se ressaltar que na disciplina de Matemática, a metodologia deve observar o grau de dificuldade do aluno, a explicação clara da teoria, a forma de resolução através das fórmulas Matemáticas, o que torna o processo de aprendizagem mais complexo.

Estimulado os alunos a realizarem estratégias para resolver problemas, formulação de hipóteses, de justificativas, a criatividade é despertada. Segundo Fadel e colaboradores (2015), o ensino para a criatividade complementa o ensino do conhecimento de conteúdo, pois pode ser a habilidade mais importante para os estudantes,

pois é necessária para o desenvolvimento de soluções inovadoras para muitos desafios do século XXI. Nesta perspectiva, Libâneo (1994) salienta que “a aprendizagem escolar é, assim, um processo de assimilação de determinados conhecimentos e modos de ação física e mentais organizados e orientados no processo de ensino”.

Possibilidades de diferentes metodologias em consonância com as Metodologias Ativas na Matemática nas turmas finais do Ensino Fundamental servem como ferramenta no planejamento e na aplicação das aulas.

Sabe-se que a típica aula de Matemática a nível de primeiro, segundo ou terceiro graus ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julgar importante. O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor. (D'AMBROSIO, 1989, p. 15).

Um ambiente de aprendizagem dinâmico permite ao professor trabalhar de maneira diferenciada e propicia aos alunos a assimilação de modo mais fácil do conteúdo, além de possibilitar um aprendizado mais significativo.

Metodologias Ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida. As metodologias ativas, num mundo conectado e digital, expressam por meio de modelos híbridos, com muitas combinações. A junção de metodologias ativas com modelos flexíveis e híbridos traz contribuições importantes para o desenho de soluções atuais para os aprendizes de hoje. (MORAN, 2015).

A pirâmide de aprendizado foi demonstrada por Glasser (2001) (Figura 1), revela que a aprendizagem ocorre 95% ao ensinar os outros, 80% ao fazer, expressar, comunicar, praticar e 70% ao discutir o tema.

Figura 1: Pirâmide de aprendizado de William Glasser



Fonte: Adaptado de Santiago (2018).

É possível observar diferentes padrões de aprendizagem na pirâmide de aprendizagem. O nível de aprendizagem passiva varia entre 10% e 50%, e os alunos participam lendo, ouvindo, observando, vendo e ouvindo ao mesmo tempo, típico de aulas tradicionais e meramente expositivas. Ou seja, apenas 10% a 50% dos alunos aprendem com as ações determinadas pela tabela. Entretanto, à medida que o nível de aprendizagem aumenta, evidencia-se uma aprendizagem mais ativa, em que os alunos participam discutindo, fazendo e ensinando seus colegas. Pode-se observar na pirâmide, que cerca de 70% a 95% da turma aprende com as ações como as elencadas. Assim, metodologias que ofereçam a possibilidade de alunos mais atuantes, trazem maiores probabilidades de aprendizagem.

Nesse sentido, são aqui apresentadas e detalhadas algumas metodologias ativas de ensino e aprendizagem que visam aperfeiçoar a aprendizagem no ensino da Matemática no Fundamental II, levando em consideração a participação ativa do aluno, que o estimulem a conversar, perguntar, discutir, fazer, ensinar aos colegas, entre outros. Tais metodologias são o “jogo do bingo de potenciação e radiciação” e o “piquenique”.

2- ABORDAGEM METODOLÓGICA

Esta pesquisa apresenta uma abordagem quantitativa por se tratar de um questionário no qual os alunos estram respondendo após o jogo do bingo, assim melhorando as regras do jogo e tornando a aula mais dinâmica. O questionário, segundo Gil (1999), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”.

Gil (1999) apresenta as seguintes vantagens do questionário sobre as demais técnicas de coleta de dados:

- a) possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado pelo correio;
- b) implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores;
- c) garante o anonimato das respostas;
- d) permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais conveniente;
- e) não expõe os pesquisadores à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.

Por outro lado, ele aponta pontos negativos da técnica em análise:

- a) exclui as pessoas que não sabem ler e escrever, o que, em certas circunstâncias, conduz a graves deformações nos resultados da investigação;
- b) impede o auxílio ao informante quando este não entende corretamente as instruções ou perguntas;
- c) impede o conhecimento das circunstâncias em que foi respondido, o que pode ser importante na avaliação da

qualidade das respostas; d) não oferece a garantia de que a maioria das pessoas devolva-nos devidamente preenchido, o que pode implicar a significativa diminuição da representatividade da amostra; 260 e) envolve, geralmente, número relativamente pequeno de perguntas, porque é sabido que questionários muito extensos apresentam alta probabilidade de não serem respondidos; f) proporciona resultados bastante críticos em relação à objetividade, pois os itens podem ter significados diferentes para cada sujeito pesquisado.

Com olhar talvez tendencioso à escolha do questionário, parece que os pontos negativos trazidos devem servir não para desestimular o uso de tal técnica, mas, sim, para direcionar a condução dela, tanto na escolha de questões, como de universo dos pesquisados.

3- METODOLOGIA ATIVA APLICADA NA AULA DE MATEMÁTICA PÓS-PANDEMIA COVID-19

O desenvolvimento do deste trabalho ocorreu em quatro turmas do 8º ano do ensino fundamental II, com aproximadamente 120 alunos, estágio em que os adolescentes apresentaram domínio das habilidades, interpretações e pensamentos lógicos. Nesta faixa etária os adolescentes mantêm relações afetivas baseadas em afinidades com colegas e tecnologias (redes sociais e etc.). O professor precisa ter envolvimento com os estágios de aprendizagem que seus alunos estão, e ter conhecimento de suas necessidades e dúvidas, pois ele torna-se mediador do conhecimento adquirido em sala de aula e de suas relações sociais.

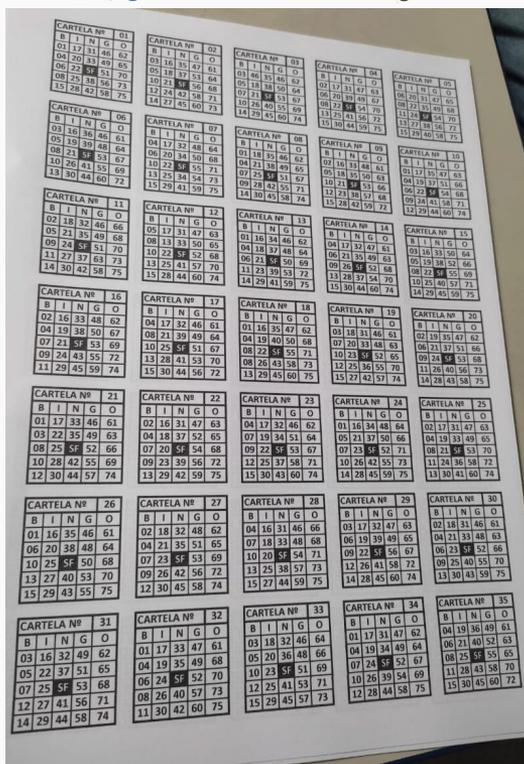
As turmas escolhidas encontram-se em uma escola na zona urbana da cidade de Queimadas-PB, com aproximadamente 800 alunos. A instituição apresenta boa localização, estrutura e acesso digital. Os materiais são de boa qualidade, a disposição dos alunos ao mesmo tempo.

Partindo de uma perspectiva construtivista, a proposta pedagógica com uso dos jogos constituiu-se a partir do uso de material concreto. Os jogos educacionais foram usados em sala de aula neste caso foi o jogo do bingo de potenciação e radiciação e no pátio da escola esse sendo o piquenique. Foram realizadas aulas dialogadas

e discutias sobre: potenciação, radiação e educação financeira para em seguida ser realizados os jogos.

Para realização do jogo bingo de potenciação e radiação foi realizado no termino do primeiro bimestre, pois os alunos deveriam ter um conhecimento amplo do conteúdo, a dinâmica desse jogo funciona da seguinte forma, o professor entrega as cartelas de bingos aos alunos, como pode ser visto na figura 2.

Figura 2: Cartelas do bingo.



Fonte: O autor (2022)

Em seguida o professo colocar em uma sacola os cálculos de potenciação e radiação conforme a figura 3, onde ao sortear um valor os alunos deveram realizar os cálculos para em seguida marcar na cartela.

Figura 3: Cálculos de potenciação e radiciação e o professor sorteando os valores



Fonte: O autor (2022)

O jogo piquenique foi realizado no segundo bimestre, onde o professor recebeu uma capacitação realizada pela Secretaria de Educação- SEDUC da cidade de Queimadas-PB onde a mesma tem uma parceria com Instituto Brasileiro Solidário (IBS), a capacitação foi realizada por Maria José, onde esta a frente da coordenação de educação financeira das escolas publicas da cidade.

Após a capacitação o professor optou por realizar o jogo de forma mais atraente possível, para que os alunos não ter um mero jogo de tabuleiro, e sim para que eles aprendessem de forma dinâmica, então o mesmo realizou um piquenique real, onde cada aluno ficou responsável por levar algum lanche. No dia do jogo o professor passou todas as instruções para os alunos de forma que os alunos ficassem a vontade no jogoe e percebesse que a educação financeira faz parte do dia a dias deles. A figura 4 mostra a realização do jogo piquenique realizada com o professor.

Figura 4: Aplicação do jogo piquenique.



Fonte: O autor (2022)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As metodologias ativas auxiliaram no processo de aprendizagem, e com essa inovação podemos ampliar nossos conhecimentos Matemáticos, assim se constroem novos saberes. Foi preciso olhar de maneira lógica as relações que a Matemática tem com o nosso dia a dia. Convivemos com ela em todos os instantes, os próprios alunos realizam cálculos com elementos de seu cotidiano.

A metodologia ativa serviu como instrumento motivacional e divertido, chama a atenção dos alunos pela sua estrutura lúdica que leva a apreciar mais o ambiente escolar. As mudanças no

comportamento dos alunos apresentaram diferenças quando as ferramentas em sala de aula foram alteradas.

O professor conseguiu transformar o ambiente escolar com planejamento das ações, é preciso verificar o material disponível, tempo e as preferências dos alunos, pois didaticamente precisaram ser desenvolvidas noções como compreensão, interpretação e raciocínio lógico com os jogos.

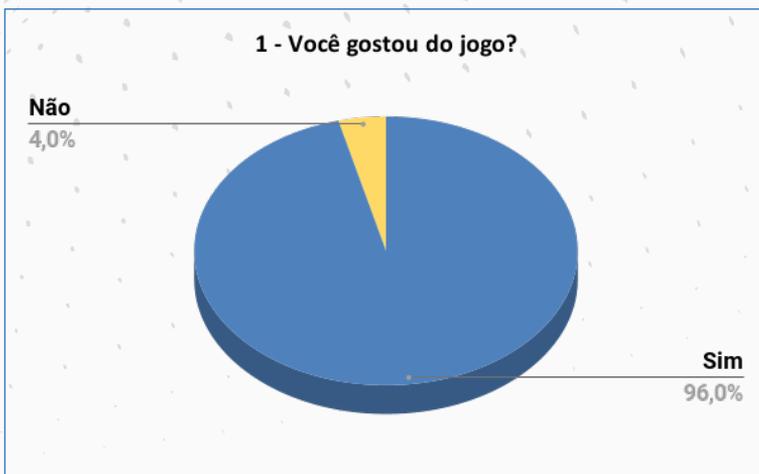
A contribuição de cada um dependeu de seus conhecimentos Matemáticos, conhecimentos da potenciação, radiciação, educação financeira, concentração nas tarefas e sua disposição encarar os desafios. Exercitaram suas noções Matemáticas ao efetuar os cálculos disponibilizados pelo jogo. Os alunos que apresentaram mais dificuldades em realizar os cálculos a tempo tiveram o auxílio dos outros colegas e do professor, no jogo do bingo, como o piquinique era de tabuleiro eles não tiveram dificuldades.

A metodologia ativa serviu como instrumento metodológico para estimular os alunos a revisar suas dificuldades por meio do jogo. No processo de assimilação da Matemática, observou-se nas atividades realizadas após o período da aplicação, a facilidade com que os alunos conseguiram fazer com as atividades Matemáticas, cálculos semelhantes com os apresentados no jogo, foi uma forma de mensurar os conhecimentos exercitados por eles em outras atividades, comparados aos exercícios anteriores.

A metodologia ativa renovou o ambiente de aprendizagem, inovando as técnicas de ensino no ambiente escolar:

- Expectativas diante das inovações;
- Superação nas dificuldades matemáticas com cálculos;
- Melhora nas relações afetivas com os colegas;
- O jogo contribuiu para as sequências dos conteúdos;

Após a realização do jogo bingo de potenciação e radiciação os alunos foram convidados a responder um questionário composto por três questões, no qual melhoraria a didática do jogo. As perguntas estão descritas a seguir com suas respectivas respostas.



Fonte: O autor (2022)

Pode-se observar que 4% dos alunos não gostaram do jogo, isso se deve pela falta ocorrida durante a explicação da aula, é importante os alunos ter em mente que um dia de explicação de conteúdo pode sanar outras dúvidas, por exemplo, o conteúdo de potenciação, é comum que o aluno nos oitavos ano ainda tenha dificuldades em multiplicações, e principalmente agora, já que se passou dois anos tendo aulas de forma remota.



Fonte: O autor (2022)

Com intuito de melhorar a aula, o professor lançou o segundo questionamento, onde a resposta já era de ser esperada, pois 13%,

corresponde ainda ao número pequeno de alunos que estava com dificuldades no conteúdo, desta forma o professor, realizou mais uma rodada do jogo para desta vez realizando os cálculos com os alunos.



Fonte: O autor (2022)

O terceiro quesito foi para o professor saber da clareza da regra do jogo, como resposta 6% dos alunos não compreendeu a regra do jogo, esse possa ser um dos motivos pelo quais os alunos não terem simulado o conteúdo ao jogo, mas na segunda rodada todos estavam com as regras em mente e no momento das dúvidas o professor estava presente para melhor explicação.

Para o jogo Piquenique não foi realizado questionário, por se tratar de um jogo de tabuleiro, os alunos só teriam que ficar atento às regras do jogo, os mesmos aprenderam com o jogo as formas como administrar o financeiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência com a metodologia ativa contribuiu para o desenvolvimento do processo de aprendizagem, os alunos apresentaram melhora com lógica matemática e educação financeira. É preciso envolver o lúdico nas atividades diárias, trazendo instrumentos diferenciados para motivar os alunos a resgatar as dificuldades existentes nos anos anteriores. Os alunos precisam rever suas dúvidas para conseguir assimilar conteúdos complexos.

Os jogos surgem como instrumentos inovadores, modificam o comportamento dos alunos e enriquecem o ambiente escolar, pois as práticas precisavam ser revistas, para dinamizar as aulas, motivar e estimular o interesse dos alunos de forma lúdica. As experiências com o jogos educacionais proporcionaram uma revisão nos planejamentos da turma que precisava de inovações outros jogos precisam ser desenvolvidos em sala de aula.

Os jogos educacionais motivam os alunos a enfrentarem os desafios e dificuldades diante das inovações, e com a ajuda deles conseguindo apontar e resolver situações que refletem no seu dia a dia, envolvendo-se com as questões do jogo e a Matemática. O jogo é uma forma lúdica de se trabalhar com alunos das séries finais. Precisam-se apresentar novas experiências em sala de aula, pois acontecem mudanças no comportamento diante do novo.

Conclui-se que inovando os ambientes, os alunos compreendem melhor a Matemática, superando as dificuldades de interpretação e lógica. Precisam-se usar mais jogos em sala de aula, sob outras perspectivas pedagógicas para anos finais, adaptando as inúmeras alternativas existentes a cada realidade. A mudança nas praticas vão se adequando e outros modelos metodológicos surgem a partir da criação de jogos mais elaborados envolvendo a Matemática.

REFERÊNCIAS

Alcântara, L. A. G., Quartieri, M. T., Marchi, M. I., & Dullius, M. M. (2015). As estratégias de ensino júri simulado e phillips 66 como facilitadores do ensino e da aprendizagem na disciplina de matemática. *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco*. 4 (1), 17-28.

BOUFLEUER, José Pedro. A aprendizagem em situação pedagógica e na mediação da docência. In: FONTELLA, A. S.; SAUSEN, I.T.; ALLEBRANDT, L. I. O curso de pedagogia da Unijuí - 55 anos. Ijuí, Ed. Unijuí, 2013. p. 103-121.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? *Temas e Debates*, SBEM, Brasília, ano II, n. 2, p. 15-19, 1989.

FADEL, Charles; BIALIK, Maya; TRILLING, Bernie. Educação em quatro dimensões: as competências que os estudantes precisam para atingir o sucesso. Traduzido por Instituto Península e Instituto Ayrton Senna, 2015.

Glasser, W. (2011). Teoria da Escolha: uma nova psicologia de liberdade pessoal. Mercuryo. Gomes, H. S., Sitko, C. M., Oliveira Sá, S., & Costa-Lobo, C. Metodologias ativas na educação presentes na prática pedagógica em uma escola estadual de ensino médio na modalidade de ensino integral na cidade de Marabá-PA. FINOM. 27, 2020.

LIBANÊO, José Carlos. Didática. São Paulo: Cortez, 1994.

Moran, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. In: C. A Sousa, O. E. T. Morales (Org), Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. (pp. 15-33).

Santiago, S. A. (2018). Ensino da meiose: o que o aluno dos cursos de ciências agrárias, ciências biológicas e ciências da saúde aprendem e o que deveriam aprender. (Dissertação de Mestrado). Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.009](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.009)

O NÍVEL DOS ALUNOS DO ENSINO SUPERIOR NAS CIÊNCIAS EXATAS E SUA RELAÇÃO COM O ENEM

[Romildo Nascimento de Lima](#)

Doutor em Matemática pela Universidade Federal de Campina Grande/Universidade Federal da Paraíba - UFCG/UFPB, romildo@mat.ufcg.edu.br;

[Joelson Joventino Santos](#)

Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, joelson.joventino@estudante.ufcg.edu.br;

RESUMO

Recentemente, temos visto surgir o debate de como um número alto de estudantes tem concluído o Ensino Médio e chegado ao Ensino Superior com um nível indesejado em Matemática. Essa alarmante carência percebida pelos professores em seus alunos é reflexo imediato das falhas e dos erros presentes em sua formação durante o Ensino Médio, e essa defasagem interfere diretamente na forma como esses alunos irão se inserir no Ensino Superior. No entanto, essa falha apresentada pelos alunos está estreitamente relacionada com a prova mais famosa do país, e principal porta de entrada para as universidades, o Exame Nacional de Ensino Médio - ENEM. A fim de expandir esse debate objetivamos através desta pesquisa elucidar a influência que o ENEM exerce sobre as escolas brasileiras assim como exerce nos próprios estudantes que irão prestar a prova. Em sequência, ao comparar as questões presentes na prova de Matemática do ENEM realizado em 2021 com livros didáticos do Ensino Fundamental, escritos por autores renomados, buscamos ampliar o questionamento acerca do nível necessário para resolver as questões presentes na prova. Seria mesmo o ENEM uma prova com conteúdos do Ensino Médio? Ou seria possível

resolver a prova sendo um aluno do Ensino Fundamental? Por fim, buscamos debater com professores de disciplinas de Matemática dos cursos de exatas do Ensino Superior como esse déficit dos alunos tem atrapalhado seus desempenhos na graduação e como essa influência do ENEM pode ser negativa a curto e longo prazo.

Palavras-chave: ENEM, Matemática, Ensino Médio, Ensino Superior.

INTRODUÇÃO

Hoje, o Sistema Brasileiro de Educação é um barco cujo único destino é o ENEM. Instituído em 1998, com o objetivo de avaliar o desempenho escolar dos estudantes ao término da Educação Básica, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é hoje a maior prova de avaliação do ensino brasileiro. Para nível de comparação, em 2014 tivemos 8.721.946 inscritos para realizar a prova, número maior do que a população de países como Suíça, Paraguai, Dinamarca, Croácia, Uruguai e tantos outros.

Esse crescimento no número de inscritos ocorreu principalmente após 2009, ano em que a prova teve sua metodologia aperfeiçoada e passou a ser utilizada como mecanismo de acesso ao Ensino Superior. Atualmente, o ENEM é a principal porta de entrada para estudantes ao Nível Superior, onde qualquer pessoa que já concluiu o Ensino Médio ou está concluindo, pode fazer a prova. As notas do ENEM podem ser usadas para acesso ao Sistema de Seleção Unificada (Sisu) e ao Programa Universidade para Todos (ProUni). Elas também são aceitas em mais de 50 instituições de educação superior portuguesas. Além disso, os participantes do ENEM podem pleitear financiamento estudantil em programas do governo, como o Fundo de Financiamento Estudantil (Fies).

O novo formato adotado pelo ENEM é composto por uma redação dissertativa argumentativa e mais 180 questões objetivas distribuídas em dois dias de prova, dentre as questões 45 são de Matemática e estão distribuídas na área Matemática e Suas Tecnologias. Os assuntos abordados na prova são teoricamente do Ensino Médio, de forma que os estudantes que concluíram essa etapa ou estiverem concluindo sejam capazes de resolvê-las. Destacam-se como os principais assuntos abordados na prova: Problemas de 1º e 2º Graus; Grandezas Proporcionais e Médias Algébricas; Porcentagem e Matemática Financeira; Funções e Noções Básicas de Estatística.

Entretanto, apesar de teoricamente ser uma prova voltada a avaliar o aprendizado do Ensino Médio, será que o nível dos assuntos exigidos é mesmo condizente com o proposto na teoria? E caso não seja condizente o que pode ser identificado a partir dessa informação? Tentaremos através deste trabalho encontrar algumas

possíveis respostas a essas perguntas e mapear melhor a relação entre ENEM e Ensino Superior, já que a prova funciona praticamente como um caminho entre o Ensino Básico e o próximo nível, o Ensino Superior, dessa forma, quais as possíveis consequências de uma queda no nível das questões da avaliação?

HISTÓRICO

Atualmente, tornou-se comum e até mesmo natural para muitos estudantes, colocar a disciplina de Matemática como inimiga de seus anos letivos escolares, no ENEM não é diferente, muitos consideram a prova de Matemática e Suas Tecnologias seu principal adversário para a tão almejada aprovação numa universidade. O medo desses estudantes é de não conseguir recordar as fórmulas e definições necessárias, além de se depararem com questões avançadas para eles. Porém, segundo Rodrigues (2013, p. 14) é exatamente o oposto que ocorre, analisando os quatro anos iniciais do Novo ENEM (2009-2012) ele concluiu que:

A prova de Matemática do Novo ENEM tem evidenciado que a tendência para os próximos anos é a diminuição de questões que necessitam de fórmulas complexas e definições engenhosas, pois entre 2009 a 2012, a maioria das questões apresentaram características de resolução de problemas contextualizados e em alguns casos interdisciplinares.

Essa não é uma visão exclusiva do autor, em concordância com Rodrigues, Buffara (2014, p. 7) ao analisar as questões de Matemática do ENEM 2013 traz a seguinte reflexão:

Fiquei com a impressão de que quase todas as questões eram fáceis. Talvez até demais. De fato, algumas podiam mesmo ser resolvidas apenas com Matemática de “primário”, ou seja, aquela que é aprendida até o 5º ou 6º ano da escola, e com uma pequena dose de bom-senso.

Em virtude disso, podemos perceber que nos anos iniciais do Novo ENEM já era comum essa percepção de que os conteúdos abordados não eram de um nível tão avançado. Para além do nível

das questões, também foi possível notar a escassez de vários conteúdos do Ensino Médio, como aponta Menezes (2021, p. 48) em sua dissertação na qual buscava as motivações para o “sumiço” de alguns conteúdos na prova do ENEM: “Conteúdos como Binômio de Newton, Números Complexos e Determinantes, passaram a ser pouco ou não mais explorados em provas do ENEM”.

Haja vista esse desaparecimento de tópicos essencialmente do Ensino Médio e um pouco mais abstratos Buffara (2014, p. 7) complementa a discussão ao trazer o alerta de que “A ausência de questões abstratas numa prova tão abrangente e decisiva como o ENEM fatalmente impactará os currículos de Matemática das escolas”. Esse impacto citado por Buffara é previsto também por Rodrigues (2013, p. 14) que em concordância afirma que:

[...] a prova de Matemática do Novo ENEM nos demonstrou ser preciso focar o ensino de Matemática mais na compreensão dos conceitos do que na memorização de fórmulas. Assim, nós como Educadores Matemáticos temos a função de refletir a respeito de um currículo e de práticas pedagógicas, que também contemplam os princípios do Novo ENEM.

Dessa forma, passada já mais de uma década desde sua reformulação em 2009, o ENEM chegou em 2021 a sua décima terceira aplicação no novo formato, tempo suficiente para estabelecer padrões sobre o nível exigido nas questões presentes na prova, assim como no nível estabelecido pelas escolas que iriam preparar os alunos para o exame e conseqüentemente para as Universidades.

Com o intuito de verificar qual seria o nível exigido, analisamos as questões do ENEM 2021. Queremos observar se de fato é possível notar essa baixa no nível da prova, de tal forma que os assuntos presentes na avaliação sejam assuntos os quais alunos que ainda não cursam o Ensino Médio, ou seja, alunos do Ensino Fundamental, sejam capazes de responder as questões presentes na prova da última edição.

METODOLOGIA

Durante todo o desenvolvimento dessa pesquisa, para que fosse possível efetuar essa análise e comparar efetivamente qual o

nível cobrado nas questões das provas do ENEM, utilizamos como base o Caderno Amarelo do 2º dia de aplicação do ENEM 2021. Sendo assim, as numerações das questões aqui presentes referem-se aos seus números neste exato caderno, assim como a ordem em que elas surgem.

Além disso, para que fosse possível realmente admitir que determinadas questões possam ser respondidas apenas com o conhecimento do Ensino Fundamental usaremos os livros dos 6º, 7º, 8º, e 9º anos na versão para análise do professor da coleção Matemática e Realidade, lançada em 2018 pela Atual Editora e escrita pelos professores Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado, três autores que são referências brasileiras quando o assunto é livro didático de Matemática.

Comparando então efetivamente os conhecimentos necessários para que o aluno resolvesse a questão em destaque e os conteúdos que já teriam sido vistos através das aulas e do livro didático da coleção escolhida por nós traçaremos perspectivas acerca das possibilidades representadas por essas questões.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar todas as 45 questões presentes na prova de 2021, foi possível perceber informações bastante interessantes acerca dela. Inicialmente apresentamos uma análise mais detalhada sobre algumas questões que a princípio chamam bastante atenção para nossa pesquisa, são questões que apresentam um nível bem abaixo do esperado o que permite que o aluno mesmo sem sequer pertencer a uma turma do Ensino Médio consiga resolvê-las. As questões serão apresentadas da mesma maneira que estavam na prova do ENEM, em sequência desenvolvemos uma breve resolução e por fim um comentário individual sobre o conteúdo necessário para a resolução da questão.

Após desenvolver essa análise individual de algumas questões, apresentamos um panorama geral sobre o que representam as questões aqui destacadas e como elas repercutem para além da prova do ENEM.

(Análise 1. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 136 – ENEM 2021)

O sistema de numeração romano ainda é utilizado na indicação de capítulos e volumes de livros, na designação de séculos e, em ordem cronológica, de papas e reis de mesmo nome. São utilizadas sete letras do alfabeto:

- Quatro fundamentais: I (vale 1); X (vale 10); C (vale 100) e M (vale 1 000).
- Três secundárias: V (vale 5); L (vale 50) e D (vale 500).

As regras para escrever números romanos são:

1. Não existe símbolo correspondente ao zero;
2. Os símbolos fundamentais podem ser repetidos até três vezes e seus valores são adicionados. Exemplo: XXX = 30;
3. Uma letra posta à esquerda de outra de maior valor indica subtração dos respectivos valores. Exemplo: IX = 10 – 1 = 9;
4. Uma letra posta à direita de outra de maior valor indica adição dos respectivos valores. Exemplo: XI = 10 + 1 = 11.

Em uma cidade europeia há uma placa indicando o ano de sua fundação: MCDLXIX. Quantos anos de fundação essa cidade comemorará em 2050?

- A. 379.
- B. 381.
- C. 579.
- D. **581. (alternativa correta)**
- E. 601.

Resolução: Esse é um exercício que envolve aritmética com números romanos e que pede quantos anos de fundação essa cidade comemorará no futuro ano de 2050. Para resolvê-la, primeiramente, o aluno precisaria converter o valor que está em números romanos para a base decimal, fazendo isso ele encontraria que o ano de fundação foi 1469. Após isso, ele subtrairia dos 2050 anos os 1469, encontrando assim a resposta da questão que é 581, ou seja, alternativa D.

Comentário: Nessa questão o estudante necessitava apenas conhecer Algarismos Romanos e as Operações Básicas. Note ainda que mesmo que ele em momento algum tivesse contato com os Números Romanos a própria questão ao contextualizar o assunto já traz todas as definições necessárias para compreender o problema. Analisando a coleção de livros didáticos base que estamos utilizando é possível notar que em seu volume destinado ao 6º ano a Unidade 1 é justamente sobre Números e Operações, onde o autor aborda a criação dos números e suas diferentes escritas (dentre elas a romana) e em sequência apresenta as Operações Básicas, entre elas adição e subtração. Conteúdo suficiente para resolver essa questão.

(Análise 2. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 137 – ENEM 2021)

Uma das bases mais utilizadas para representar um número é a base decimal. Entretanto, os computadores trabalham com números na base binária. Nessa base, qualquer número natural é representado usando apenas os algarismos 0 e 1. Por exemplo, as representações dos números 9 e 12, na base binária, são 1001 e 1100, respectivamente. A operação de adição, na base binária, segue um algoritmo similar ao utilizado na base decimal, como detalhado no quadro:

a	b	a + b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	10

Por exemplo, na base binária, a soma dos números 10 e 10 é 100, como apresentado:

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 10 \\ \hline 100 \end{array}$$

Considerando as informações do texto, o resultado da adição $9 + 12$ será representado, na base binária, por

- A. 101.
- B. 1101.
- C. 1111.
- D. 10101. (alternativa correta)
- E. 11001

Resolução: Nesse caso mais um exercício de aritmética, dessa vez com números binários. Como a questão já apresenta os valores de 9 e 12, 1001 e 1100 respectivamente, basta adicioná-los da esquerda para a direita utilizando o algoritmo apresentado na questão, sendo assim:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ com } 0 = 1 \\ 0 \text{ com } 0 = 0 \\ 0 \text{ com } 1 = 1 \\ 1 \text{ com } 1 = 10, \end{array}$$

dessa forma podemos concluir que $1001 + 1100$ é igual a 10101.
Portanto, alternativa D.

Comentário: Tal qual a questão anterior, o conhecimento que o aluno necessitava para resolver a questão era o de operações básicas, bastava aliar esse conhecimento básico à um pensamento lógico relacionado ao algoritmo apresentado no enunciado e a questão seria facilmente resolvida.

(Análise 3. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 138 – ENEM 2021)

Uma unidade de medida comum usada para expressar áreas de terrenos de grandes dimensões é o hectare, que equivale a 10 000 m². Um fazendeiro decide fazer um loteamento utilizando 3 hectares de sua fazenda, dos quais 0,9 hectare será usado para a construção de ruas e calçadas e o restante será dividido em terrenos com área de 300 m² cada um. Os 20 primeiros terrenos vendidos terão preços promocionais de R\$ 20 000,00 cada, e os demais, R\$ 30 000,00 cada. Nas condições estabelecidas, o valor total, em real, obtido pelo fazendeiro com a venda de todos os terrenos será igual a

- A. 700 000.
- B. 1 600 000.
- C. **1 900 000. (alternativa correta)**
- D. 2 200 000.
- E. 2 800 000.

Resolução: Inicialmente, seria necessário o estudante descontar os 0,9 hectares destinados as calçadas e ruas dos três hectares utilizados pelo fazendeiro no loteamento, assim:

$$3 - 0,9 = 2,1 \text{ h.}$$

Em sequência, converteria essa medida para metros quadrados:

$$2,1 \cdot 10.000 \text{ m}^2 = 21.000 \text{ m}^2.$$

Então, para encontrar a quantidade de lotes bastaria dividir a área total que é 21.000 m² pela área de cada lote, 300 m², ou seja:

$$\frac{21.000\text{m}^2}{300\text{m}^2} = 70.$$

Assim, o aluno chegaria a conclusão de que serão 70 lotes no total, como a questão diz que serão 20 custando R\$ 20.000,00 e os demais custando R\$ 30.000,00, então concluímos que serão 50 custando R\$ 30.000,00. Daí,

$$20 \cdot 20.000,00 + 50 \cdot 30.000,00 = 1.900.000,00.$$

Portanto, alternativa C.

Comentário: Já aqui, o aluno precisaria mais uma vez ter conhecimento prévio sobre as quatro operações básicas que ele já havia visto no 6º ano, conforme concluímos anteriormente. Além disso, para conseguir resolver essa questão seria necessário também possuir conhecimentos sobre os numerais decimais e o conceito de áreas. Na coleção utilizada podemos notar que numerais decimais são apresentados no capítulo 15 da Unidade 5 do livro texto do 6º ano, já o conceito de áreas é apresentado no Capítulo 19 do livro do 6º ano e aprofundado no Capítulo 13 do livro didático do 7º ano.

(Análise 4. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 141 - ENEM 2021)

Um ciclista amador de 61 anos de idade utilizou um monitor cardíaco para medir suas frequências cardíacas em quatro diferentes tipos de trechos do percurso. Os resultados das frequências cardíacas máximas alcançadas nesses trechos foram:

Trechos do percurso	Frequências cardíacas máximas (bpm)
Leve no plano	90
Forte no plano	120
Subida moderada	130
Subida forte	140

Sabe-se que a faixa aeróbica ideal para o ganho de condicionamento físico é entre 65% e 85% da frequência cardíaca máxima (F_c máx.), que, por sua vez, é determinada pela fórmula:

$$F_c \text{ máx.} = 220 - \text{idade,}$$

em que a idade é dada em ano e F_c máx. é dada em bpm (batimento por minuto). Os trechos do percurso nos quais esse ciclista se mantém dentro de sua faixa aeróbica ideal, para o ganho de

- A. leve no plano, forte no plano, subida moderada e subida forte.
- B. leve no plano, forte no plano e subida moderada.
- C. forte no plano, subida moderada e subida forte.
- D. forte no plano e subida moderada. (alternativa correta)**
- E. leve no plano e subida forte.

Resolução: Inicialmente, o aluno deveria calcular a frequência cardíaca máxima onde $F_c = 220 - 61 = 159$. Depois seria necessário calcular as porcentagens da questão no valor encontrado, fazendo isso obtemos o seguinte 65% de 159 é igual a 103,35 bpm e 85% de 159 é 135,15 bpm. Ou seja, para estar na faixa aeróbica ideal, os batimentos devem estar entre 103,35 bpm e 135,15 bpm. Sendo assim, analisando a tabela podemos observar que os percursos

forte no plano e subida moderada estão dentro do intervalo, dessa forma são a resposta desejada.

Portanto, alternativa D.

Comentário: Nesta questão o assunto principal é o de porcentagem, um dos assuntos mais abordados nas questões do ENEM. No entanto, porcentagem é um assunto inicialmente apresentado no 7º ano, como podemos ver no livro didático utilizado, onde o Capítulo 9 introduz o assunto.

(Análise 5. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 159 – ENEM 2021)

Um nutricionista verificou, na dieta diária do seu cliente, a falta de 800 mg do mineral A, de 1 000 mg do mineral B e de 1 200 mg do mineral C. Por isso, recomendou a compra de suplementos alimentares que forneçam os consumisse mais desses minerais do que o recomendado.

O cliente encontrou cinco suplementos, vendidos em sachês unitários, cujos preços e as quantidades dos minerais estão apresentados a seguir

- Suplemento I: contém 50 mg do mineral A, 100 mg;
- Suplemento II: contém 800 mg do mineral A, 250 mg;
- Suplemento III: contém 250 mg do mineral A, 1 000 mg;
- Suplemento IV: contém 600 mg do mineral A, 500 mg;
- Suplemento V: contém 400 mg do mineral A, 800 mg.

O cliente decidiu comprar sachês de um único suplemento no qual gastasse menos dinheiro e ainda suprisse a falta de minerais indicada pelo nutricionista, mesmo que consumisse alguns deles além de sua necessidade.

Nessas condições, o cliente deverá comprar sachês do suplemento

- A. I.
- B. II.
- C. III.
- D. **IV. (alternativa correta)**
- E. V.

Resolução: Para encontrar a resposta dessa questão o aluno deve descobrir qual dos 5 sachês de suplemento o cliente deve comprar, para isso ele precisa observar quantos sachês serão necessários de cada tipo para suprir as necessidades do cliente e, além disso, decidir pelo sachê com o menor custo final.

Vejamos cada sachê:

- Suplemento I: Para suprir o mineral A são necessários 16 sachês, para o mineral B 4 sachês e para o mineral C 6 sachês. Logo, 16 sachês são o suficiente para suprir todas as necessidades. Sendo assim, o custo total será $16 \cdot R\$ 2,00 = R\$32,00$.
- Suplemento II: Para suprir o mineral A é necessário apenas 1 sachê, para o mineral B 4 sachês e para o mineral C 6 sachês. Logo, 6 sachês são o suficiente para suprir todas as necessidades. Dessa forma, o custo total será $6 \cdot R\$3,00 = R\$18,00$.
- Suplemento III: Para suprir o mineral A são necessários 4 sachês, para o mineral B apenas 1 sachê e para o mineral C 4 sachês. Logo, 4 sachês são o suficiente para suprir todas as necessidades. Logo, o custo total será $4 \cdot R\$5,00 = R\$20,00$.
- Suplemento IV: Para suprir o mineral A são necessários 2 sachês, para o mineral B 2 sachês e para o mineral C também 2 sachês. Logo, 2 sachês são o suficiente para suprir todas as necessidades. Sendo assim, o custo total será $2 \cdot R\$12,00 = R\$24,00$.
- Suplemento V: Para suprir o mineral A são necessários 2 sachês, para o mineral B apenas 1 sachê e para o mineral C também apenas 1 sachê. Logo, 2 sachês são o suficiente para suprir todas as necessidades. Logo, o custo total será $2 \cdot R\$8,00 = R\$16,00$.

Portanto, pode-se concluir que o suplemento mais barato é o suplemento IV, ou seja, alternativa D.

Comentário: Essa é uma típica questão de aritmética que aborda o assunto razões e proporções, assunto bem comum em

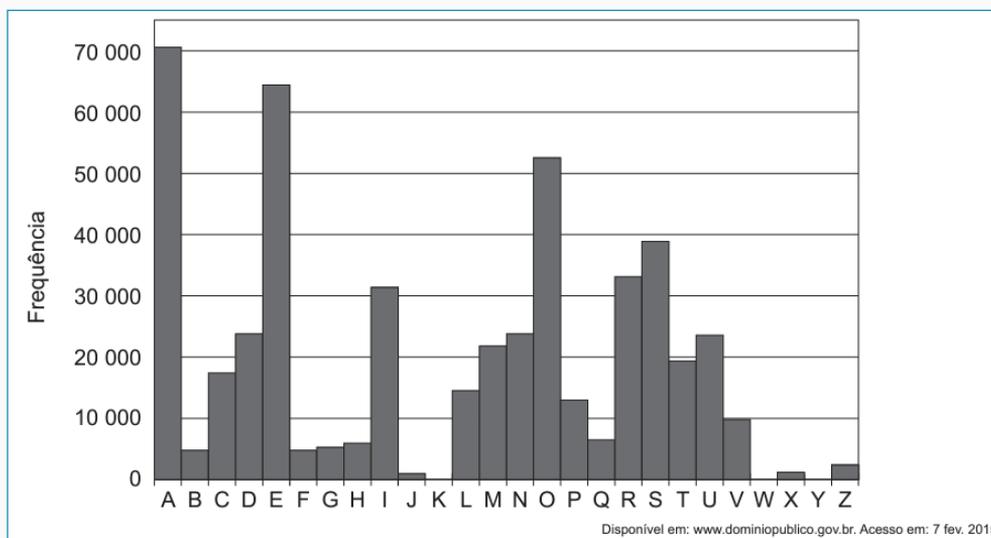
questões do Exame. Esse assunto é inicialmente apresentado e trabalhado em turmas do 7º ano. Em nosso livro texto, o qual estamos utilizando, o Capítulo 20 do livro do 7º ano é justamente sobre esse conteúdo, além disso, no Capítulo 21 ampliamos o assunto com Grandezas Proporcionais.

(Análise 6. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 168 – ENEM 2021)

A cifra de César é um exemplo de um método de codificação de mensagens usado por Júlio César para se comunicar com seus generais. No método, cada letra era trocada por uma letra que aparecia no alfabeto um número fixo de casas adiante (ou atrás) de forma cíclica. A seguir temos um exemplo em que cada letra é substituída pela que vem três posições à frente.

Original	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Codificado	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

Para quebrar um código como esse, a análise de frequências das letras de um texto é uma ferramenta importante. Uma análise do texto do romance O guarani, de José de Alencar, que é composto por 491 631 letras, gerou o seguinte gráfico de frequências:



Após codificar esse texto com a regra do exemplo fornecido, faz-se nova análise de frequência no texto codificado.

As quatro letras mais frequentes, em ordem decrescente de frequência, do texto codificado são

- A. A, E, O e S.
- B. D, E, F e G.
- C. D, H, R e V. (alternativa correta)**
- D. R, L, B e X.
- E. X, B, L e P.

Resolução: Para resolver esta questão o aluno precisaria apenas analisar o gráfico e perceber quais as quatro letras mais utilizadas, que são: A, E, O e S. Em seguida encontrar suas codificações que são, respectivamente: D, H, R e V. Dessa forma, a alternativa correta é a letra C.

Comentário: Essa é uma questão extremamente simples na qual o aluno precisava apenas analisar um gráfico simples, essa habilidade de analisar gráficos é muito importante e já é trabalhada desde cedo. No livro didático utilizado, o Capítulo 10 do 7º ano é inteiramente voltado para gráficos com o intuito de introduzir nos alunos as ideias importantes e fixar essa habilidade bastante útil.

(Análise 7. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 174 – ENEM 2021)

Uma rede de hamburgueria tem três franquias em cidades distintas. Visando incluir um novo tipo de lanche no cardápio, o gerente de marketing da rede sugeriu que fossem colocados à venda cinco novos tipos de lanche, em edições especiais. Os lanches foram oferecidos pelo mesmo período de tempo em todos os franqueados. O tipo que apresentasse a maior média por franquia período de experiência, a gerência recebeu um relatório descrevendo as quantidades vendidas, em unidade, de cada um dos cinco tipos de lanche nas três franquias.

	Lanche I	Lanche II	Lanche III	Lanche IV	Lanche V
Franquia I	415	395	425	430	435
Franquia II	415	445	370	370	425
Franquia III	415	390	425	433	420

Com base nessas informações, a gerência decidiu incluir no cardápio o lanche de tipo

- A. I.
- B. II.
- C. III.
- D. IV.
- E. V. (alternativa correta)

Resolução: Essa é uma questão bastante simples. O aluno precisa apenas somar o número de lanches de cada tipo vendido por franquia e depois dividir por três, encontrando assim a média de lanches vendidos daquele tipo por franquia. Exemplo: Para o lanche I temos

$$\frac{415 + 415 + 415}{3} = 415.$$

esse mesmo procedimento será feito para cada tipo de lanche e no final obtemos o seguinte: Lanche I = 415, Lanche II = 410, Lanche III \approx 406,7, Lanche IV = 411 e Lanche V \approx 426,7. Dessa forma, podemos notar que o lanche mais vendido foi o Lanche V, ou seja, a alternativa E é a correta.

Comentário: Essa é uma questão bem simples onde o aluno precisava apenas ter uma noção básica de média aritmética, assunto que também é introduzido no Capítulo 9 do livro didático do 7º ano. Além disso, esse assunto é mais uma vez revisitado no Capítulo 9 do livro do 8º ano, ou seja, é um assunto bem comum ao Ensino Fundamental.

Foi possível então, seguindo a estratégia apresentada, concluir que das 45 questões de Matemática do ENEM 2021 surpreendentes 35 poderiam ser respondidas apenas com o conteúdo visto no Ensino Fundamental. Esse é um dado alarmante, pois muitas escolas com turmas de Ensino Médio têm ultimamente transformado seus currículos e se adaptado quase como cursos preparatórios

para o ENEM. Em muitas escolas todo o planejamento dos anos letivos e dos conteúdos ministrados e seus currículos giram em torno das exigências do ENEM. Sendo assim, acaba sendo inegável a influência que a prova do ENEM exerce sobre as escolas brasileiras.

Com o propósito de elucidar a questão poderosa é essa influência, em pesquisa feita através de um questionário anônimo com mais de 100 professores de Matemática atuantes no Ensino Médio Faria (2021, p. 77 e 78) apontou que quando questionados com a seguinte pergunta: “Em sua opinião, o ENEM determina quais conteúdos continuam sendo ensinados em Matemática no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio e quais foram retirados?” 73,9% dos professores responderam que “sim”. Além disso, quando o questionamento foi “Você acha que a forma como ensinamos Matemática na escola está mudando por causa do ENEM?” e mais uma vez a alternativa “sim” obteve 73,9% dos votos.

Possivelmente esse seja um problema que a princípio passe despercebido, porém como enfatiza Buffara (2014, p. 10):

O problema é que, ao adaptarem seus currículos de Matemática às exigências do ENEM, nossas escolas correm o risco de passar a formar alunos que não só estarão habituados a resolver apenas problemas fáceis, em nível de ensino fundamental, como também terão maior dificuldade para aplicar seus conhecimentos matemáticos em contextos inéditos, um requisito básico de vários cursos universitários (e não só na área de exatas) [...]. Esse seria, certamente, um desastroso retrocesso do já combalido ensino de Matemática no Brasil.

Esse é justamente o risco mais próximo relacionado ao ENEM, a queda no nível das questões acarreta também uma queda no nível do próprio Ensino Médio, já que em muitas escolas tem-se optado nos últimos anos por enfatizar em suas metas as aprovações dos alunos no exame. Dessa forma, alguns conteúdos sequer chegam a ser ensinados no Ensino Médio por não estarem presentes no ENEM. Essa realidade infelizmente gera falhas na formação do aluno, a curto e longo prazo, inclusive naqueles que conseguem através do ENEM a aprovação em uma universidade e passam a cursar uma graduação.

ENSINO SUPERIOR

Após aprovação em uma universidade, o aluno é imerso em uma nova realidade onde muitas das vezes se encontra atrasado em relação ao nível exigido pelo seu curso devido um Ensino Médio que ao priorizar o ENEM deixou diversas lacunas na formação desse aluno.

A fim de observar mais de perto essa realidade preocupante, procuramos professores do Centro de Ciências e Tecnologia - CCT da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG Campus Sede. Os professores com quem conversamos, lecionam disciplinas de períodos iniciais dos cursos pertencentes a área das ciências exatas, são elas Cálculo Diferencial e Integral I e II e Álgebra Vetorial. As turmas nessas disciplinas eram formadas por alunos dos cursos de Matemática, Física, Meteorologia, Ciências da Computação e todas as engenharias como Civil, Elétrica, Química e outras.

Estabelecemos essas disciplinas como parâmetro de avaliação, pois, são disciplinas introdutórias a Matemática do Ensino Superior, normalmente são oferecidas no primeiro ou segundo período do curso e englobam nas turmas alunos de diversos cursos de Exatas. Além disso, são disciplinas com altos índices de reprovação em todo o Brasil, principalmente Cálculo Diferencial e Integral I, disciplina que gera ansiedade em alunos que sequer a cursaram ainda, porém se assustam exatamente por essa má fama. No entanto, Cury e Konzen (2006, p.1) constatam que:

a maior parte dos erros cometidos por alunos de Cálculo não se relacionam, especificamente, aos tópicos específicos da disciplina, como limites, derivadas e integrais. Efetivamente, a maioria dos problemas é decorrente da falta de pré-requisitos, especialmente quanto aos assuntos relacionados à Álgebra do Ensino Fundamental e Médio, como propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição, simplificação de expressões algébricas, fatoração, produtos notáveis e resolução de equações polinomiais.

Essa visão corrobora as dificuldades apontadas pelos professores com quem conversamos. Segundo eles, é possível notar em muitos alunos uma má formação nos pré-requisitos básicos

necessários para um bom rendimento nas disciplinas citadas, dentre eles os seguintes assuntos se destacam: Radiciação e Potenciação, Divisão de Polinômios e Fatoração, Interpretação e Construção de Gráficos além de Logaritmos. Haja vista as questões da última edição do ENEM essas dificuldades fazem todo sentido, os assuntos citados pelos professores mal caem na prova, e conseqüentemente mal são abordados no Ensino Médio.

Sobretudo, segundo os professores, dentre os erros básicos o mais surpreendente era a falta de domínio no uso dos parênteses. Um dos professores ilustrou esse erro, que segundo ele é comum, utilizando uma resolução feita por um aluno numa prova de Cálculo I, nela o aluno ao desenvolver a questão (substituirei os números por letras para generalizar a questão) chegava numa situação descrita da seguinte forma:

$$(a + b)^2 \cdot (c + d).$$

O aluno então seguiu o desenvolvimento da seguinte maneira:

$$a^2 + 2ab + b^2 \cdot (c + d) = a^2 + 2ab + b^2c + b^2d.$$

Nesse caso o aluno tinha conseguido resolver a questão até o $(a + b)^2 \cdot (c + d)$. A partir deste ponto o estudante mostrou saber desenvolver bem o produto notável e corretamente fez a multiplicação, porém, seu erro foi o de desconsiderar os parênteses cedo demais e multiplicar o $(+)$ apenas pelo 2 quando na verdade ele deveria ter multiplicado por cada parcela do primeiro fator, ou seja, o correto seria:

$$(a^2 + 2ab + b^2) \cdot (c + d) = a^2c + a^2d + 2abc + 2abd + b^2c + b^2d.$$

É interessante notar que o erro do aluno nessa questão não diz respeito a disciplina da qual era a prova que ele fazia, mas sim um erro de Matemática Básica que é o uso de parênteses. Essa avalanche de erros básicos desencadeia em alunos do Ensino Superior com falhas importantes em sua formação, e essas falhas muitas das vezes acabam levando inclusive ao abandono da graduação, muitas vezes de seus sonhos inclusive. Justamente por esse motivo é tão necessário o debate sobre o número de evasões nos cursos

de exatas, muitas dessas saídas são causadas por essas disciplinas iniciais e a dificuldade dos alunos recém-chegados em acompanhar o conteúdo que está sendo visto em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreende-se através dessa pesquisa que a influência que o Exame Nacional do Ensino Médio possui, principalmente, sobre o Ensino Médio e conseqüentemente sobre o Ensino Superior é enorme. Porém, infelizmente, essa influência tem sido em muitos momentos bastante negativa, motivada pelo nível inferior ao esperado presente nas questões da prova. O principal problema, no entanto, não é necessariamente a prova, mas sim a influência que ela tem em modificar os currículos escolares.

Como foi possível perceber, as questões do ENEM estão mais próximas de assuntos do Ensino Fundamental do que do Ensino Médio, isso, infelizmente, causa que diversos assuntos não sejam mais vistos, ou sejam vistos apenas superficialmente, durante o Ensino Médio pelo simples fato de não serem abordados no ENEM.

Essa mudança no Ensino Médio tem como consequência alunos com uma formação incompleta que conseguem entrar numa graduação, porém, sem o conhecimento prévio que seria necessário. Isso ficou bastante claro ao conversar com professores da Universidade que lecionam para alunos recém-chegados à graduação. A formação deles tinham inúmeras falhas, na maioria das vezes exatamente nos assuntos que foram suprimidos para que os assuntos presentes no ENEM tivessem mais visibilidade e foco.

Essa desanimadora realidade prejudica alunos e professores do Ensino Superior que precisam achar formas de suprir mesmo que tardiamente essas falhas, algo que nem sempre é possível e explica muitos casos de trancamento e até mesmo desistência dos cursos superiores de exatas.

REFERÊNCIAS

RODRIGUES, M. U.; Análise das questões de matemática do novo ENEM (2009 á 2012): reflexões para professores de matemática. **Curitiba: SBEM**, v. 57, 2013.

BUFFARA, C. ENEM sem EM. Revista do Professor de Matemática, n.85, p.6 -10. Rio de Janeiro, 2014.

MENEZES, S. B. Uma Análise dos Conteúdos de Matemática em Desuso nas Provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). 53 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

FARIA, P. M. M. F. C. O ENEM e sua Relação com o Ensino de Matemática na Escola Básica. 2021. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

CURY, H. N., KONZEN, B. (2006). Classificação e análise de erros em álgebra. **Anais VII Salão de Iniciação Científica da PUCRS [Internet]**, 2006.

IEZZI, Gelson; MACHADO, Antonio; DOLCE, Osvaldo. **Matemática e realidade 6º ao 9º ano**. 9. ed. São Paulo: Atual Editora, 2018.

Enem - Inep. <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem>. Acesso em: 14 de Agosto de 2022.

Provas do ENEM – Inep. <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos>. Acesso em: 14 de Agosto de 2022.

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.010](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.010)

A FORMAÇÃO INICIAL DO(A) PROFESSOR(A) DE MATEMÁTICA: COMPREENSÕES A PARTIR DOS TRABALHOS APRESENTADOS NO I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA (I SILSEM)

Ana Maria Porto Nascimento

Formadora do Curso de Licenciatura em Matemática - UFOB, anaporto40@gmail.com;

Regina da Silva Pina Neves

Formadora do Curso de Licenciatura em Matemática - UnB, reginapina@gmail.com;

Aluska Dias Ramos Macedo

Formadora do Curso de Licenciatura em Matemática - UFCG, aluskadrmacedo@gmail.com;

RESUMO

Esse artigo apresenta um levantamento dos resumos expandidos publicados nos Anais do I Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática (I SILSEM), realizado no Brasil em 2021. Especificamente, foram consultados nove resumos expandidos, a fim de identificar as contribuições do Lesson Study para a formação inicial do (a) professor (a) de matemática. As pesquisas, relatadas nesses resumos, adotaram abordagem qualitativa e interpretativa; o processo formativo considerou as principais etapas do Lesson Study: planejamento, ensino, observação e análise das aulas. Alguns estudos ocorreram durante o período da pandemia, o que reconfigurou a

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.010](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.010)

A FORMAÇÃO INICIAL DO(A) PROFESSOR(A) DE MATEMÁTICA: COMPREENSÕES A PARTIR DOS TRABALHOS APRESENTADOS NO I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA (I SILSEM)

vivência das etapas com o apoio de recursos tecnológicos de comunicação, escrita compartilhada e registro da produção. Os resultados indicaram que os licenciandos(as), quando experimentaram o trabalho colaborativo na elaboração de planos de aula, na seleção, criação e proposição de tarefas exploratórias, análise das orientações curriculares, estudo do conteúdo matemático, desenvolvimento, observação, avaliação de aulas e reflexão sobre todo o processo, produziram conhecimentos essenciais à sua prática profissional. Esses resultados, discutidos pelos pesquisadores em salas virtuais, durante o I SILSEM, evidenciam o potencial do Lesson Study para a formação inicial de professores ao mesmo tempo em que reforçam a necessidade de mais pesquisas e práticas sobre esse tema.

Palavras-chave: Lesson Study. Formação inicial do professor de matemática. Pesquisa. Formação.

INTRODUÇÃO

A formação inicial do(a) futuro(a) professor(a) de matemática tem sido objeto, prioritário, de investigação das autoras deste texto, em seus espaços de atuação profissional como formadoras em cursos de Licenciatura em Matemática em instituições públicas de ensino superior nas Regiões Nordeste e Centro-Oeste do país. A atuação junto a futuros professores de matemática, desde a década de 2000, revela, de um lado, os desafios da construção de propostas formativas que aproximem o(a) licenciando(a) da sala de aula, seu futuro campo de trabalho profissional. De outro lado, explicita que as experiências mais exitosas têm sido aquelas que promovem a criação de coletivos de práticas que integram universidade e escola, que respeitam a cultura escolar e os conhecimentos prévios dos licenciandos(as) e dos professores (PINA NEVES, 2008; NASCIMENTO; 2016; SILVA, 2020)

Nessa busca pelo conhecimento sobre propostas que promovam, de forma mais efetiva, a aproximação entre o licenciando e o seu espaço de prática profissional, percebemos que a literatura internacional e nacional sobre formação de professores, que ensinam matemática na educação básica, tem apresentado resultados expressivos, tanto em relação à formação inicial quanto à continuada, a partir de construtos teóricos e metodológicos validados, ao longo dos anos, por grupos de pesquisa em Ensino de Matemática. Assim, tem-se avançado na compreensão da complexidade da atuação docente e dos desafios da formação, ao mesmo tempo em que são construídos parâmetros para investigações na área (BALL; COHEN, 1999; GELLERT; HERNANDÉZ; CHAPMAN, 2013; PONTE, 2014; FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016; CARRILLO *et al.*, 2013, entre outros). Face a essas compreensões, estudos nacionais valiosos foram desenvolvidos, como mostram as revisões sistemáticas realizadas, há mais de duas décadas, pelo Grupo de Estudo e Pesquisa sobre a Formação do Professor de Matemática (GEPFPM) (FIORENTINI, 1994; FERREIRA *et al.*, 2000; FIORENTINI *et al.*, 2002; PASSOS *et al.*, 2006).

Nesse âmbito, destacamos o Grupo de Sábado (GdS) enquanto “lócus de experiência de formação e aprendizagem docente” (FIORENTINI; CARVALHO, 2015, p.15) que, ao longo de

duas décadas de atuação, sistematizou um modelo de desenvolvimento profissional alicerçado, especialmente, na: “identificação de desafios e problemas nas práticas docentes; estudo colaborativo e planejamento de ações e tarefas; implementação e avaliação de tarefas em sala de aula; escrita de análises narrativas” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 49). Em função de toda essa vivência, Araújo, Ribeiro e Fiorentini (2017, p. 1) avaliam que a cultura de trabalho do Grupo de Sábado (GdS) agrega inúmeros fatores e ações que contribuem para o “trabalho colaborativo, promovendo a produção de conhecimento e o desenvolvimento da prática profissional e pessoal, além de possibilitar o ensinar *aprender* Matemática, valorizando a prática do professor da Educação Básica”.

Em ampliação aos processos formativos já sistematizados pelo grupo, seus integrantes iniciaram pesquisas em Lesson Study (LS) com o intuito de inserir em seu modelo já conhecido novas dimensões da pesquisa sobre formação, práticas e conhecimento do professor de/que ensina matemática. Fiorentini (2017) afirma que o LS é um processo muito comum na cultura escolar japonesa e amplamente adotado desde meados do século XX. A tradução do termo tem assumido diferentes formatos, tais como: estudo, pesquisa, investigação da lição ou da aula, ou ainda o estudo de uma tarefa (FERNANDEZ, 2002). Entendemos que o termo mais adequado seria *Estudo da/de Aula*. Todavia, em nossos trabalhos, optamos por usar a expressão em língua estrangeira – *Lesson Study*(LS, devido ao fato de que essa expressão é a mais utilizada em pesquisas e práticas no mundo. Do mesmo modo, optamos por usar a expressão masculina “O Lesson Study (LS)”, entendendo-o como um processo de estudo da aula de matemática e, consequentemente, de desenvolvimento profissional do professor.

O LS é discutido por Yoshida (1999) como um processo que tem como principais etapas: planejamento, ensino, observação e análise das aulas. O trabalho é desenvolvido de modo a permitir alterações, modificações, complementações e melhorias, além de ter a possibilidade de ser desenvolvido novamente na mesma turma ou em uma turma diferente, mas de mesmo nível de escolarização (CERDA, 2009; LEWIS; PERRY; HURD, 2011). O LS tem sido adotado em muitos países ocidentais e, de modo geral, os resultados, também, se mostram positivos.

Todavia, é de se registrar que, ao replicá-lo em outro país, como é o caso do Brasil, questões culturais específicas se impõem e exigem dos pesquisadores a capacidade de avaliação e tomada de decisão. Baldin e Felix (2011, p. 6), por exemplo, registram como dificuldades “a postura individualista que prepondera na escola e na prática de sala de aula do professor”. No entanto, aspectos positivos foram observados, em especial, suas possibilidades no que se refere ao fortalecimento do trabalho coletivo entre os professores e a possibilidade de produzir aulas que estimulem os estudantes. Coelho, Vianna e Oliveira (2014), em estudo realizado com licenciandos em matemática, do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, registraram tanto os aspectos promissores da metodologia quanto a necessidade de melhor compreendê-la fora de seu ambiente de origem. Assim, nota-se a ampliação dos estudos que se preocupam em diferenciar seus contextos singulares de pesquisa em que o LS é adotado (GRIMSÆTH; HALLAS, 2015).

Nesse sentido, Curi (2018) apresenta resultados de um projeto de desenvolvimento profissional de professores de matemática em escolas públicas da cidade de São Paulo. Os resultados mostram a importância da constituição do grupo colaborativo para a melhoria das práticas das professoras e a valoração que elas passaram a dar para as atividades de planejamento e avaliação coletivas. Desse modo, a autora registra que houve avanço considerável na preparação e análise das aulas das professoras, na apropriação e consecução de pesquisas e na análise de orientações curriculares nos momentos de reunião do grupo colaborativo. Esse avanço propiciou “uma nova forma de abordagem nas aulas e a melhoria dos conhecimentos matemáticos dos estudantes” (CURI, 2018, p. 3).

Já Fiorentini *et al.* (2018) apresentam os resultados iniciais de um projeto de formação docente e pesquisa que tem como objetivos: 1/ promover a formação em serviço de professores que ensinam matemática em escolas públicas, mediante um processo de estudo de aulas, envolvendo a colaboração entre universidade e escola e 2/ compreender como se dá a aprendizagem docente e o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática, sobretudo seu conhecimento profissional. Para tanto, destaca o LS como metodologia de formação-pesquisa adotada nos três estudos. Os autores relatam que, de modo geral, os resultados são

promissores ao registrarem o LS como importante elemento de promoção da cultura colaborativa por meio da realização do estudo, do planejamento, da execução, do registro, da análise e do (re)planejamento de aulas. Ademais, traz contribuições para o entendimento da natureza da observação e do papel do observador na sala de aula em contexto de LS, ao mesmo tempo em que possibilitou maior entendimento sobre o LS em desenvolvimento no GdS. Em Baldin (2019), a pesquisadora relata resultados parciais de um projeto de colaboração internacional entre Chile, Brasil e Japão em contexto de LS e letramento estatístico, realizado com turmas de anos finais do ensino fundamental. Em sua análise, os dados mostram “a robustez do desenho da aula pesquisa e a possibilidade de generalizar o estudo para anos subsequentes” (BALDIN, 2019, p. 7).

Diante desses primeiros resultados nacionais e dos muitos internacionais, entendemos, assim como Darling-Hammond e Lieberman (2012), o LS como uma possibilidade para o desenvolvimento profissional do professor e/ou futuro professor. Todavia, é importante registrar que o objetivo principal é proporcionar o desenvolvimento profissional que potencialize o aprofundamento do conhecimento dos estudantes, ou seja, melhorar a qualidade da aula e enriquecer as experiências de aprendizagem dos estudantes (DUDLEY, 2015).

Nesse processo de aproximação com o LS, as autoras deste artigo, em seus espaços de atuação como formadoras de professoras, têm desenvolvido estudos e discussões com os licenciandos em componentes curriculares do curso, adotando, assim, o referencial teórico-metodológico do LS na formação inicial. Silva (2020), terceira autora deste artigo, por exemplo, em sua tese, defendeu que a implementação de elementos do LS e da Engenharia Didática (ED) (ARTIGUE, 1988) no Estágio Curricular Supervisionado em Matemática (ECSM) acarreta em contribuições na formação e no desenvolvimento profissional dos futuros professores participantes da pesquisa. Compreende-se que a ED constitui a elaboração, experimentação e análise de resultados de sequências didáticas, sustentada em produções teóricas e sobre o papel do professor, estabelecendo uma forte relação entre teoria e prática. E, entrelaçando elementos do LS e da ED, notamos possíveis impactos sobre os estagiários quanto às ações de pensar, estudar, pesquisar e

compreender o conhecimento matemático, didático-pedagógico e alguns dos acontecimentos que envolvem as práticas de ensino nas escolas.

Em respeito ao calendário escolar, coube aos estagiários o trabalho com o campo das grandezas e medidas, especificamente, comprimento e área. Logo, a pesquisa trouxe contribuições para o aprofundamento do conhecimento dos estagiários sobre este campo; seu processo de ensino e de aprendizagem; a dissociação de perímetro e área, de grandeza, medida e objeto, como pontos essenciais para a formação didático-pedagógica dos estagiários, etc. Além disso, a interação dos professores supervisores e dos formadores do estágio foi de fundamental importância para alcançar esse resultado.

Pina Neves, Fiorentini e Silva (2022) desenvolveram a disciplina de ECSM em uma instituição pública em processo de Lesson Study (LS) presencial, buscando compreender as aprendizagens e os aprendizados construídos pelos futuros professores. Assim, organizaram as ações por meio de uma investigação qualitativa interpretativa, sob a perspectiva da Teoria Social de Aprendizagem (COCHRAN-SMITH; LYTLE; 1999) situada em Comunidades de Prática (CoP), focada em uma pesquisa narrativa de um grupo de estagiários que atuaram em uma escola privada, no sexto e sétimo ano do Ensino Fundamental. Para a análise dos dados, eles se utilizaram de gravações em áudio e em vídeos das aulas, das ações colaborativas de estudo, planejamento, docência, reflexão sobre a docência e diários reflexivos dos estagiários no decorrer do processo formativo. Os resultados evidenciaram que os estagiários se apropriaram de discursos e de formas do trabalho colaborativo em matemática, ao mesmo tempo em que demarcam a centralidade do planejamento enquanto ação intencional e científica da profissão docente. Do mesmo modo, revelaram o potencial do LS adotado enquanto processo de desenvolvimento profissional que pode ser utilizado em outras disciplinas da formação inicial do professor de matemática, fato ainda incipiente no Brasil.

Nascimento, Carvalho e Ramos (2022), por sua vez, realizaram um estudo de aula em um componente optativo do curso de licenciatura em matemática, durante o período pandêmico. Nessa experiência, o foco do trabalho foi compreender e vivenciar

a dinâmica do LS. Os três professores formadores atuaram juntos nas etapas de elaboração e desenvolvimento do planejamento e os licenciandos participaram ativamente da reflexão sobre a aula e das indicações para replanejamento. A análise indicou aos formadores a possível compreensão do LS como um terceiro espaço formativo (ZEICHNER, 2010), principalmente pela minimização dos efeitos da dicotomia teoria e prática, na medida em que o formador se dispôs a investigar a sua própria prática, com base em teorias de ensino e de aprendizagem; ele considera e implementa, de fato, em sua atuação nas aulas do curso de formação inicial, os resultados de pesquisa sobre conhecimento profissional. Além disso, ficou evidente que a experiência oportunizou ao futuro professor deslocar-se do papel de ficar exposto a teorias que hipoteticamente serão vivenciadas numa prática, que poderá ocorrer ou não em algum futuro espaço de atuação profissional e colocou-se como partícipe da construção e reflexão da aula.

Assim, entre as indicações teóricas e metodológicas para pesquisa e formação, contidas nos estudos destacados aqui, interessa-nos principalmente as que, de forma mais direta, contribuem para a nossa prática docente enquanto formadoras de professores em cursos de formação inicial de futuros professores de matemática. Esse interesse levou-nos à busca de compreensão sobre o LS na formação inicial do professor que ensina matemática. Nesse sentido, desenvolvemos esse levantamento, entre os resumos expandidos que integram os Anais do I Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática¹ (I SILSEM) a fim de identificar as contribuições do LS para a formação inicial do (a) professor (a) que ensinará matemática.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada na produção das informações de base para este artigo aproximou-se de um mapeamento de pesquisa, nos termos definidos por Fiorentini *et al.* (2016), pois realizou-se um levantamento e uma descrição de informações em um espaço – o

1 Disponível em: <https://www.even3.com.br/silsem/>.

I SILSEM. O campo de conhecimento, neste caso, foi o LS, especificamente o LS na formação inicial do professor que ensinará matemática. Assim, a produção deste artigo resultou da leitura de nove resumos expandidos publicados nos Anais do I SILSEM, especificamente nas salas virtuais em que a expressão “formação inicial” compunha o título. Logo, encontramos quatro salas virtuais: Sala 05 - Formação inicial de professores que ensinam matemática; Sala 10 - Formação inicial de professores que ensinam matemática; Sala 13 - Formação inicial de professores que ensinam matemática - Estágio Supervisionado; Sala 14 - Formação inicial de professores que ensinam matemática.

Em cada uma dessas salas os pesquisadores expuseram experiências de estudos teóricos e propostas de práticas em LS na formação inicial. Neste artigo, com o intuito de melhor compreender as contribuições desse conjunto de estudos, conduzimos nossas ações do seguinte modo: 1) leitura global dos anais tendo como objetivo conhecer todos os trabalhos e suas respectivas áreas temáticas; 2/ separação das áreas temáticas tendo como parâmetro as Salas Virtuais; 3/ leitura dos resumos expandidos que continham a expressão “formação inicial de professores de matemática”; 4/ Organização dos dados centrais do resumo expandido (título, objetivos, metodologia, resultados) em um quadro para fins de sistematização, 5/ análise desses dados em busca de identificar indicações de possibilidades de trabalho no curso de formação inicial do professor que ensina matemática que tomem como referência o Lesson Study. O Quadro 1 reúne tais informações.

Quadro 1 - Resumos expandidos analisados

N.	Título
1	Utilizando a metodologia lesson study no planejamento de um jogo para introduzir o conteúdo de razões trigonométricas
2	Desdobramentos de uma experiência de lesson study híbrido em um curso de formação inicial
3	Conhecimento matemático para o ensino mobilizado por licenciandos em matemática durante o estágio supervisionado em um contexto da lesson study
4	Estudos de aula no contexto de atividades remotas do programa residência pedagógica de matemática da UFPR
5	O desenvolvimento do conhecimento didático de futuros professores de matemática com o estudo de aula e robótica educacional

N.	Título
6	O estudo de aula na formação inicial: aprendizagens de duas futuras professoras no campo do conhecimento matemático
7	Ensaio de lesson study: introdução ao conceito de ângulos por meio da resolução de problemas com materiais manipuláveis
8	Licenciandos(as) que vivenciaram lesson study a partir do conteúdo "a distância entre dois pontos": (re) significando saberes
9	Formação de professores para aula de resolução de problemas a partir de um Lesson Study: contribuições, constrangimentos e desafios.

Fonte: Relatório de Pesquisa.

Igualmente, o Quadro 2 exemplifica como eles foram reunidos para fins de sistematização.

Quadro 2 – exemplo da organização dos principais dados dos resumos expandidos

Nº	Título	Objetivos	Participantes e Metodologia	Resultados	Formato
1	Utilizando a metodologia lesson study no planejamento de um jogo para introduzir o conteúdo de razões trigonométricas	Estudar, planejar e avaliar uma aula sobre Razões Trigonométricas	Licenciandos do curso de matemática da disciplina A Laboratório de Ensino de Matemática. Planejamento de uma aula e seleção de um jogo. Discussão de aspectos: organização da sala, separação dos grupos, tipos de questões mais adequadas para o nível de ensino, tempo de resposta Reflexões sobre a melhor maneira de realizar um planejamento e execução de uma aula.	utilização da Lesson Study, mesmo que apenas para o planejamento de uma aula, se mostrou bastante eficaz por proporcionar a oportunidade de discutir as melhores maneiras de utilizar algum recurso para o ensino a partir das experiências e das opiniões de outros colegas	Remoto

Pretende-se dar continuidade a este estudo, por meio da análise de outras salas virtuais do I SILSEM. O intuito será aprofundar o nosso entendimento sobre a LS e suas conexões com outros referenciais da pesquisa em Educação Matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática (I SILSEM), em sua edição inaugural, foi realizado no

período de 12 a 14 de maio de 2021 em formato *on-line*, por iniciativa dos Grupos de Investigação em Ensino de Matemática, da Universidade de Brasília (GIEM/UnB), e Prática Pedagógica em Matemática, da Universidade Estadual de Campinas (PRAPEM/Unicamp), tendo também contado com o apoio de outros grupos, associações e instituições de Ensino Superior. Toda essa mobilização teve por objetivos integrar pesquisadores nacionais e internacionais que se dedicam à pesquisa em LS em contextos de formação inicial ou continuada de professores que ensinam matemática, bem como socializar e discutir pesquisas concluídas ou em desenvolvimento que abordam, de alguma forma, o LS na prática de ensinar e de aprender matemática na Educação Básica, no Ensino Superior ou no âmbito da formação e do desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática. Ao longo dos três dias de evento, foram realizadas 6 Mesas-Redondas e 63 Comunicações Científicas, organizadas em 14 Salas Virtuais, além de atividades culturais.

Figura 1 – Programação do evento (Anais, p. 18).

Programação - horário de Brasília/Brasil		
12/05 (quarta-feira)	13/05 (quinta-feira)	14/05 (sexta-feira)
8h-8h30 Abertura	9h30-11h Mesa-redonda 03: <i>Lesson Study in Denmark</i>	8h-9h30 Comunicações Científicas
8h30-10h Mesa-redonda 01: <i>Lesson Study, its Significance to Mathematics Education and Impact Around the World</i>	11h-11h10 Atividade Cultural 1	10h-11h30 Mesa-redonda 05: <i>Lesson Study na Formação Inicial de Professores de Matemática: em foco a Iniciação à Prática Profissional e o Estágio Curricular Supervisionado</i>
10h30-12h Comunicações Científicas	14h-15h30 Mesa-redonda 04: <i>Estudos de Aula com Professores que ensinam Matemática em Portugal</i>	15h-17h Mesa-redonda 06: <i>Experiência de Lesson Study híbrido na formação continuada de professores que ensinam matemática: o caso do Grupo de Sábado da Unicamp</i>
15h-17h Mesa-redonda 02: <i>Iniciativas para a implementação de Lesson Study como atividade de formação continuada de professores de matemática</i>	15h30-15h45 Atividade Cultural 2	17h-17h30 Atividade Cultural 3
	16h30-18h Comunicações Científicas	

Das 937 pessoas que se inscreveram no evento, 648 participaram das atividades, sendo estes estudantes de graduação e

de pós-graduação, professores da educação básica e do ensino superior de oito países. Tudo isso possibilitou estabelecer diálogo, reflexão e troca de experiência, gerando novos conhecimentos que foram registrados, inicialmente, em formato de Anais², publicado pela Editora do Instituto Federal do Espírito Santo.

Figura 2 – Destaque para a programação de apresentações em uma Sala Virtual (Anais, p. 20).

SALA VIRTUAL 05: Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática	
Coordenação: Ana Paula Rodrigues Magalhães de Barros	
Monitoria: Vandermir Santos Silva e Maria das Vitórias Guimarães da Silva, Licenciatura em Matemática (UFCG)	
Dificultades en el aprendizaje de funciones trigonométricas en estudiantes iniciantes de licenciatura en matemáticas de la uptc.	Hernán Darío Quintana Blanco Alfonso Jiménez Espinosa
Plano de aula para introdução da análise combinatória desenvolvido com a metodologia lesson study	Maria das Vitórias Guimarães da Silva Julia Leite da Silva Érick Emanuel Teixeira da Silva
Estudos de aula no ensino superior: possibilidades para o desenvolvimento profissional de professores de matemática do Brasil e Portugal	Ranúzy Borges Neves João Pedro da Ponte
Utilizando a metodologia lesson study no planejamento de um jogo para introduzir o conteúdo de razões trigonométricas	Marcos Antônio de Sousa Pereira Vandermir Santos Silva Aluska Dias Ramos de Macedo Silva
Desdobramentos de uma experiência de lesson study híbrido em um curso de formação inicial	Ana Paula Rodrigues Magalhães de Barros Thais de Oliveira Ferrasso

20

Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática, Brasil, 2021

Na próxima seção, destacamos os objetivos, a metodologia e os resultados das pesquisas expostas nos nove resumos expandidos analisados e, ainda, o formato em que ocorreu o LS, presencial ou remoto, devido ao período da pandemia nos anos de 2020 e 2021.

² O documento completo está disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1540?show=full>

A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: COMPREENSÕES A PARTIR DO I SILSEM

Os pesquisadores Pereira, Silva e Silva (2021) utilizaram o LS no planejamento de um jogo para introduzir o conteúdo de razões trigonométricas. O trabalho, realizado de forma remota, envolveu licenciandos do curso de matemática da disciplina Laboratório de Ensino de Matemática. Nas reuniões, foram discutidos aspectos, como: organização da sala, separação dos grupos, tipos de questões mais adequadas para o nível de ensino, tempo de resposta. Os objetivos de estudar, planejar e avaliar uma aula nortearam o trabalho e as reflexões sobre a melhor maneira de realizar um planejamento e execução de uma aula. Destacou-se a troca de experiências e de opiniões entre colegas sobre as melhores maneiras de utilizar algum recurso para o ensino.

Barros e Ferraso (2021) analisaram uma experiência de desdobramento de Lesson Study Híbrido (LSH) em um curso de licenciatura em matemática, com foco em elementos da primeira etapa de um ciclo do projeto de LSH, quais sejam: as problematizações e o planejamento. Participaram desta experiência os licenciandos que cursavam a disciplina de Prática Docente III. O planejamento e as atividades foram realizados no formato assíncrono na plataforma Moodle. As socializações ocorreram tanto de forma assíncrona no fórum do Moodle, quanto nos encontros síncronos na plataforma conferência *web*. Os registros das atividades e gravações dos encontros síncronos foram analisados qualitativamente e isso evidenciou as aprendizagens referentes à docência, sob a perspectiva do estudante e do professor que investiga a própria prática, com destaque para: conceitos matemáticos, potencialidade da tarefa exploratório-investigativa e o processo de planejar uma tarefa ou aula na perspectiva do estudo de aula.

Já Moraes (2021) analisou de que forma o processo formativo de Estudos de Aula colabora para que os estudantes da licenciatura em matemática, em Estágio Supervisionado, construam e/ou mobilizem conhecimentos matemáticos para o ensino. Participaram quatro estagiários da licenciatura em matemática, que planejaram 12 sessões para serem desenvolvidas na escola campo de estágio,

durante as atividades de regência no Ensino Fundamental da disciplina de Estágio Supervisionado II (ES II). As sessões foram divididas em: i) planejamento, ii) aula observada e iii) reflexão e seguimento. Os estudos mostraram as contribuições do LS para a formação inicial dos professores de matemática, nesse contexto, ao oportunizar uma investigação reflexiva para/na/sobre a sua própria prática e o desenvolvimento de saberes fundamentais a essa prática, a vivência do trabalho colaborativo, bem como a seleção de metodologias adequadas para as situações possíveis de ocorrer em sala de aula.

Já no contexto de atividades remotas do programa residência pedagógica de matemática, Agranionih, Zimer e Guérios (2021) analisaram as contribuições de um Estudo de Aula para a aprendizagem da docência de futuros professores de Matemática. Participaram licenciandos do curso de matemática, professores que atuam em escolas da rede estadual, três professores orientadores da universidade e alunos de turmas de Ensino Fundamental e de Ensino Médio de escolas estaduais. Foram previstos 20 encontros de duas horas cada, desenvolvidos de modo síncrono e de modo assíncrono, leituras de textos e estudos de materiais curriculares, com gravação de encontros síncronos e das aulas de investigação. Os licenciandos realizaram estudos e resolução de tarefas exploratórias em grupos, em salas virtuais separadas, socialização em encontros síncronos. Essas mesmas experiências foram realizadas junto aos alunos das escolas pela plataforma Google Meet (encontros síncronos) com colaboração dos professores preceptores das escolas.

Os autores ressaltaram que o regime remoto gerou alguns desafios, como: um tempo maior para a realização das atividades em função dos problemas gerados pela rede de internet e a necessidade de abertura de várias salas virtuais simultâneas. Isso exigiu a proposição de atividades mais cativantes e instigantes, no intuito de minimizar o longo tempo à frente do computador, diminuir a distância física e, de certa forma, fortalecer a afetividade entre os participantes e maior atenção para observar e analisar os processos de resolução dos alunos das escolas, uma vez que os relatos deles, geralmente, são feitos oralmente e os alunos nem sempre conseguem ser claros em sua exposição. Nos resultados, destacaram-se a compreensão dos licenciandos sobre a natureza e o modo

de estruturar e conduzir uma tarefa exploratória; a sua percepção como futuros professores ao experienciar, relatar e refletir sobre os desafios, dificuldades e sucessos obtidos na aplicação da atividade.

Souza e Souza Junior (2021) realizaram um estudo com o objetivo de compreender como o estudo de aula, no ambiente com a robótica educacional, pode favorecer o desenvolvimento do conhecimento didático de futuros professores de Matemática realizaram, durante um semestre, atividades de experimentação para os estagiários aprenderem sobre os recursos e ferramentas disponíveis no Kit LEGO® Mindstorms. O trabalho ocorreu no ano de 2018, anterior à pandemia, sendo possível a forma presencial. Foram propostas diferentes tarefas de investigação e exploração matemática, leitura e discussão de textos, um *workshop* e um ciclo de nove palestras com um grupo convidado de pesquisadores da área. Nas sessões de planejamento, os planos de aula foram discutidos e ajustados; em seguida, as aulas foram realizadas com alunos das classes de Ensino Médio. Após cada aula de investigação ocorreram as sessões de reflexão. A prática formativa possibilitou que os estagiários desenvolvessem alguns aspectos do conhecimento didático. Nas aulas de investigação, com abordagem exploratória centrada nos alunos, os estagiários ampliaram o conhecimento sobre o pensamento matemático dos alunos e o modo como aprendem, além do conhecimento sobre o planejamento de aulas e a construção de tarefas investigativas e exploratórias de Matemática com robôs. A natureza reflexiva e colaborativa do estudo de aula contribuiu para que os estagiários refletissem sobre e para a prática, promovessem mudanças e adaptações nas aulas de seguimento.

De forma presencial, realizou-se também o estudo de aula exposto por Vieira e Mata-Pereira (2021), que teve o objetivo de compreender as aprendizagens, no domínio do conhecimento matemático, realizadas por duas futuras professoras e conhecer as suas percepções acerca dessas aprendizagens. O estudo de aula foi integrado nas atividades do estágio, envolvendo uma turma do 2º ano (alunos de sete, oito anos) e ocupou nove sessões de duas horas de duração. Participaram as duas futuras professoras, estudantes do 2º ano de Mestrado para professores dos anos iniciais; o professor supervisor da instituição de formação; a professora da escola (alunos do 2º ano) e a investigadora. Nas sessões iniciais, foi

realizado um estudo sobre questões matemáticas e didáticas, com atividades de aprofundamento e discussão, análise de orientações curriculares e de resolução de tarefas, adaptadas à medida das necessidades formativas das duas futuras professoras.

Em três sessões seguintes, a equipe construiu dois planos de aula que exigiram a seleção, adaptação e resolução de tarefas, com respectiva antecipação de respostas dos alunos e definição de estratégias de ensino e de aprendizagem. Adotou-se a abordagem exploratória na proposição da tarefa: (i) lançamento da tarefa; (ii) trabalho autônomo dos alunos e (iii) discussão e síntese. Na última sessão, foi realizada a reflexão sobre o processo, seguida de levantamento de propostas para reformulação das planificações. As autoras destacaram que a intervenção com o formato de estudo de aula, realizada no contexto da Prática Pedagógica, criou oportunidades para o desenvolvimento de aprendizagens dos futuros professores em formação inicial, no campo do conhecimento matemático, no conhecimento acerca da estrutura da matemática, e, também, no conhecimento de práticas em Matemática.

Já a proposta de Aguiar, Silva e Macedo Silva (2021) foi a realização de um ensaio de LS no ensino de ângulos por meio da aplicação de problemas com o uso de materiais manipuláveis, acessíveis ao ensino remoto. Participaram quatro pessoas (professores formadores) e um grupo de licenciandos no Laboratório de Ensino de Matemática. Ocorreram reuniões de forma remota para socializar pontos de vista sobre como introduzir o conteúdo ângulos e construir o plano de aula com previsão de algumas dificuldades e estratégias que poderiam ser encontradas pelos alunos. Foram solicitadas observações em casa e diversas atividades foram propostas, resolvidas e discutidas de forma remota e finalizaram com a aplicação de um questionário online, com seis questões que envolviam perguntas abertas e de múltipla escolha. Refletiram sobre o tempo necessário para realizar as atividades em uma turma de 7º ano. Nos resultados, destacou-se a importância do planejamento, principalmente a possibilidade de planejar em grupo ao adotar o LS.

Por sua vez, a pesquisa de Oliveira e Melo (2021) teve o objetivo de investigar como futuros(as) professores(as) de Matemática ressignificariam os seus saberes ao aprender a ensinar o conteúdo “A distância entre dois pontos” em Geometria Analítica, mediante

LS (Estudo de Aula). Foram realizados dez encontros com seis licenciandos do curso de licenciatura em matemática e o estudo de aula consistiu em três momentos principais: 1) planejamento em que foram criadas linhas de ações e realizadas leituras para entendimento sobre o processo de Estudo de Aula; 2) observação da aula desenvolvida por um dos licenciandos, com a participação do pesquisador; 3) reflexão pós-aula e seguimento. Devido à sobrecarga dos licenciandos, eles optaram por não ministrar a aula em outra turma. Os resultados mostraram a potencialidade do LS como espaço de investigação, reflexão, produção e ressignificação de saberes e práticas e, ambiente de desenvolvimento profissional dos licenciandos em Matemática que vivenciaram importantes aprendizados no trabalho em grupo, ampliação dos saberes sobre o conteúdo, ressignificação de competências/saberes docentes antes de entrarem em sala de aula como efetivos docentes. Isso culminou na elaboração de um referencial didático de Matemática, mediado pelo processo do LS.

Por fim, o trabalho de Campos e Souza (2021) reuniu, de forma presencial, sete alunos-professores (AP) do curso de licenciatura em matemática e duas professoras pesquisadoras com o objetivo de identificar contribuições, constrangimentos e desafios que futuros professores de matemática apresentaram, ao longo dos encontros formativos e no confronto dos seus planejamentos prévios e posteriores ao LS. Os licenciandos realizaram um planejamento de uma aula baseada em Resolução de Problemas, sem intervenção das pesquisadoras. Após a elaboração desse planejamento 1, a abordagem LS foi apresentada aos licenciandos e, em seguida, com o auxílio das pesquisadoras, elaboraram um novo planejamento de aula, com base no que aprenderam sobre o LS. Essa aula foi desenvolvida por um dos licenciandos para a sua própria turma de colegas da disciplina Estágio I. O planejamento foi revisto e algumas mudanças foram feitas. Esse mesmo licenciando executou esse novo planejamento em uma das turmas do 9º ano do Ensino Fundamental II, em uma escola pública municipal. Após a aula, reuniram-se, na própria escola, as professoras pesquisadoras e os licenciandos para analisar a aula, de acordo com o planejamento elaborado, realizando, assim, o momento de reflexão previsto no LS.

Todos os momentos foram gravados em áudio para posterior análise. Para analisar os planejamentos e as aulas, foi utilizado o Quality Assessment of Instruction in Problem Solving - QAIPS (Avaliação da Qualidade do Ensino em Resolução de Problemas). O planejamento colaborativo contribuiu para: (1) nova postura dos professores frente ao envolvimento e integração dos alunos-resolvedores, tanto na resolução do problema como no compartilhamento das soluções; (2) o esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo matemático; (3) a aptidão para relacionar diferentes estratégias de solução para o mesmo problema.

Em síntese, podemos reunir elementos comuns que emergiram da análise dos resumos expandidos, a saber: 1. *Novas abordagens didáticas* - o trabalho proporcionado pelo LS transformou o padrão de aula, ainda presente em alguns cursos de formação inicial, afastou-se do formato de estudo de teorias seguido de aplicação prática e possibilitou uma dinâmica em que teoria e prática encontraram-se imbricadas, pois a cada etapa do LS o licenciando foi convidado a acessar resultados de pesquisa que nortearam as suas ações num ciclo dinâmico de formação; 2. *Possibilidade de rompimento da dicotomia teoria e prática* - a produção de conhecimentos sobre o conteúdo de matemática e a abertura ao diálogo entre formador e licenciando sobre a aula permitiram que as lacunas conceituais do licenciando sejam expostas, em um ambiente de acolhimento aos equívocos conceituais que possam ter existido na trajetória escolar do licenciando e que deveriam ser evidenciados, discutidos e superados durante a formação inicial; 3. *do individual para o coletivo* - o trabalho pautado em práticas colaborativas e reflexivas, proporcionado pelo LS, instituiu uma nova possibilidade de prática docente, alicerçada no diálogo, na produção coletiva, na escrita compartilhada, na reflexão conjunta, na análise crítica de aulas e de planejamentos. Tudo isso promoveu, entre os futuros professores, segurança para a construção de ações menos individuais e mais coletivas. As vivências em situações dessa natureza, no âmbito da formação inicial, podem auxiliar na prática profissional futura, fazendo com o que o professor, no início de sua carreira, esteja mais propenso a constituir grupos de trabalho e estudo em suas escolas de atuação; grupos de pesquisa educacional e/ou constituir grupos de investigação em LS, promovendo o desenvolvimento profissional

de outros professores, coordenadores e gestores; 4. *a centralidade do planejamento para a prática docente* – na elaboração do planejamento foram problematizadas abordagens didáticas, como, por exemplo, o ensino exploratório contrapondo-se ao ensino tradicional. Os estudos evidenciam a robustez do LS para a compreensão da aula enquanto elemento base da prática docente e a importância do planejamento para sua melhor condução. Nesses estudos, os futuros professores tiveram a oportunidade de estudar, planejar, replanejar, discutir sobre as possíveis dúvidas dos estudantes e mediações a fim de superá-las; conheceram o quanto a ação de planejar qualifica suas ações enquanto docente em formação; 5. *LS presencial, virtual e híbrido* – os estudos desenvolvidos no período pandêmico promoveram inovações que podem ser adotadas no LS presencial, como o uso de *drive* compartilhado, as reuniões via plataformas de comunicação entre licenciandos de uma mesma instituição ou de instituições diferentes, inclusive de países diferentes; a possibilidade do desenvolvimento de LS em disciplinas comuns de diferentes instituições, tendo como facilitadores especialistas em LS de diferentes países; a ampliação do acesso aos resultados de pesquisas em LS, desenvolvidos em países orientais e ocidentais; entre muitas outras. De modo geral, os estudos realizados mostram inovações já desenhadas e outras em fase de estruturação que podem auxiliar a constituição de comunidades de investigação em LS na formação inicial, de modo amplo no Brasil, e em diálogo com pesquisadores e formadores de diferentes partes do mundo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados parciais da pesquisa em desenvolvimento a fim de identificar as contribuições do Lesson Study para a formação inicial do (a) professor (a) de matemática, discutidos neste texto, apontam possibilidades de atuação coletiva dos formadores, pois ainda se observa, no curso de formação inicial, uma postura individualista de alguns formadores. Essa postura pode ser superada no desenvolvimento do LS, como relatado pelos autores que realizaram os trabalhos em parceria entre os formadores – pesquisadores. Vislumbra-se, na continuidade desse trabalho, envolver formadores que atuam em outros componentes curriculares, inclusive de

conteúdos matemáticos, de modo a diminuir a distância entre os conteúdos matemáticos e os didáticos. Ademais, intenta-se ampliar o debate sobre identidade docente nesses estudos, de modo a ampliar o reconhecimento entre aqueles que atuam nas licenciaturas de que são formadores de professores e, por isso, se faz necessário assumir em todas as disciplinas do curso de licenciatura as inter-relações entre os conteúdos matemáticos do ensino superior e os conteúdos que serão ensinados na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

AGRANIONI N. T.; ZIMER T. T. B.; GUÉRIOS E. Estudos de aula no contexto de atividades remotas do programa residência pedagógica de matemática da UFPR. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA - (SILSEM), 1. Anais [...]*. Vitória: Edifes Parceria, 2022.

AGUIAR E. B. SILVA M. V. G. SILVA, A. D. M. Ensaio de lesson study: introdução ao conceito de ângulos por meio da resolução de problemas com materiais manipuláveis. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA - (SILSEM), 1. Anais [...]*. Vitória: Edifes Parceria, 2022.

ARAÚJO, W. R.; RIBEIRO, M.; FIORENTINI, D. Lesson Study no grupo de Sábado: o prelúdio de uma tarefa desenvolvida no subgrupo do Ensino Médio. *In: Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 7. 2017, Canoas. Anais [...]*. Canoas: ULBRA, 2017.

ARTIGUE, M. Ingénierie Didactique. Recherches en Didactique des Mathématiques. **La Pensée Sauvage-Éditions**, Grenoble, v. 9, n. 3, p. 281-308, 1988.

BALDIN, Y. Y. O significado da introdução da metodologia japonesa de Lesson Study nos cursos de capacitação de professores de matemática no Brasil. *In: 9º SIMPÓSIO BRASIL-JAPÃO. 2009, São Paulo. Anais [...]*. São Paulo, 2009.

BALDIN, Yuriko Yamamoto; FELIX, Thiago Francisco. A Pesquisa de Aula (Lesson Study) como ferramenta de melhoria da prática na sala de aula. *In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 8. 2011, Recife. **Anais** [...]. Recife – PE, 2011.

BALL, D. L.; COHEN, D. K. Developing Practice, Developing Practitioners: Toward a Practice-Based Theory of Professional Education. *In: SYKES, G.; DARLING-HAMMOND, L. (Eds.). Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice*. San Francisco, CA: Jossey Bass, 1999.

BARROS A. P. R.; FERRASSO M. T. O. Desdobramentos de uma experiência de lesson study híbrido em um curso de formação inicial. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA – (SILSEM)*, 1. **Anais** [...]. Vitória: Edifes Parceria, 2022.

CAMPOS, J. S. K.; SOUZA, M. A. V. F. Formação de professores para aula de resolução de problemas a partir de um Lesson Study: contribuições, constrangimentos e desafio. *In:*

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA – (SILSEM), 1. **Anais** [...]. Vitória: Edifes Parceria, 2022.

CARRILLO, J. et al. Determining Specialized Knowledge For Mathematics Teaching. *In: UBUZ, B.; HASER, C. et al. (Ed.). VIII Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 8)*. 8. Antalya, Turkey: Middle East Technical University, Ankara, v., 2013. p. 2985-2994. Disponível em: http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG17/Wg17_Climent.pdf.

CERDA, F. Metodología japonesa “Estudio de clases” en matemática en el contexto de la formación inicial de profesores de educación básica en Chile. *In: JORNADAS INTERNACIONALES DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS EN INGENIERÍA*. Organiza: El Grupo de Investigación Matemática Aplicada a la Ingeniería Civil, p. 151-161, 2009.

COELHO, F. G.; VIANNA, C. C. S.; OLIVEIRA, A. T. C. C. A metodologia da lesson study na formação de professores: uma experiência com licenciandos de matemática. **Vidya**, [s. l.], v. 34, n. 2, p. 1-12, 2014.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. L. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, [s. l.], v. 24, p. 249-305, 1999.

CURI, Edda. Reflexões sobre um Projeto de Pesquisa que envolve grupos colaborativos e a metodologia *Lesson Study*. In: CURI, Edda; NASCIMENTO, Julia de Cassia Pereira; VECE, Janaina Pinheiro. (Org.). **Grupos Colaborativos e Lesson Study**: contribuições para a melhoria do ensino de Matemática e desenvolvimento profissional de professores. São Paulo: Alexa Cultural, 2018, p. 17-33.

CURI, Edda; NASCIMENTO, Julia de Cassia Pereira; VECE, Janaina Pinheiro. (Org.). **Grupos Colaborativos e Lesson Study**: contribuições para a melhoria do ensino de Matemática e desenvolvimento profissional de professores. São Paulo: Alexa Cultural, 2018.

DARLING-HAMMOND, Linda. **Powerful teacher education**: Lessons from exemplary programs. John Wiley & Sons, 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647773>. Acesso em: 01 out. 2015.

DUDLEY, P. **Lesson Study** – Professional Learning For Our Time. Routledge, New York, NY, 2015.

FERNANDEZ, C. Learning from Japanese Approaches to Professional Development: The Case of Lesson Study. **Journal of Teacher Education**, [s. l.], v. 53, p. 393, 2002. Disponível em: <http://jte.sagepub.com/cgi/content/abstract/53/5/393>. Acesso em: 01 out. 2015.

FERNANDEZ, Clea. Learning from japanese approaches to professional development: the case of lesson study. **Journal of Teacher Education**, [s. l.], v. 53, n. 5, p. 393-405, 2002.

FERNANDEZ, Clea; CHOKSHI, Samrat. A practical guide to translating Lesson Study for a U.S. setting. **Phi Delta Kappan**, [s. l.], v. 84, n. 2, p. 128-134, 2002.

FERREIRA, N. S. A. Pesquisas denominadas estado da arte: possibilidades e limites. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 1, n.79, p. 257-274, 2002.

FIORENTINI, D. **Rumos da pesquisa brasileira em Educação Matemática**: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas-SP, 1994.

FIORENTINI, Dario. Uma história de reflexão e escrita sobre a prática escolar em matemática. *In*: FIORENTINI, Dario; CRISTOVÃO, Eliane M. (Org.). **Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática**. Campinas: Alínea Editora, p. 13-36, 2006.

FIORENTINI, D. *et al.* Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, p. 137-159, 2002.

FIORENTINI, D.; CARVALHO, D. L. O GdS como lócus de experiências de formação e aprendizagem docente. *In*: FIORENTINI, D.; PEREIRA FERNANDES, F. L.; CARVALHO, D. L. (Eds.). **Narrativas de Práticas e de aprendizagem docente em matemática**. São Carlos: Pedro & João Editores. 2015. p. 15-37.

FIORENTINI, D.; CRECCI, V. M. Metassíntese de pesquisas sobre conhecimentos/saberes na formação continuada de professores que ensinam matemática. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 25, n. 1, p. 164-185, 2017. DOI: 10.20396/zet.v25i1.8647773.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática**: período 2001 -2012. Campinas: FE/Unicamp, 2016.

FIORENTINI, Dario; OLIVEIRA, Ana Teresa de Carvalho Correa de. O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas?. **Bolema** [online]. v.27, n.47, p.917-938, 2013.

FIORENTINI, Dario; RIBEIRO, Carlos Miguel; LOSANO, Ana Leticia; CRECCI, Vanessa Moreira; FERRASCO, Thais de Oliveira.; VIDAL, Carina Pauluci. Estudo de uma experiência de *Lesson Study* Híbrido na formação docente em matemática: contribuições de/para uma didática em ação. *In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO*, 19. 2018, Salvador. **Anais** [...]. Salvador: Endipe, 2018. v. 1. p. 1-38.

GELLERT, U; HERNANDEZ, R. B.; CHAPMAN, O. Research Methods in Mathematics Teacher Education. *In: CLEMENTS, M. A. et al. (Org.), Third International Handbook of Mathematics Education*. New York: Springer, p. 327-360, 2013.

GRIMSÆTH G.; HALLÅS BO. Lesson study model: The challenge of transforming a global idea into local practice. **Policy Futures in Education**. [s. l.], v. 14, n. 1, p. 109-122, 2015. doi:10.1177/1478210315612649. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1478210315612649> Acesso em: 06 jun. 2022.

HART, L. C.; ALSTON, A. S.; MURATA, A. **Lesson Study Research and Practice in Mathematics Education**, Learning Together, Springer, 2011, p.1-12.

LEWIS, Catherine; HURD, Jacqueline. **Lesson study step by step: How teacher learning communities improve instruction**. Portsmouth, NH: Heinemann, 2011.

MORAES F. R. F. Conhecimento matemático para o ensino mobilizado por licenciandos em matemática durante o estágio supervisionado em um contexto da lesson study. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA - (SILSEM)*, 1. **Anais** [...]. Vitória: Edifes Parceria, 2022.

MURATA, Aki. Introduction: conceptual overview of lesson study. *In: HART, L. C.; ALSTON, A. S.; MURATA, A. Lesson Study Research and Practice in Mathematics Education*, Learning Together, Springer, 2011, p.1-12.

NASCIMENTO, A. M. P. A **construção coletiva de uma práxis emancipatória em alfabetização matemática**. Tese (Doutorado)–Universidade de Brasília – UnB, Programa de Pós-graduação em Educação, 2016.

NASCIMENTO, A. M. P.; CARVALHO, E. F.; RAMOS, P. S. Estudo de aula na formação docente inicial em matemática: criação de um terceiro espaço formativo. **Paradigma**, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 68-91, 2022.

OLIVEIRA, M. A.; MELO, G. F. A. Licenciandos(as) que vivenciaram lesson study a partir do conteúdo “a distância entre dois pontos”: (re) significando saberes. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA – (SILSEM), 1. **Anais [...]**. Vitória: Edifes Parceria, 2022.

PASSOS, C. L. B. *et al.* Desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática: uma metanálise de estudos brasileiros (publicação em 2007). **Quadrante**, Lisboa, v. 15, p. 193-219, 2006.

PATRONO, R. M.; FERREIRA, A. C. Levantamento de pesquisas brasileiras sobre o Conhecimento Matemático para o Ensino e Formação de Professores. **Revemop**, [s. l.], v. 3, p. e202102, 13 jan. 2021.

PEREIRA M. A. S.; SILVA V. S.; SILVA A. D. R. M. Utilizando a metodologia lesson study no planejamento de um jogo para introduzir o conteúdo de razões trigonométricas. *In*:

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA – (SILSEM), 1. **Anais [...]**. Vitória: Edifes Parceria, 2022.

PINA NEVES, R. da S. **A divisão e os números racionais**: uma pesquisa de intervenção psicopedagógica sobre o desenvolvimento de competências conceituais de alunos e professores. Tese (Doutorado)–Universidade de Brasília, Brasília–DF, 2008.

PONTE, João Pedro da (Org.). **Práticas profissionais dos professores de matemática**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. (Encontros de educação). ISBN 978-989-8753-06-9.

SILVA, A. D. R. M. **Contribuições da Jugyou Kenkyuu e da engenharia didática para a formação e o desenvolvimento profissional de professores de matemática no âmbito do estágio curricular supervisionado.**

Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Pernambuco]. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40028>
Acesso em: 30 jan. 2022.

SOUZA C. F.; SOUZA JUNIOR A. J. O desenvolvimento do conhecimento didático de futuros professores de matemática com o estudo de aula e robótica educacional. VIEIRA, R. S. A.; MATA-PEREIRA, J.. O estudo de aula na formação inicial: aprendizagens de duas futuras professoras no campo do conhecimento matemático. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA - (SILSEM), 1. Anais [...].* Vitória: Edifes Parceria, 2022.

STEPANEK, Jennifer; APPEL, Gary; **LEONG, Melinda; MANGAN, Michelle Turner; MITCHELL, Mark. Leading Lesson Study: a practical guide for teacher and facilitators.** Corwin Press, 2007.

VIEIRA, R. S. A.; MATA-PEREIRA, J.. O estudo de aula na formação inicial: aprendizagens de duas futuras professoras no campo do conhecimento matemático. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA - (SILSEM), 1. Anais [...].* Vitória: Edifes Parceria, 2022.

YOSHIDA, M. **Lesson study: A case study of a Japanese approach to improving instruction through school-based teacher development.** Ph.D. Dissertation, The University of Chicago, Illinois, Chicago, 1999.

ZEICHNER, K. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidades. **Educação**, Santa Maria, v. 35, n. 3, p. 479-504. 2010.

PINA NEVES, R. S.; FIORENTINI, D.; SILVA, J. M. P. Lesson Study presencial e o estágio curricular supervisionado em matemática: contribuições à aprendizagem docente. **Paradigma**, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 409-442, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p409-442.id1178> Acesso em 20 ago. 2022.

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.011](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.011)

SABERES MATEMÁTICOS E LEITURA: POR UM VIÉS COMPLEXO E TRANDISCIPLINAR

Francisco de Oliveira Neto

Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).
Secretaria Municipal de Educação de São Gonçalo do Amarante/RN, francisco.oliveira.082@ufrn.edu.br.

RESUMO

Os saberes matemáticos, historicamente, estiveram associados, muitas vezes, a situações desconexas do mundo concreto, apresentando-se como um corpo de conhecimentos restrito aos intelectuais. No entanto, diversas pesquisas desenvolvidas, nas últimas décadas, especificamente no campo da Educação Matemática têm revelado o oposto. Nessa perspectiva, o presente trabalho objetiva compreender mais profundamente essas nuances do processo de ensino-aprendizagem dos saberes matemáticos, além de propor possibilidades de unir um elemento importante à compreensão de tais conhecimentos: a leitura. Para isso, este trabalho está alicerçado em duas importantes teorias para explicar esse processo de conexão entre os saberes: (a) a complexidade e (b) a transdisciplinaridade. Diante desse panorama, parte-se da hipótese de que o desenvolvimento de habilidades relativas à leitura e à compreensão do mundo que nos é envolto contribuem fortemente para o entendimento e assimilação dos saberes matemáticos, inclusive, como parte inerente e integrante ao contexto sociocultural dos sujeitos. Para compreender de forma mais aprofundada como a leitura pode contribuir no processo de aquisição de habilidades referentes aos saberes matemáticos, foram realizadas atividades com estudantes do 7º ao 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública, localizada

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.011](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.011)

SABERES MATEMÁTICOS E LEITURA: POR UM VIÉS COMPLEXO E TRANDISCIPLINAR

no município de São Gonçalo do Amarante, no estado do Rio Grande do Norte. A partir de então, pôde-se constatar que a leitura associada a aspectos sociais contribui para a identificação e melhor compreensão de saberes matemáticos – a exemplo de noções de porcentagem, estatística, leitura de gráficos, operações fundamentais – presentes em situações reais e as implicações desses saberes na sociedade.

Palavras-chave: Saberes Matemáticos. Leitura. Complexidade. Transdisciplinaridade.

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.012](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.012)

O LUGAR DA APRENDIZAGEM CRIATIVA NO ENSINO DE MATEMÁTICA: EXPLORANDO TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Simone Silva da Fonseca

Doutora em Educação pela Universidade Federal de Sergipe (UFS) e Professora de Matemática da Educação Básica, simonefonsecasilva@hotmail.com

RESUMO

A matemática é vista com certa aversão pelos estudantes, isso ocorre, na maioria das vezes, devido à metodologia que é adotada pelos professores. A teoria da aprendizagem significativa surge como alternativa para melhorar esse cenário, com base em seus princípios os alunos se sentem motivados, seus conhecimentos são considerados e as atividades não são apresentadas de forma arbitrária, possibilitando uma aprendizagem com significado. Diante disso, este trabalho tem como objetivo discutir sobre a aprendizagem criativa com tecnologias digitais para o ensino de matemática e apresentar possibilidades do uso de aplicativos, plataformas, softwares, sites de jogos para as aulas de Matemática. Na metodologia são apresentados relatos de experiências com o uso de diferentes recursos tecnológicos aplicados durante a pandemia de COVID-19 nas aulas de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, numa escola municipal No município de Limoeiro de Anadia/AL. A utilização das tecnologias digitais trouxe uma reflexão sobre seu uso criativo nas aulas de Matemática, de modo que pudesse analisar as possibilidades e limitações da utilização desses recursos em sala de aula no ensino remoto emergencial. Além disso, pode-se observar que a aprendizagem significativa se trata de uma metodologia de

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.012](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.012)

O LUGAR DA APRENDIZAGEM CRIATIVA NO ENSINO DE MATEMÁTICA:
EXPLORANDO TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

ensino de fácil abordagem por propiciar maior envolvimento dos estudantes e criar produtivas situações de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem Criativa, Ensino Remoto, Tecnologias Digitais, Educação Matemática.

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.014](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.014)

RELATO DE ACADÊMICOS ACERCA DO ENSINO-APRENDIZAGEM DAS FUNÇÕES AFIM E QUADRÁTICA DURANTE O ENSINO BÁSICO

Maria José Herculano Macedo

Doutora pelo Curso de Meteorologia da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, maria.macedo@ufcg.edu.br;

Tânia Patrícia Silva e Silva

Mestranda do Curso em Ciência e Engenharia dos Materiais da Universidade Federal do Piauí - UFPI, tania.patricia@ufpi.edu.br;

Leandro Velez da Silva

Mestre do Curso de Meteorologia da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, velez82@ufpi.edu.br;

Maria Wellyda Aguiar Carvalho

Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, mariawellyda_ufma@outlook.com.

RESUMO

Atualmente, é uma realidade o uso de recursos tecnológicos no ensino-aprendizagem em Matemática como uma alternativa de melhorar o desenvolvimento de conhecimentos e abordagem dos conceitos matemáticos discutidos em sala de aula. Mas, ainda existe uma certa resistência quanto ao uso destes recursos por parte dos professores, a qual vem se tornando um problema e objeto de muitas pesquisas. Assim, o objetivo desse trabalho consistiu em identificar se houve o ensino das funções afim e quadrática durante o ensino básico e se esse ocorreu com a inclusão de ferramentas tecnológicas como softwares, sites e/ou jogos como recursos didáticos. Para isso, realizou-se uma análise quanti-qualitativa após a aplicação de questionários

à 25 discentes universitários do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Delta do Parnaíba matriculados no componente curricular Cálculo Diferencial e Integral. A partir dos resultados foi possível perceber um alto déficit sobre os conhecimentos adquiridos pelos educandos em relação a função afim e quadrática. Além disso, o ensino tradicional foi predominante para os participantes, sendo o uso de recursos didáticos como quadro branco, livros, cadernos e quadro negro usados com frequência pelos docentes. Apenas um discente relatou o uso de videoaulas, internet e sites pelo professor durante o ensino das funções em estudo. Assim, podemos notar que o uso dos recursos tecnológicos ainda é um desafio para o educador, apesar desse está inserido em uma nova realidade de ensino em que as tecnologias podem ser usadas para possibilitar diversas reflexões e um ensino mais aprofundado dos conteúdos em relação a abordagem tradicional e desse modo contribuir com incentivos à autonomia discente durante a sua aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino superior, funções, TIC's, Cálculo.

INTRODUÇÃO

Existem diversas formas de se ensinar e essas vão se atualizando no decorrer dos anos e no ensino de matemática não é diferente, pois o professor deve se preocupar em como abordar tal disciplina e como esta reflete no educando. A matemática deve ser trabalhada com cuidado e focada na investigação onde o professor possa entender que a matemática ali ensinada e estudada seja útil ao educando, na perspectiva de auxiliar na compreensão, explicação e organização de sua realidade (D'AMBRÓSIO, 1993).

O CONTEXTO DO CÁLCULO DIFERENCIAL NOS CURSOS UNIVERSITÁRIOS

Dentre os diversos componentes curriculares dos cursos das áreas das Ciências Exatas merece destaque o Cálculo Diferencial e Integral por ser uma das primeiras disciplinas da matemática a ser ministrada nos cursos superiores da área de exatas e por possuir uma importância diferenciada para as áreas das Engenharias, Estatística, Física, Matemática, Química, entre outras, devido as inúmeras aplicações que podem ser realizadas fazendo uso dos conteúdos do Cálculo. Entretanto, embora seja ressaltada a necessidade de se trabalhar o cálculo e usá-lo como ferramenta profissional há relatos de desempenho insatisfatórios, altos índices de reprovação e médias finais baixas e uma consequente retenção e evasão dos alunos das disciplinas de ciências exatas, essa realidade pode ser observada através da prática docente, assim como pelo número crescente de pesquisas com essa temática (SANTOS, 2020).

Para Thomas (2002), a disciplina de Cálculo é entendida como a matemática dos movimentos e das variações, que requer não apenas técnicas e habilidades básicas, mas também novos conceitos e operações computacionais. Além disso, essa integra a matriz curricular de cursos universitários e seus princípios possibilitam ao educando o desenvolvimento do raciocínio matemático necessário ao longo do seu percurso acadêmico.

Assim, as dificuldades na formação de conceitos do Cálculo Diferencial e Integral são infelizmente vivenciadas por vários

discentes. Segundo Oliveira (1997, p.13) “os obstáculos podem ser procurados a partir de uma análise histórica ou a partir de dificuldades persistentes nos alunos”. Diante deste fato, é de suma importância o professor prestar atenção no comportamento dos alunos e observar os principais questionamentos e erros cometidos durante a realização de exercícios, como uma forma de identificar essas dificuldades e propor metodologias para minimizar tais obstáculos.

Ainda, vários ingressantes no Ensino Superior não possuem os conhecimentos básicos matemáticos necessários para o entendimento do Cálculo Diferencial e Integral, esse agravante requer do docente universitário investigações com foco em analisar os conhecimentos prévios dos discentes. De acordo com Macêdo e Gregor (2020) uma alternativa que pode ser utilizada pelos mestres e doutores, antes de iniciar o conteúdo programático, é aplicar testes diagnósticos nas turmas de Cálculo e a partir desses resultados planejar alternativas que possibilitem aos estudantes meios mais eficazes de aprendizagem.

A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DE FUNÇÕES DESDE A EDUCAÇÃO BÁSICA

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 2000), à medida que estudam funções, os alunos adquirem uma linguagem algébrica necessária para relacionar quantidades e simular situações reais, possibilitando conexões entre diferentes áreas do conhecimento. No entanto, esses conteúdos muitas vezes estão fora da realidade e não permitem que os alunos implementem conceitos e aplicações. Segundo Oliveira (2006, p.21), o conhecimento adquirido pelo aluno sobre “funções decorre de um universo muito limitado de experiências com gráficos e equações relativa a uma classe restrita de funções, e como consequência, não atinge maior profundidade ou grau de generalidade desejada”. Logo, a representação gráfica é considerada importante na construção do conhecimento matemático, pois em muitas situações onde se exigem soluções geométricas podem ser representadas na forma analítica, dificultando a compreensão do

educando sobre as funções por não possuírem uma visão sobre sua resolução e não havendo interpretação dos seus resultados.

Simões (1995) chama-nos atenção ao afirmar que:

O ensino de funções em geral, não enfatiza a conversão da representação gráfica à representação algébrica. Em consequência, inúmeros estudos mostram as dificuldades dos alunos na leitura e interpretação das representações gráficas cartesianas, seja com as funções lineares ou afins ou com as funções do 2º grau (SIMÕES,1995, p. 37).

Assim, o estudo das funções formado pelo conjunto de conceitos e definições, construção e análise dos gráficos que as representam tornam-se indispensável para a compreensão dos alunos. Além disso, os PCNEMs (BRASIL, 2000) destacam a importância do domínio na linguagem para a representação e comunicação científica.

De forma geral, o desenvolvimento de competências nesse domínio da representação e comunicação envolve, em todas as disciplinas da área: o reconhecimento, a utilização e interpretação de seus códigos, símbolos e formas de representação; a análise e síntese da linguagem científica presentes nos diferentes meios de comunicação e expressão; a elaboração de textos; a argumentação e posicionamento crítico perante temas da ciência e tecnologia (BRASIL, 2000, p.24).

Ainda, segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCEMs (MEC, 2006) no que diz respeito ao ensino e aprendizagem de funções, os alunos devem ser capazes de ler e entender dados ou informações apresentadas em diferentes linguagens e representações, como por exemplo: tabelas, gráficos, esquemas, diagramas, árvores de possibilidades, fórmulas, equações ou representações geométricas. Além de ser capazes de traduzir uma determinada situação de uma determinada linguagem para outra. Em relação a interpretação dos gráficos, é de extrema importância o professor mostrar ao educando “o significado da representação gráfica das funções, quando alteramos seus parâmetros, ou seja, identificar os movimentos realizados pelo gráfico de uma função quando alteramos seus coeficientes” (MEC, 2006, p.72).

As OCEMs (MEC, 2006) ainda nos orientam quanto a abordagem do estudo da função quadrática, onde é possível motivar o educando usando problemas de aplicação, e o estudo gráfico “[...] deve ser realizado de forma que o aluno consiga estabelecer as relações entre o “aspecto” do gráfico e os coeficientes de sua expressão algébrica, evitando-se a memorização de regras” (MEC, 2006), p.73).

Quanto as dificuldades ao se estudar funções, Santos (2013) destaca que as dificuldades estão vinculadas a vários fatores, inclusive a forma como o conteúdo é tratado em uma série de capítulos de um estudo à parte, sem qualquer correlação. Como resultado, os alunos têm desentendimentos em muitas situações que envolvem a aprendizagem funcional e são incapazes de relacionar seus conceitos e características. Assim, estes não estão preparados para interpretar “alguns gráficos e distinguir a que classe de função pode pertencer, fazer conjecturas e relacionar as variações das constantes nas formas algébricas de funções com as transformações geométricas que seus gráficos sofrem” (SANTOS, 2013, p.22).

REALIDADE DIGITAL: INSERÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO MATEMÁTICO

Também devemos voltar nosso olhar para a sala de aula onde podemos observar um modelo pedagógico estático e restrito, onde os indivíduos nela presente estão presos a livros didáticos e aulas consideradas tradicionais, sem nenhuma inovação e não despertando interesse do educando em aprender sobre o conteúdo.

Esse modelo de aprendizagem comprovadamente está ultrapassado, pois nossa sociedade precisa estar preparada para um futuro tecnológico e digital. Portanto, deve-se reconhecer a importância das mudanças na educação, em especial, na Matemática, pois as tecnologias serão capazes de divulgar as informações, as novas descobertas científicas, diminuir as distâncias, enfim ter a certeza que o mundo virtual pode proporcionar melhor qualidade na educação (RIBEIRO; PAZ, 2012, p.13-14).

Assim, a realidade digital é real e está sendo inserida em diversos campos da sociedade, incluindo a educação. No início das discussões sobre a inserção dos computadores nas unidades escolares, vários docentes mostravam resistência, pois pensavam que, assim como em outros ramos de atividade, estes profissionais seriam substituídos por estas máquinas (CARNEIRO; PASSOS, 2014). Não podemos mais negar essa realidade e por isso, o professor hoje é desafiado a fazer uso de recursos digitais para melhorar suas aulas usando-as como auxiliadoras do conhecimento e chamando a atenção do aluno em aprender.

Tendo em vista isto, Ribeiro e Paz, ressaltam que:

Diante do poder e fascínio que as Novas Tecnologias podem promover no ensino da Matemática, levando o aluno a um conhecimento rápido, fácil, interativo e acompanhado de um raciocínio - lógico, é que tanto o professor como o aluno tem a obrigação de acompanhar essa evolução tecnológica e, assim, inserir-se nesse mundo cada vez mais digitalizado, sobre pena de ser evadido do sistema social (RIBEIRO; PAZ, 2012, p.14).

Portanto, hoje se tornou uma “obrigação” para ambos fazer uso deste recurso em sala de aula com o objetivo de melhorar o ensino de matemática. Para se alcançar tal proposta, o professor deve oferecer uma aprendizagem focada nas evoluções tecnológicas e fazer uso da interdisciplinaridade, como forma de tornar seus educandos capazes de viver e agir na sociedade atual onde é constante a evolução das coisas (RIBEIRO; PAZ, 2012).

Estudos mostram a importância do papel do docente no cenário das TICs, pois apenas a introdução das máquinas no ambiente escolar não provoca por si só mudanças nas práticas e metodologias docentes enraizadas e tão pouco efeitos positivos no processo de ensino aprendizagem (CARNEIRO; PASSOS, 2014). Com isso, o professor precisa participar de forma ativa da construção do conhecimento sendo um mediador, investigador e orientador da aprendizagem, pois de acordo com Ribeiro (2005, p. 94), “a máquina precisa do pensamento humano para se tornar auxiliar no processo de aprendizado”.

Dessa forma, a simples instalação de equipamentos em um laboratório de informática nas unidades escolares não garante o sucesso no processo de ensino-aprendizagem, pelo contrário, podem ser utilizadas como mais uma forma de apresentar as práticas convencionais em que o discente e o docente não mantêm uma postura interrogadora e reflexiva nos momentos de aprendizagem.

Além disso, Carneiro e Passos (2014) destacam a importância dos professores compreenderem as possibilidades e os limites impostos pela tecnologia no processo de aprendizagem. Nesse aspecto, os autores destacaram como possibilidades a minimização da exclusão digital, ampliação da motivação, aumento no interesse em aprender Matemática, facilidades na compreensão dos conteúdos de Geometria e contribuições no desenvolvimento da criatividade e imaginação. No tocante aos limites, os autores informaram que as primeiras experiências realizadas pelo docente podem ser consideradas pelos alunos como forma de diversão e com isso os objetivos dos docentes podem não ser alcançados, e dessa forma os professores experimentam e testam as TICs ainda pela zona de conforto.

Em um ambiente de aprendizagem com o uso das TICs o docente e discente assumem papéis diferentes, pois tornam-se atores cooperativos de modo a desenvolver e construir novos conhecimentos. Diante disso, a relação professor-aluno passa a apresentar uma dimensão diferente da atualmente vivenciada na sala de aula, onde os professores têm toda a autoridade e é detentor de todo o conhecimento.

Dessa forma, desse novo ambiente emerge características diferenciadas dos discentes. Segundo Moran (2000) estes atores podem contribuir com mudanças na educação:

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. Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor. Alunos que provêm de famílias abertas, que apoiam as mudanças, que estimulam afetivamente os filhos, que desenvolvem ambientes culturalmente ricos, aprendem mais rapidamente, crescem mais confiantes e se tornam pessoas mais produtivas (MORAN, 2000, p.17-18).

DOI: 10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.014

Podemos observar que o aluno também possui um papel importante na construção do conhecimento, onde alunos que interagem e são curiosos possuem maior facilidade em aprender determinados conteúdos, como por exemplo, funções. Então, devemos fazer uso das Novas Tecnologias no ensino da Matemática como auxiliaadoras no desenvolvimento de conhecimentos, como forma de preparar o indivíduo para uma vida social e profissional futura.

As atividades matemáticas utilizando recursos tecnológicos priorizam a experimentação e apresentam características dinâmicas. O uso de computadores e softwares é crescente e é considerado uma importante forma de articulação para o desenvolvimento da ação em educação matemática. Essas técnicas são úteis porque proporcionam flexibilidade para profissionais da educação que as utilizam em salas de aula, em atividades extras em laboratórios de informática ou em projetos extracurriculares. No entanto, o seu emprego exige cada vez mais a formação, a participação e o empenho de todos os professores.

Nesse aspecto, merece destaque verificar com essa pesquisa se há o entendimento do conteúdo funções afim e quadrática pelos discentes universitários matriculados no componente Cálculo Diferencial e Integral do curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Delta do Parnaíba, tendo em vista que os conhecimentos decorrentes do entendimento dessas funções e suas representações gráficas são utilizados em vários momentos ao longo do ensino-aprendizagem do componente e como base para diversos componentes do curso de Engenharia de Pesca como Física I e II, Limnologia Biótica e abiótica, Dinâmica de populações, Navegação I e II, Tecnologia do frio e do calor, dentre outras. Outro aspecto importante a se ressaltar sobre a importância dos conteúdos sobre funções está na modelagem matemática, muito presente em pesquisas relacionadas ao crescimento, ganho de massa e peso de peixes. Esse viés torna indispensável o conhecimento por parte dos discentes sobre os diversos tipos de funções, principalmente as quadráticas e funções do primeiro grau. Além disso, verificar se ocorreu a aprendizagem destas funções, durante o ensino básico, com a inclusão de ferramentas tecnológicas como softwares, sites e/ou jogos.

METODOLOGIA

O Questionário aplicado foi respondido por 25 discentes universitários do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Delta do Parnaíba matriculados no componente curricular Cálculo Diferencial e Integral e apresentavam as perguntas descritas no Quadro 1, com foco em saber se os acadêmicos possuíam uma base matemática sobre os conteúdos funções afim e quadrática e como ocorreu a abordagem destes pelo docente durante a educação básica.

Quadro 1 – Perguntas disponíveis no Questionário.

- 1.0 Você já estudou o conteúdo função afim durante o Ensino básico? ()sim ()não
- 1.1 Se respondeu sim na pergunta anterior. Responda: Como se deu o ensino desse conteúdo pelo docente?
- 1.2 Se respondeu sim na questão 1.0 responda: Durante o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo função afim foi feito o uso de alguma Tecnologia de Informação e Comunicação como recurso didático pelo docente? Por exemplo, softwares, sites, jogos, etc. justifique sua resposta.
- 2.0 Você já estudou o conteúdo função quadrática durante o Ensino básico? ()sim ()não
- 2.1 Se respondeu sim na pergunta anterior. Responda: Como se deu o ensino desse conteúdo pelo docente?
- 2.2 Se respondeu sim na questão 2 responda: Durante o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo função quadrática foi feito o uso de alguma Tecnologia de Informação e Comunicação como recurso didático pelo docente? Por exemplo, softwares, sites, jogos, etc. justifique sua resposta.

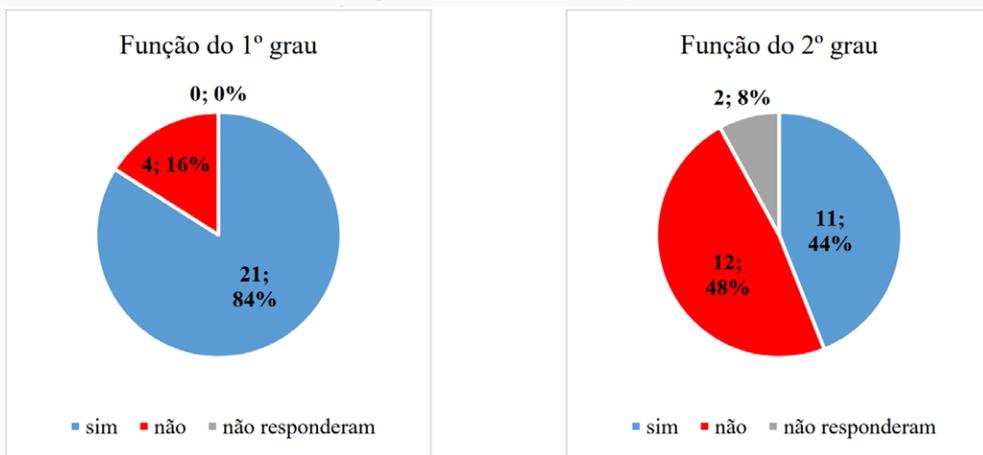
Assim, para análise dos dados levantados fez-se uma abordagem da natureza quanti-qualitativa na qual é caracterizada como “o conjunto de dados quantitativos e qualitativos, não se opõem. Ao contrário, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia” (MINAYO, 1994, p.22).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vários discentes universitários relataram não ter estudado função Afim e Quadrática durante o ensino básico, esse fato é descrito

na Figura 1. A maioria dos participantes estudaram as funções Afim, cerca de 84%, porém apenas 44% estudaram as funções quadráticas. Em relação aos que não estudaram essas funções observa-se uma redução nos percentuais para 16% que não estudaram a função polinomial do 1º grau, enquanto 48% não estudaram as funções quadráticas.

Figura 1 – Percentuais de discentes que já estudaram Função Polinomial do 1º grau e do 2º grau durante o ensino básico.



O ensino das funções abordadas se deu com as características descritas no Quadro 2. A primeira coluna se refere as aulas de funções polinomiais do 1º grau e na segunda as de 2º grau. As aulas da função afim se deram pela maioria dos participantes de forma presencial, houve apenas um relato de aulas remotas (Q13) sobre o conteúdo e segundo Q13 “não foram produtivas”. Podemos observar que o ensino remoto não foi bem aceito pelos estudantes, este fato pode ser explicado na escrita de Gonçalves e Cunha (2021) ao afirmarem que houve “a necessidade de se reinventar e repensar o processo de ensino-aprendizagem, obrigando professores e estudantes a se enquadrarem às novas exigências estabelecidas, sem o devido planejamento e formação docente”. Além disso, a forma como ocorria a comunicação direta entre professor e aluno se modificou, “pois nota-se que a forma de se esclarecer uma dúvida presencial e virtual é totalmente diferente” dificultando também no entendimento do assunto (SOUZA JÚNIOR, 2020, p.13).

Quadro 2 – Características do ensino das funções Afim e Quadráticas descritas pelos discentes que tiveram aulas no ensino básico.

Função do 1º grau	Função do 2º grau
<p>Q1 - Um pouco complicado para mim, mas aprendi.</p> <p>Q2 - Sinceramente já faz quase 8 anos, eu lembro vagamente mas pelo que lembro não consegui aprender muita coisa.</p> <p>Q3 - De forma presencial.</p> <p>Q4 - Não foi tão aprofundado.</p> <p>Q5 - Na época em que eu estudei, o professor não se aprofundou muito no assunto, então estudamos apenas o básico.</p> <p>Q6 - Através de aulas presenciais.</p> <p>Q8 - Incompleto</p> <p>Q9 - Não absorvi o conteúdo direito</p> <p>Q10 - Bem limitado</p> <p>Q11 - Se deu de forma bem proveitosa, em suas atividades o professor chamava o aluno para resolver os problemas no quadro, para que ele possa praticar.</p> <p>Q12 - Um ensino bom, mas sempre estive dificuldade na matéria.</p> <p>Q13 - Foi remoto, e as aulas não eram produtivas.</p> <p>Q14 - Não lembro direito</p> <p>Q16 - No ensino médio, e estudo individual.</p> <p>Q17 - Eu não lembro, só lembro que sei o que são funções.</p> <p>Q18 - Não lembro completamente</p> <p>Q20 - Lembro vagamente</p> <p>Q21 - Não muito bom</p> <p>Q22 - Não lembro</p> <p>Q23 - Bem, pois eu já tinha estudado só me aprofundi.</p> <p>Q25 - Não relembro muito, mas sei que é alguma coisa com gráfico e eixo x e y.</p>	<p>Q1 - Bem</p> <p>Q2 - Muito vago</p> <p>Q3 - De forma presencial</p> <p>Q7 - Através de aulas presenciais</p> <p>Q9 - Incompleto</p> <p>Q10 - Não absorvi o conteúdo direito.</p> <p>Q12 - Se deu de forma básica, de acordo com o que pedia nas apostilas escolares</p> <p>Q15 - Não lembro exatamente detalhes</p> <p>Q17 - Vídeoaulas</p> <p>Q19 - Não lembro</p> <p>Q23 - Não lembro</p> <p>Q24 - Ainda estou aprendendo</p>

Em relação a função polinomial do 1º grau, alguns participantes não lembravam do conteúdo e dos que lembravam tinham os que relataram ter tido um ensino de qualidade (Q1, Q11, Q12 e Q23), inclusive Q11 relatou a ocorrência de um ensino proveitoso, pois durante as atividades o professor convidava o aluno para resolver os problemas no quadro para que houvesse a prática durante o processo

de aprendizagem. O aproveitamento do conteúdo estudado por estes alunos pode estar relacionado a forma como o professor ministrou o conteúdo, pois o mesmo “deve sempre trabalhar como mediador do conhecimento, buscando sempre questionar, desafiar e promover situações incentivando os alunos a criarem sua própria autonomia” (ALVES; DENSE, 2018, p.4). Logo, ao colocar o aluno como agente ativo neste processo de aprendizagem, se espera uma autonomia quanto aos conhecimentos adquiridos. Além disso, Medeiros e Silva (2010) nos chama atenção ao relatar que devemos procurar alternativas que aumentem a motivação, desenvolvendo a aprendizagem e a autoconfiança, assim como também habilidades organizacionais com foco, concentração, raciocínio lógico-dedutivo e senso de cooperação dos alunos.

E os que destacaram a ocorrência de um ensino limitado, não foi tão aprofundado, incompleto e básico (Q4, Q5, Q8, Q9, Q10 e Q21). O descrito em Q5 ressalta o fato do docente não se aprofundar muito no assunto e o impacto dessa condição no processo de ensino, pois segundo o Q5 “ estudamos apenas o básico”. Nesse contexto, se verifica a importância das formações continuadas e capacitações para melhorias no ensino docente e conseqüentemente promover maior aprendizagem discente. Logo, esse déficit pode estar associado à formação do professor, por isso se faz necessária a formação continuada, pois “colabora para o conhecimento profissional do docente, contribuindo para a reflexão da sua prática e construção da identidade profissional docente” (SILVA, 2020, p.4). Assim, se faz necessário uma formação continuada desses professores para melhorar a sua conduta em sala de aula, para proporcionar um ensino mais adequado sem fragmentações no conteúdo estudado e possibilitar aos mestres aprofundamentos nos conteúdos que serão abordados nas salas de aula.

Quanto a função do 2º grau , o ensino foi realizado de forma presencial (Q3 e Q7), alguns discentes não lembravam de ter estudado o conteúdo, outros relataram ter acontecido um ensino muito vago (Q2), incompleto (Q9) e de forma básica (Q12). Em Q12 era descrito ter a abordagem ocorrida de acordo com as apostilas escolares, nesse aspecto se observa a manutenção de um padrão de ensino tradicional com pouca utilização de recursos didáticos durante o processo. Assim, segundo Oliveira (2019, p. 81) “o ensino

tradicional não consegue dar a devida resposta em termos de aprendizagem frente as demandas oriundas das transformações sociais recentes, tais como a recente popularização das tecnologias de informação e comunicação”, isso fica claro na escrita dos alunos ao relatarem a falta de assimilação dos conteúdos e clareza relacionados aos conceitos estudados.

Apenas em Q17 se verificou a utilização de vídeoaulas durante a abordagem docente das funções quadráticas, mostrando que ainda é pouco explorada as TIC's (Tecnologias de Informação e Comunicação) na sala de aula. Talvez essa resistência esteja ligada ao “medo daquilo que é novo, pois o professor sai de uma situação de conforto para um ambiente desconhecido. Outro aspecto relacionado a essa resistência é a falta de conhecimento necessário para os professores utilizarem estas tecnologias” (NEVES; COSTA, 2012, p.6). Por isso, se faz necessária a formação continuada desses professores para poderem se adequar à nova realidade educacional.

O Quadro 3 apresenta os relatos dos respondentes sobre uma pergunta acerca do uso de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) como softwares, sites e jogos durante o ensino dos conteúdos (função afim/função quadrática). Nesse, é possível identificar a predominância do ensino tradicional e o uso de recursos didáticos como quadro branco (Q2), livros, cadernos e quadro negro (Q17) no ensino das funções polinomiais do 1º grau e no ensino das funções quadráticas também se verifica a descrição de Q2, apenas o uso do quadro branco. Apenas no Q16 houve a utilização de ferramentas tecnológicas como sites e vídeoaulas usadas no ensino da função afim, além de Internet e Youtube usadas durante o ensino das funções quadráticas

Quadro 3 – Relatos quanto ao uso de softwares, sites, jogos, entre outros, durante o ensino das Funções afim e quadrática. Foram descritos apenas os relatos de discentes que apresentaram respostas com justificativas.

Função do 1º grau	Função do 2º grau
Q2 - Não, onde eu estudei nunca tivemos isso. Somente o quadro branco. Q4 - Não foi usado. Q6 - Não, somente aula.	Q2 - Não, só tínhamos o quadro branco para desenhar ou escrever. Q6 - Não utilizamos nenhuma tecnologia de comunicação. Q16 - Internet, Youtube

Função do 1º grau	Função do 2º grau
Q12 - Não, a escola que estudava era pública e tinha pendências. Q16 - Sim, sites e vídeo aulas. Q17 - Não. Usou-se apenas livros, cadernos e um quadro negro. Q21 - Não, porque o professor talvez não se interessava muito em ensinar o aluno, mas sim em terminar o que tinha que fazer.	

Nesse sentido, Neves e Costa (2012, p.6) explica que esse comportamento pode também está ligado a formação acadêmica dos professores, pois muitos destes não tiveram “acesso as tecnologias no início da sua formação, o que dificulta a relação professor - aluno - máquina, pois os alunos têm acesso as mais diversas tecnologias enquanto o professor não tem tempo ou oportunidade para lidar com essas tecnologias”.

Hoje, é comum o uso destes recursos no ensino superior justamente para capacitar e desenvolver habilidades nos futuros profissionais perante as TICs, bem como incentivá-los quanto ao uso destas ferramentas em sua atuação profissional como forma destes promover um ensino com aprendizagens diferenciadas dos conteúdos matemáticos aos seus aprendizes, através do processo investigativo e possibilitar vivências mais dinâmicas na obtenção do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos, foi possível perceber a necessidade de se inserir o uso de recursos tecnológicos durante as aulas sobre funções, pois os alunos não aprenderam ou não lembram do que estudaram no ensino básico e o fato de se ter maior diversidade nos recursos usados e uma metodologia mais voltada a tornar o discente ativo na construção de uma aprendizagem mais profunda e menos superficial, possibilita aos discentes lembrarem das memórias relacionadas ao conteúdo abordado.

Também é possível observar um ensino fragmentado nas escritas dos alunos, que tiveram aulas no ensino básico, ao serem questionados quanto as características do ensino das funções

Afim e Quadráticas. Os problemas referentes a essa fragmentação podem ser minizados quando o docente se submete a um processo de formação e capacitação, pois essas experiências podem contribuir com aprofundamentos no conhecimento profissional e reflexão de suas ações na hora de ensinar, passando assim o conteúdo de forma mais clara e com informações julgadas importantes para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem em matemática de seus educandos.

Apenas quatro discentes (Q1, Q11, Q12 e Q23) relataram ter conseguido entender sobre o assunto funções afim e desses apenas Q1 relatou ter tido um bom aprendizado de funções quadráticas, mostrando a importância da prática docente na vida escolar do aluno, onde o mesmo é incentivado a ser protagonista neste processo. Esse quantitativo de alunos reflete uma aprendizagem deficitária do conteúdo funções para a maioria dos respondentes e isso corrobora inclusive com o descrito por Irias et al. (2011) ao descobrir, através de uma análise de erros em provas de Cálculo Diferencial e Integral, dificuldades dos aprendizes em conteúdos do ensino fundamental e médio, sendo citados problemas quanto a manipulação algébrica e as construções gráficas de funções.

Quanto ao uso de recursos tecnológicos alguns alunos relataram apenas o uso de sites, videoaulas, Internet e You Tube, mostrando que ainda há resistência ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) pelos professores e isso poderia ser explicado pelo medo do novo e por não terem uma formação adequada no ensino superior, onde não tinham acesso por exemplo as tecnologias como softwares, simuladores ou sites interativos e também pela falta de uma formação inicial/continuada nesta área de ensino, pois esses recursos já são uma realidade no meio escolar e na vida cotidiana do educando, assim como também de toda a sociedade atual.

Portanto, se faz necessário uma reflexão quanto a inserção de recursos tecnológicos como ferramentas auxiliaadoras da aprendizagem no ensino das funções afim e quadrática pelo professor. Além disso, proporcionar uma prática voltada para um sujeito ativo em todo o processo de educação, tornando o alunado protagonista desta ação e incentivando a autonomia desse na aprendizagem de conteúdos estudados em sala de aula.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por seu cuidado incondicional, a Universidade Federal do Delta do Parnaíba que através do uso de suas mediações permitiu a obtenção dos resultados. A toda a equipe empenhada na construção desse trabalho e a todos os profissionais da educação que ministram em sala de aula, possibilitando a construção de histórias de vitórias e realização de sonhos de muitos discentes.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. L.; DENSE, L. S. A importância de trabalhar a matemática na educação infantil. In: **II Conferência Nacional de Educação Matemática**, I Encontro Nacional Pibid/Residência Pedagógica/Matemática – FACCAT, VII Jornada Pedagógica de Matemática do Vale do Paranhana (JOPEMAT), XXU Encontro Regional de Estudantes de Matemática do Sul

(EREMATSUL), 2018. Disponível em: <https://www2.faccat.br/portal/sites/default/files/31%20CO.pdf>. Acesso em: 13 de agosto de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. 3. ed. Brasília: A Secretaria, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 05 de agosto de 2022.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades. Revista Eletrônica de Educação, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.14244/19827199729>.

D'AMBROSIO, B. S. Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: O Grande Desafio. Revista Proposições / UNICAMP, Campinas, V. 4, n. 1, 1993.

GONÇALVES, F. S. L.; CUNHA, D. S. O Ensino Remoto Emergencial e o Ensino da Matemática: Percepção dos Estudantes e Professores de Matemática Durante a Pandemia do Novo Coronavírus na Cidade

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.014](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.014)

RELATO DE ACADÊMICOS ACERCA DO ENSINO-APRENDIZAGEM DAS FUNÇÕES AFIM E QUADRÁTICA DURANTE O ENSINO BÁSICO

Maria José Herculano Macedo

Doutora pelo Curso de Meteorologia da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, maria.macedo@ufcg.edu.br;

Tânia Patrícia Silva e Silva

Mestranda do Curso em Ciência e Engenharia dos Materiais da Universidade Federal do Piauí - UFPI, tania.patricia@ufpi.edu.br;

Leandro Velez da Silva

Mestre do Curso de Meteorologia da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, velez82@ufpi.edu.br;

Maria Wellyda Aguiar Carvalho

Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, mariawellyda_ufma@outlook.com.

RESUMO

Atualmente, é uma realidade o uso de recursos tecnológicos no ensino-aprendizagem em Matemática como uma alternativa de melhorar o desenvolvimento de conhecimentos e abordagem dos conceitos matemáticos discutidos em sala de aula. Mas, ainda existe uma certa resistência quanto ao uso destes recursos por parte dos professores, a qual vem se tornando um problema e objeto de muitas pesquisas. Assim, o objetivo desse trabalho consistiu em identificar se houve o ensino das funções afim e quadrática durante o ensino básico e se esse ocorreu com a inclusão de ferramentas tecnológicas como softwares, sites e/ou jogos como recursos didáticos. Para isso, realizou-se uma análise quanti-qualitativa após a aplicação de questionários

à 25 discentes universitários do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Delta do Parnaíba matriculados no componente curricular Cálculo Diferencial e Integral. A partir dos resultados foi possível perceber um alto déficit sobre os conhecimentos adquiridos pelos educandos em relação a função afim e quadrática. Além disso, o ensino tradicional foi predominante para os participantes, sendo o uso de recursos didáticos como quadro branco, livros, cadernos e quadro negro usados com frequência pelos docentes. Apenas um discente relatou o uso de videoaulas, internet e sites pelo professor durante o ensino das funções em estudo. Assim, podemos notar que o uso dos recursos tecnológicos ainda é um desafio para o educador, apesar desse está inserido em uma nova realidade de ensino em que as tecnologias podem ser usadas para possibilitar diversas reflexões e um ensino mais aprofundado dos conteúdos em relação a abordagem tradicional e desse modo contribuir com incentivos à autonomia discente durante a sua aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino superior, funções, TIC's, Cálculo.

INTRODUÇÃO

Existem diversas formas de se ensinar e essas vão se atualizando no decorrer dos anos e no ensino de matemática não é diferente, pois o professor deve se preocupar em como abordar tal disciplina e como esta reflete no educando. A matemática deve ser trabalhada com cuidado e focada na investigação onde o professor possa entender que a matemática ali ensinada e estudada seja útil ao educando, na perspectiva de auxiliar na compreensão, explicação e organização de sua realidade (D'AMBRÓSIO, 1993).

O CONTEXTO DO CÁLCULO DIFERENCIAL NOS CURSOS UNIVERSITÁRIOS

Dentre os diversos componentes curriculares dos cursos das áreas das Ciências Exatas merece destaque o Cálculo Diferencial e Integral por ser uma das primeiras disciplinas da matemática a ser ministrada nos cursos superiores da área de exatas e por possuir uma importância diferenciada para as áreas das Engenharias, Estatística, Física, Matemática, Química, entre outras, devido as inúmeras aplicações que podem ser realizadas fazendo uso dos conteúdos do Cálculo. Entretanto, embora seja ressaltada a necessidade de se trabalhar o cálculo e usá-lo como ferramenta profissional há relatos de desempenho insatisfatórios, altos índices de reprovação e médias finais baixas e uma consequente retenção e evasão dos alunos das disciplinas de ciências exatas, essa realidade pode ser observada através da prática docente, assim como pelo número crescente de pesquisas com essa temática (SANTOS, 2020).

Para Thomas (2002), a disciplina de Cálculo é entendida como a matemática dos movimentos e das variações, que requer não apenas técnicas e habilidades básicas, mas também novos conceitos e operações computacionais. Além disso, essa integra a matriz curricular de cursos universitários e seus princípios possibilitam ao educando o desenvolvimento do raciocínio matemático necessário ao longo do seu percurso acadêmico.

Assim, as dificuldades na formação de conceitos do Cálculo Diferencial e Integral são infelizmente vivenciadas por vários

discentes. Segundo Oliveira (1997, p.13) “os obstáculos podem ser procurados a partir de uma análise histórica ou a partir de dificuldades persistentes nos alunos”. Diante deste fato, é de suma importância o professor prestar atenção no comportamento dos alunos e observar os principais questionamentos e erros cometidos durante a realização de exercícios, como uma forma de identificar essas dificuldades e propor metodologias para minimizar tais obstáculos.

Ainda, vários ingressantes no Ensino Superior não possuem os conhecimentos básicos matemáticos necessários para o entendimento do Cálculo Diferencial e Integral, esse agravante requer do docente universitário investigações com foco em analisar os conhecimentos prévios dos discentes. De acordo com Macêdo e Gregor (2020) uma alternativa que pode ser utilizada pelos mestres e doutores, antes de iniciar o conteúdo programático, é aplicar testes diagnósticos nas turmas de Cálculo e a partir desses resultados planejar alternativas que possibilitem aos estudantes meios mais eficazes de aprendizagem.

A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DE FUNÇÕES DESDE A EDUCAÇÃO BÁSICA

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 2000), à medida que estudam funções, os alunos adquirem uma linguagem algébrica necessária para relacionar quantidades e simular situações reais, possibilitando conexões entre diferentes áreas do conhecimento. No entanto, esses conteúdos muitas vezes estão fora da realidade e não permitem que os alunos implementem conceitos e aplicações. Segundo Oliveira (2006, p.21), o conhecimento adquirido pelo aluno sobre “funções decorre de um universo muito limitado de experiências com gráficos e equações relativa a uma classe restrita de funções, e como consequência, não atinge maior profundidade ou grau de generalidade desejada”. Logo, a representação gráfica é considerada importante na construção do conhecimento matemático, pois em muitas situações onde se exigem soluções geométricas podem ser representadas na forma analítica, dificultando a compreensão do

educando sobre as funções por não possuírem uma visão sobre sua resolução e não havendo interpretação dos seus resultados.

Simões (1995) chama-nos atenção ao afirmar que:

O ensino de funções em geral, não enfatiza a conversão da representação gráfica à representação algébrica. Em consequência, inúmeros estudos mostram as dificuldades dos alunos na leitura e interpretação das representações gráficas cartesianas, seja com as funções lineares ou afins ou com as funções do 2º grau (SIMÕES, 1995, p. 37).

Assim, o estudo das funções formado pelo conjunto de conceitos e definições, construção e análise dos gráficos que as representam tornam-se indispensável para a compreensão dos alunos. Além disso, os PCNEMs (BRASIL, 2000) destacam a importância do domínio na linguagem para a representação e comunicação científica.

De forma geral, o desenvolvimento de competências nesse domínio da representação e comunicação envolve, em todas as disciplinas da área: o reconhecimento, a utilização e interpretação de seus códigos, símbolos e formas de representação; a análise e síntese da linguagem científica presentes nos diferentes meios de comunicação e expressão; a elaboração de textos; a argumentação e posicionamento crítico perante temas da ciência e tecnologia (BRASIL, 2000, p.24).

Ainda, segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCEMs (MEC, 2006) no que diz respeito ao ensino e aprendizagem de funções, os alunos devem ser capazes de ler e entender dados ou informações apresentadas em diferentes linguagens e representações, como por exemplo: tabelas, gráficos, esquemas, diagramas, árvores de possibilidades, fórmulas, equações ou representações geométricas. Além de ser capazes de traduzir uma determinada situação de uma determinada linguagem para outra. Em relação a interpretação dos gráficos, é de extrema importância o professor mostrar ao educando “o significado da representação gráfica das funções, quando alteramos seus parâmetros, ou seja, identificar os movimentos realizados pelo gráfico de uma função quando alteramos seus coeficientes” (MEC, 2006, p.72).

As OCEMs (MEC, 2006) ainda nos orientam quanto a abordagem do estudo da função quadrática, onde é possível motivar o educando usando problemas de aplicação, e o estudo gráfico “[...] deve ser realizado de forma que o aluno consiga estabelecer as relações entre o “aspecto” do gráfico e os coeficientes de sua expressão algébrica, evitando-se a memorização de regras” (MEC, 2006), p.73).

Quanto as dificuldades ao se estudar funções, Santos (2013) destaca que as dificuldades estão vinculadas a vários fatores, inclusive a forma como o conteúdo é tratado em uma série de capítulos de um estudo à parte, sem qualquer correlação. Como resultado, os alunos têm desentendimentos em muitas situações que envolvem a aprendizagem funcional e são incapazes de relacionar seus conceitos e características. Assim, estes não estão preparados para interpretar “alguns gráficos e distinguir a que classe de função pode pertencer, fazer conjecturas e relacionar as variações das constantes nas formas algébricas de funções com as transformações geométricas que seus gráficos sofrem” (SANTOS, 2013, p.22).

REALIDADE DIGITAL: INSERÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO MATEMÁTICO

Também devemos voltar nosso olhar para a sala de aula onde podemos observar um modelo pedagógico estático e restrito, onde os indivíduos nela presente estão presos a livros didáticos e aulas consideradas tradicionais, sem nenhuma inovação e não despertando interesse do educando em aprender sobre o conteúdo.

Esse modelo de aprendizagem comprovadamente está ultrapassado, pois nossa sociedade precisa estar preparada para um futuro tecnológico e digital. Portanto, deve-se reconhecer a importância das mudanças na educação, em especial, na Matemática, pois as tecnologias serão capazes de divulgar as informações, as novas descobertas científicas, diminuir as distâncias, enfim ter a certeza que o mundo virtual pode proporcionar melhor qualidade na educação (RIBEIRO; PAZ, 2012, p.13-14).

Assim, a realidade digital é real e está sendo inserida em diversos campos da sociedade, incluindo a educação. No início das discussões sobre a inserção dos computadores nas unidades escolares, vários docentes mostravam resistência, pois pensavam que, assim como em outros ramos de atividade, estes profissionais seriam substituídos por estas máquinas (CARNEIRO; PASSOS, 2014). Não podemos mais negar essa realidade e por isso, o professor hoje é desafiado a fazer uso de recursos digitais para melhorar suas aulas usando-as como auxiliadoras do conhecimento e chamando a atenção do aluno em aprender.

Tendo em vista isto, Ribeiro e Paz, ressaltam que:

Diante do poder e fascínio que as Novas Tecnologias podem promover no ensino da Matemática, levando o aluno a um conhecimento rápido, fácil, interativo e acompanhado de um raciocínio - lógico, é que tanto o professor como o aluno tem a obrigação de acompanhar essa evolução tecnológica e, assim, inserir-se nesse mundo cada vez mais digitalizado, sobre pena de ser evadido do sistema social (RIBEIRO; PAZ, 2012, p.14).

Portanto, hoje se tornou uma “obrigação” para ambos fazer uso deste recurso em sala de aula com o objetivo de melhorar o ensino de matemática. Para se alcançar tal proposta, o professor deve oferecer uma aprendizagem focada nas evoluções tecnológicas e fazer uso da interdisciplinaridade, como forma de tornar seus educandos capazes de viver e agir na sociedade atual onde é constante a evolução das coisas (RIBEIRO; PAZ, 2012).

Estudos mostram a importância do papel do docente no cenário das TICs, pois apenas a introdução das máquinas no ambiente escolar não provoca por si só mudanças nas práticas e metodologias docentes enraizadas e tão pouco efeitos positivos no processo de ensino aprendizagem (CARNEIRO; PASSOS, 2014). Com isso, o professor precisa participar de forma ativa da construção do conhecimento sendo um mediador, investigador e orientador da aprendizagem, pois de acordo com Ribeiro (2005, p. 94), “a máquina precisa do pensamento humano para se tornar auxiliar no processo de aprendizado”.

Dessa forma, a simples instalação de equipamentos em um laboratório de informática nas unidades escolares não garante o sucesso no processo de ensino-aprendizagem, pelo contrário, podem ser utilizadas como mais uma forma de apresentar as práticas convencionais em que o discente e o docente não mantêm uma postura interrogadora e reflexiva nos momentos de aprendizagem.

Além disso, Carneiro e Passos (2014) destacam a importância dos professores compreenderem as possibilidades e os limites impostos pela tecnologia no processo de aprendizagem. Nesse aspecto, os autores destacaram como possibilidades a minimização da exclusão digital, ampliação da motivação, aumento no interesse em aprender Matemática, facilidades na compreensão dos conteúdos de Geometria e contribuições no desenvolvimento da criatividade e imaginação. No tocante aos limites, os autores informaram que as primeiras experiências realizadas pelo docente podem ser consideradas pelos alunos como forma de diversão e com isso os objetivos dos docentes podem não ser alcançados, e dessa forma os professores experimentam e testam as TICs ainda pela zona de conforto.

Em um ambiente de aprendizagem com o uso das TICs o docente e discente assumem papéis diferentes, pois tornam-se atores cooperativos de modo a desenvolver e construir novos conhecimentos. Diante disso, a relação professor-aluno passa a apresentar uma dimensão diferente da atualmente vivenciada na sala de aula, onde os professores têm toda a autoridade e é detentor de todo o conhecimento.

Dessa forma, desse novo ambiente emerge características diferenciadas dos discentes. Segundo Moran (2000) estes atores podem contribuir com mudanças na educação:

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. Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor. Alunos que provêm de famílias abertas, que apoiam as mudanças, que estimulam afetivamente os filhos, que desenvolvem ambientes culturalmente ricos, aprendem mais rapidamente, crescem mais confiantes e se tornam pessoas mais produtivas (MORAN, 2000, p.17-18).

DOI: 10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.014

Podemos observar que o aluno também possui um papel importante na construção do conhecimento, onde alunos que interagem e são curiosos possuem maior facilidade em aprender determinados conteúdos, como por exemplo, funções. Então, devemos fazer uso das Novas Tecnologias no ensino da Matemática como auxiliaadoras no desenvolvimento de conhecimentos, como forma de preparar o indivíduo para uma vida social e profissional futura.

As atividades matemáticas utilizando recursos tecnológicos priorizam a experimentação e apresentam características dinâmicas. O uso de computadores e softwares é crescente e é considerado uma importante forma de articulação para o desenvolvimento da ação em educação matemática. Essas técnicas são úteis porque proporcionam flexibilidade para profissionais da educação que as utilizam em salas de aula, em atividades extras em laboratórios de informática ou em projetos extracurriculares. No entanto, o seu emprego exige cada vez mais a formação, a participação e o empenho de todos os professores.

Nesse aspecto, merece destaque verificar com essa pesquisa se há o entendimento do conteúdo funções afim e quadrática pelos discentes universitários matriculados no componente Cálculo Diferencial e Integral do curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Delta do Parnaíba, tendo em vista que os conhecimentos decorrentes do entendimento dessas funções e suas representações gráficas são utilizados em vários momentos ao longo do ensino-aprendizagem do componente e como base para diversos componentes do curso de Engenharia de Pesca como Física I e II, Limnologia Biótica e abiótica, Dinâmica de populações, Navegação I e II, Tecnologia do frio e do calor, dentre outras. Outro aspecto importante a se ressaltar sobre a importância dos conteúdos sobre funções está na modelagem matemática, muito presente em pesquisas relacionadas ao crescimento, ganho de massa e peso de peixes. Esse viés torna indispensável o conhecimento por parte dos discentes sobre os diversos tipos de funções, principalmente as quadráticas e funções do primeiro grau. Além disso, verificar se ocorreu a aprendizagem destas funções, durante o ensino básico, com a inclusão de ferramentas tecnológicas como softwares, sites e/ou jogos.

METODOLOGIA

O Questionário aplicado foi respondido por 25 discentes universitários do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Delta do Parnaíba matriculados no componente curricular Cálculo Diferencial e Integral e apresentavam as perguntas descritas no Quadro 1, com foco em saber se os acadêmicos possuíam uma base matemática sobre os conteúdos funções afim e quadrática e como ocorreu a abordagem destes pelo docente durante a educação básica.

Quadro 1 – Perguntas disponíveis no Questionário.

- 1.0 Você já estudou o conteúdo função afim durante o Ensino básico? ()sim ()não
- 1.1 Se respondeu sim na pergunta anterior. Responda: Como se deu o ensino desse conteúdo pelo docente?
- 1.2 Se respondeu sim na questão 1.0 responda: Durante o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo função afim foi feito o uso de alguma Tecnologia de Informação e Comunicação como recurso didático pelo docente? Por exemplo, softwares, sites, jogos, etc. justifique sua resposta.
- 2.0 Você já estudou o conteúdo função quadrática durante o Ensino básico? ()sim ()não
- 2.1 Se respondeu sim na pergunta anterior. Responda: Como se deu o ensino desse conteúdo pelo docente?
- 2.2 Se respondeu sim na questão 2 responda: Durante o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo função quadrática foi feito o uso de alguma Tecnologia de Informação e Comunicação como recurso didático pelo docente? Por exemplo, softwares, sites, jogos, etc. justifique sua resposta.

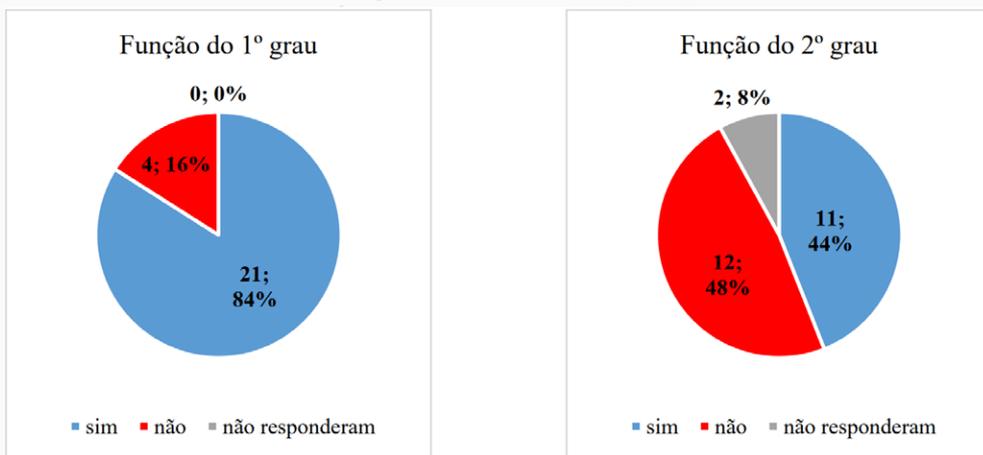
Assim, para análise dos dados levantados fez-se uma abordagem da natureza quanti-qualitativa na qual é caracterizada como “o conjunto de dados quantitativos e qualitativos, não se opõem. Ao contrário, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia” (MINAYO, 1994, p.22).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vários discentes universitários relataram não ter estudado função Afim e Quadrática durante o ensino básico, esse fato é descrito

na Figura 1. A maioria dos participantes estudaram as funções Afim, cerca de 84%, porém apenas 44% estudaram as funções quadráticas. Em relação aos que não estudaram essas funções observa-se uma redução nos percentuais para 16% que não estudaram a função polinomial do 1º grau, enquanto 48% não estudaram as funções quadráticas.

Figura 1 – Percentuais de discentes que já estudaram Função Polinomial do 1º grau e do 2º grau durante o ensino básico.



O ensino das funções abordadas se deu com as características descritas no Quadro 2. A primeira coluna se refere as aulas de funções polinomiais do 1º grau e na segunda as de 2º grau. As aulas da função afim se deram pela maioria dos participantes de forma presencial, houve apenas um relato de aulas remotas (Q13) sobre o conteúdo e segundo Q13 “não foram produtivas”. Podemos observar que o ensino remoto não foi bem aceito pelos estudantes, este fato pode ser explicado na escrita de Gonçalves e Cunha (2021) ao afirmarem que houve “a necessidade de se reinventar e repensar o processo de ensino-aprendizagem, obrigando professores e estudantes a se enquadrarem às novas exigências estabelecidas, sem o devido planejamento e formação docente”. Além disso, a forma como ocorria a comunicação direta entre professor e aluno se modificou, “pois nota-se que a forma de se esclarecer uma dúvida presencial e virtual é totalmente diferente” dificultando também no entendimento do assunto (SOUZA JÚNIOR, 2020, p.13).

Quadro 2 – Características do ensino das funções Afim e Quadráticas descritas pelos discentes que tiveram aulas no ensino básico.

Função do 1º grau	Função do 2º grau
<p>Q1 - Um pouco complicado para mim, mas aprendi.</p> <p>Q2 - Sinceramente já faz quase 8 anos, eu lembro vagamente mas pelo que lembro não consegui aprender muita coisa.</p> <p>Q3 - De forma presencial.</p> <p>Q4 - Não foi tão aprofundado.</p> <p>Q5 - Na época em que eu estudei, o professor não se aprofundou muito no assunto, então estudamos apenas o básico.</p> <p>Q6 - Através de aulas presenciais.</p> <p>Q8 - Incompleto</p> <p>Q9 - Não absorvi o conteúdo direito</p> <p>Q10 - Bem limitado</p> <p>Q11 - Se deu de forma bem proveitosa, em suas atividades o professor chamava o aluno para resolver os problemas no quadro, para que ele possa praticar.</p> <p>Q12 - Um ensino bom, mas sempre estive dificuldade na matéria.</p> <p>Q13 - Foi remoto, e as aulas não eram produtivas.</p> <p>Q14 - Não lembro direito</p> <p>Q16 - No ensino médio, e estudo individual.</p> <p>Q17 - Eu não lembro, só lembro que sei o que são funções.</p> <p>Q18 - Não lembro completamente</p> <p>Q20 - Lembro vagamente</p> <p>Q21 - Não muito bom</p> <p>Q22 - Não lembro</p> <p>Q23 - Bem, pois eu já tinha estudado só me aprofundi.</p> <p>Q25 - Não relembro muito, mas sei que é alguma coisa com gráfico e eixo x e y.</p>	<p>Q1 - Bem</p> <p>Q2 - Muito vago</p> <p>Q3 - De forma presencial</p> <p>Q7 - Através de aulas presenciais</p> <p>Q9 - Incompleto</p> <p>Q10 - Não absorvi o conteúdo direito.</p> <p>Q12 - Se deu de forma básica, de acordo com o que pedia nas apostilas escolares</p> <p>Q15 - Não lembro exatamente detalhes</p> <p>Q17 - Vídeoaulas</p> <p>Q19 - Não lembro</p> <p>Q23 - Não lembro</p> <p>Q24 - Ainda estou aprendendo</p>

Em relação a função polinomial do 1º grau, alguns participantes não lembravam do conteúdo e dos que lembravam tinham os que relataram ter tido um ensino de qualidade (Q1, Q11, Q12 e Q23), inclusive Q11 relatou a ocorrência de um ensino proveitoso, pois durante as atividades o professor convidava o aluno para resolver os problemas no quadro para que houvesse a prática durante o processo

de aprendizagem. O aproveitamento do conteúdo estudado por estes alunos pode estar relacionado a forma como o professor ministrou o conteúdo, pois o mesmo “deve sempre trabalhar como mediador do conhecimento, buscando sempre questionar, desafiar e promover situações incentivando os alunos a criarem sua própria autonomia” (ALVES; DENSE, 2018, p.4). Logo, ao colocar o aluno como agente ativo neste processo de aprendizagem, se espera uma autonomia quanto aos conhecimentos adquiridos. Além disso, Medeiros e Silva (2010) nos chama atenção ao relatar que devemos procurar alternativas que aumentem a motivação, desenvolvendo a aprendizagem e a autoconfiança, assim como também habilidades organizacionais com foco, concentração, raciocínio lógico-dedutivo e senso de cooperação dos alunos.

E os que destacaram a ocorrência de um ensino limitado, não foi tão aprofundado, incompleto e básico (Q4, Q5, Q8, Q9, Q10 e Q21). O descrito em Q5 ressalta o fato do docente não se aprofundar muito no assunto e o impacto dessa condição no processo de ensino, pois segundo o Q5 “ estudamos apenas o básico”. Nesse contexto, se verifica a importância das formações continuadas e capacitações para melhorias no ensino docente e conseqüentemente promover maior aprendizagem discente. Logo, esse déficit pode estar associado à formação do professor, por isso se faz necessária a formação continuada, pois “colabora para o conhecimento profissional do docente, contribuindo para a reflexão da sua prática e construção da identidade profissional docente” (SILVA, 2020, p.4). Assim, se faz necessário uma formação continuada desses professores para melhorar a sua conduta em sala de aula, para proporcionar um ensino mais adequado sem fragmentações no conteúdo estudado e possibilitar aos mestres aprofundamentos nos conteúdos que serão abordados nas salas de aula.

Quanto a função do 2º grau , o ensino foi realizado de forma presencial (Q3 e Q7), alguns discentes não lembravam de ter estudado o conteúdo, outros relataram ter acontecido um ensino muito vago (Q2), incompleto (Q9) e de forma básica (Q12). Em Q12 era descrito ter a abordagem ocorrida de acordo com as apostilas escolares, nesse aspecto se observa a manutenção de um padrão de ensino tradicional com pouca utilização de recursos didáticos durante o processo. Assim, segundo Oliveira (2019, p. 81) “o ensino

tradicional não consegue dar a devida resposta em termos de aprendizagem frente as demandas oriundas das transformações sociais recentes, tais como a recente popularização das tecnologias de informação e comunicação”, isso fica claro na escrita dos alunos ao relatarem a falta de assimilação dos conteúdos e clareza relacionados aos conceitos estudados.

Apenas em Q17 se verificou a utilização de vídeoaulas durante a abordagem docente das funções quadráticas, mostrando que ainda é pouco explorada as TIC's (Tecnologias de Informação e Comunicação) na sala de aula. Talvez essa resistência esteja ligada ao “medo daquilo que é novo, pois o professor sai de uma situação de conforto para um ambiente desconhecido. Outro aspecto relacionado a essa resistência é a falta de conhecimento necessário para os professores utilizarem estas tecnologias” (NEVES; COSTA, 2012, p.6). Por isso, se faz necessária a formação continuada desses professores para poderem se adequar à nova realidade educacional.

O Quadro 3 apresenta os relatos dos respondentes sobre uma pergunta acerca do uso de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) como softwares, sites e jogos durante o ensino dos conteúdos (função afim/função quadrática). Nesse, é possível identificar a predominância do ensino tradicional e o uso de recursos didáticos como quadro branco (Q2), livros, cadernos e quadro negro (Q17) no ensino das funções polinomiais do 1º grau e no ensino das funções quadráticas também se verifica a descrição de Q2, apenas o uso do quadro branco. Apenas no Q16 houve a utilização de ferramentas tecnológicas como sites e vídeoaulas usadas no ensino da função afim, além de Internet e Youtube usadas durante o ensino das funções quadráticas

Quadro 3 – Relatos quanto ao uso de softwares, sites, jogos, entre outros, durante o ensino das Funções afim e quadrática. Foram descritos apenas os relatos de discentes que apresentaram respostas com justificativas.

Função do 1º grau	Função do 2º grau
<p>Q2 - Não, onde eu estudei nunca tivemos isso. Somente o quadro branco.</p> <p>Q4 - Não foi usado.</p> <p>Q6 - Não, somente aula.</p>	<p>Q2 - Não, só tínhamos o quadro branco para desenhar ou escrever.</p> <p>Q6 - Não utilizamos nenhuma tecnologia de comunicação.</p> <p>Q16 - Internet, Youtube</p>

Função do 1º grau	Função do 2º grau
Q12 - Não, a escola que estudava era pública e tinha pendências. Q16 - Sim, sites e vídeo aulas. Q17 - Não. Usou-se apenas livros, cadernos e um quadro negro. Q21 - Não, porque o professor talvez não se interessava muito em ensinar o aluno, mas sim em terminar o que tinha que fazer.	

Nesse sentido, Neves e Costa (2012, p.6) explica que esse comportamento pode também está ligado a formação acadêmica dos professores, pois muitos destes não tiveram “acesso as tecnologias no início da sua formação, o que dificulta a relação professor - aluno - máquina, pois os alunos têm acesso as mais diversas tecnologias enquanto o professor não tem tempo ou oportunidade para lidar com essas tecnologias”.

Hoje, é comum o uso destes recursos no ensino superior justamente para capacitar e desenvolver habilidades nos futuros profissionais perante as TICs, bem como incentivá-los quanto ao uso destas ferramentas em sua atuação profissional como forma destes promover um ensino com aprendizagens diferenciadas dos conteúdos matemáticos aos seus aprendizes, através do processo investigativo e possibilitar vivências mais dinâmicas na obtenção do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos, foi possível perceber a necessidade de se inserir o uso de recursos tecnológicos durante as aulas sobre funções, pois os alunos não aprenderam ou não lembram do que estudaram no ensino básico e o fato de se ter maior diversidade nos recursos usados e uma metodologia mais voltada a tornar o discente ativo na construção de uma aprendizagem mais profunda e menos superficial, possibilita aos discentes lembrarem das memórias relacionadas ao conteúdo abordado.

Também é possível observar um ensino fragmentado nas escritas dos alunos, que tiveram aulas no ensino básico, ao serem questionados quanto as características do ensino das funções

Afim e Quadráticas. Os problemas referentes a essa fragmentação podem ser minizados quando o docente se submete a um processo de formação e capacitação, pois essas experiências podem contribuir com aprofundamentos no conhecimento profissional e reflexão de suas ações na hora de ensinar, passando assim o conteúdo de forma mais clara e com informações julgadas importantes para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem em matemática de seus educandos.

Apenas quatro discentes (Q1, Q11, Q12 e Q23) relataram ter conseguido entender sobre o assunto funções afim e desses apenas Q1 relatou ter tido um bom aprendizado de funções quadráticas, mostrando a importância da prática docente na vida escolar do aluno, onde o mesmo é incentivado a ser protagonista neste processo. Esse quantitativo de alunos reflete uma aprendizagem deficitária do conteúdo funções para a maioria dos respondentes e isso corrobora inclusive com o descrito por Irias et al. (2011) ao descobrir, através de uma análise de erros em provas de Cálculo Diferencial e Integral, dificuldades dos aprendizes em conteúdos do ensino fundamental e médio, sendo citados problemas quanto a manipulação algébrica e as construções gráficas de funções.

Quanto ao uso de recursos tecnológicos alguns alunos relataram apenas o uso de sites, videoaulas, Internet e You Tube, mostrando que ainda há resistência ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) pelos professores e isso poderia ser explicado pelo medo do novo e por não terem uma formação adequada no ensino superior, onde não tinham acesso por exemplo as tecnologias como softwares, simuladores ou sites interativos e também pela falta de uma formação inicial/continuada nesta área de ensino, pois esses recursos já são uma realidade no meio escolar e na vida cotidiana do educando, assim como também de toda a sociedade atual.

Portanto, se faz necessário uma reflexão quanto a inserção de recursos tecnológicos como ferramentas auxiliaadoras da aprendizagem no ensino das funções afim e quadrática pelo professor. Além disso, proporcionar uma prática voltada para um sujeito ativo em todo o processo de educação, tornando o alunado protagonista desta ação e incentivando a autonomia desse na aprendizagem de conteúdos estudados em sala de aula.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por seu cuidado incondicional, a Universidade Federal do Delta do Parnaíba que através do uso de suas mediações permitiu a obtenção dos resultados. A toda a equipe empenhada na construção desse trabalho e a todos os profissionais da educação que ministram em sala de aula, possibilitando a construção de histórias de vitórias e realização de sonhos de muitos discentes.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. L.; DENSE, L. S. A importância de trabalhar a matemática na educação infantil. In: **II Conferência Nacional de Educação Matemática**, I Encontro Nacional Pibid/Residência Pedagógica/Matemática – FACCAT, VII Jornada Pedagógica de Matemática do Vale do Paranhana (JOPEMAT), XXU Encontro Regional de Estudantes de Matemática do Sul

(EREMATSUL), 2018. Disponível em: <https://www2.faccat.br/portal/sites/default/files/31%20CO.pdf>. Acesso em: 13 de agosto de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. 3. ed. Brasília: A Secretaria, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 05 de agosto de 2022.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades. Revista Eletrônica de Educação, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.14244/19827199729>.

D'AMBROSIO, B. S. Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: O Grande Desafio. Revista Proposições / UNICAMP, Campinas, V. 4, n. 1, 1993.

GONÇALVES, F. S. L.; CUNHA, D. S. O Ensino Remoto Emergencial e o Ensino da Matemática: Percepção dos Estudantes e Professores de Matemática Durante a Pandemia do Novo Coronavírus na Cidade

de Desterro-PB. EaD em Foco, v. 11, n. 1, e1505, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v11i1.1505>.

IRIAS, D. F. et al. Cálculo Diferencial e Integral I: analisando as dificuldades dos alunos de um curso de licenciatura em matemática. Revista da Educação Matemática da UFOP, v.I, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/redumat/article/view/2014/1552>. Acesso em: 22 ago. 2022.

MACEDO, J. A.; GREGOR, I. C. S. Dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral. Educação Matemática Debate, v. 4, p. 1-24, 2020.

MEDEIROS H. M.; SILVA, D. L. A arte dos enigmas matemáticos. Recife: LEMAT – UFPE, 2010.

MINAYO, M. C. S. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 27^a ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília : 2006. 135 p.; volume 2. ISBN 85-98171-43-3.

MORAN, José Manuel et al. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

NEVES, J. M.; COSTA, M. L. C. a utilização das tic como recurso pedagógico no ensino de matemática. In: VII EPBEM – Trabalhando Matemática: percepções contemporâneas, 2012.

OLIVEIRA, N. Conceitos de funções: uma abordagem no processo de ensino-aprendizagem.174 f. Dissertação de Mestrado – PUC-SP; 1997.

OLIVEIRA, F. C. Dificuldades na construção de gráficos de funções.117 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciência Exatas e da Terra, Natal, 2006.

OLIVEIRA, M. S. Uma reflexão sobre a ideia de superação do ensino tradicional na educação matemática: a dicotomia entre a abordagem clássica e abordagens inovadoras em foco. BoEM, Joinville, v.7, n.14, p. 79-93, dez 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5965/2357724X07142019079>.

RIBEIRO, O. J. Educação e novas tecnologias: um olhar para além das técnicas. In: COSCARELLI, Carla V.; RIBEIRO, Ana. E. (Org.). Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 86-97.

RIBEIRO, F. M.; PAZ, M. G. O ensino da matemática por meio de novas tecnologias. Revista Modelos – FACOS/CNECOsório. Ano 2 – Vol . 2 – N^o 2 – AGO/2012 – ISSN2237 – 7077. P. 14-21.

SANTOS, M. R. Uma Abordagem para o Ensino de Funções no Ensino Médio. 65 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Sergipe, 2013.

SANTOS, R. M. B.; Análise do índice de retenção da disciplina Cálculo Diferencial e Integral I no IFPB – Campus Cajazeiras e proposta de intervenção didático-pedagógica a partir do serviço da web ‘Google Sala de Aula. **Revista Principia**, Divulgação científica e tecnológica do IFPB, N^o 50, João Pessoa, 2020.

SILVA, A. C. J. Educação continuada do professor de matemática. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 01, Vol. 04, pp. 62-72. Janeiro de 2020. ISSN: 2448-0959.

SIMÕES, M. Helena Pinedo. Uma sequência para o ensino/ aprendizagem de funções do 2^o grau. 254 f. Dissertação de Mestrado – Pontifca Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1995.

SOUZA JÚNIOR, J. L. Dificuldades e desafios do ensino da matemática na pandemia. Monografia (Licenciatura em Matemática a Distância) – Universidade Federal da Paraíba. Mari: Paraíba, 2020. 32f.

THOMAS, G. B., Cálculo, Volume 1. Pearson Addison Wesley. São Paulo. 2002.