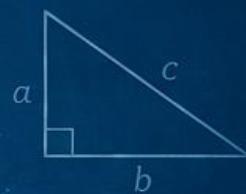
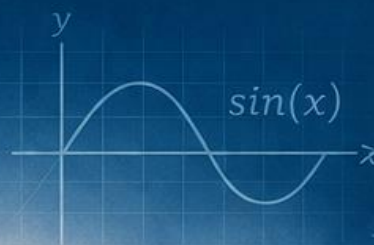


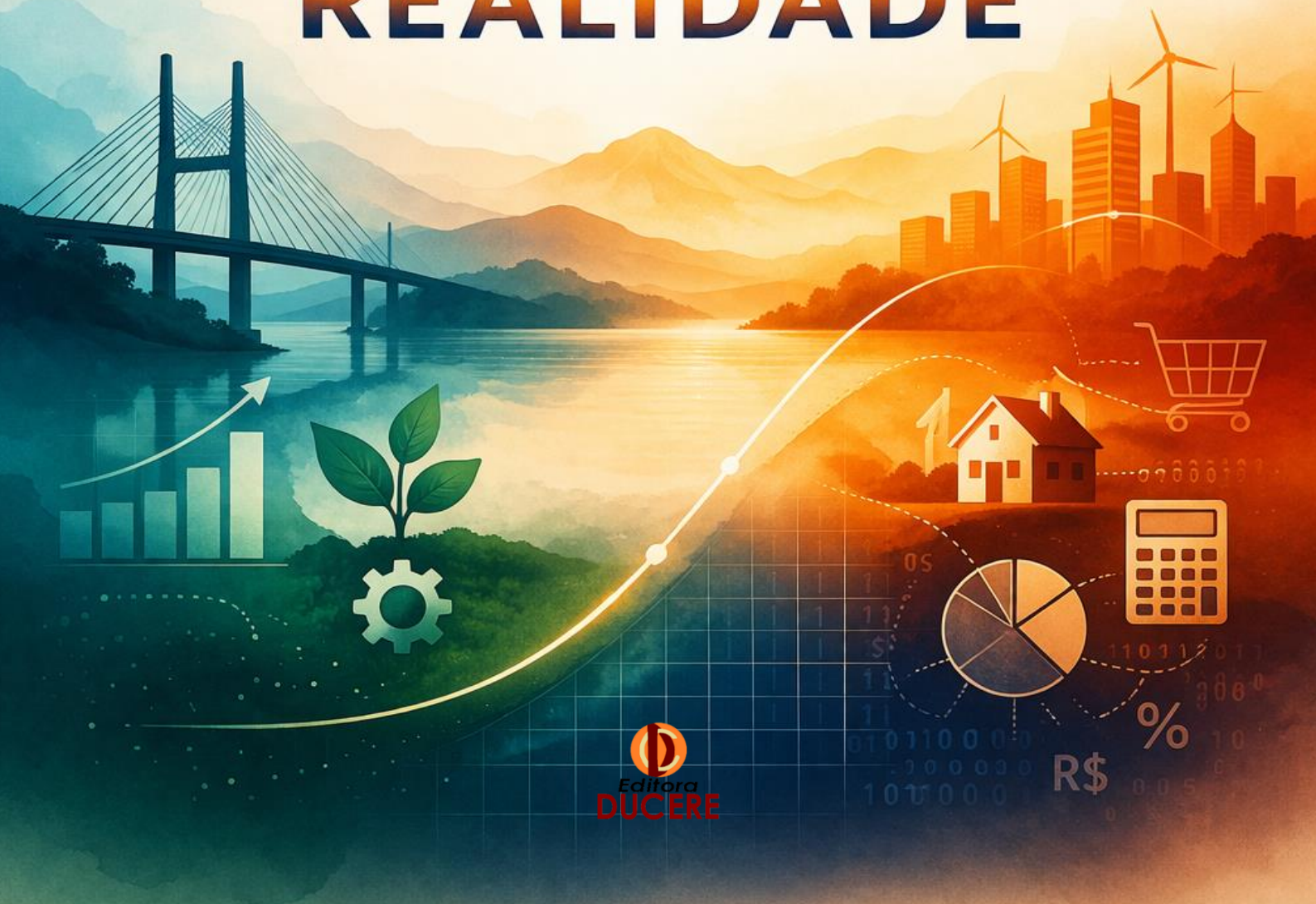

$$y = ax^2 + bx + c$$

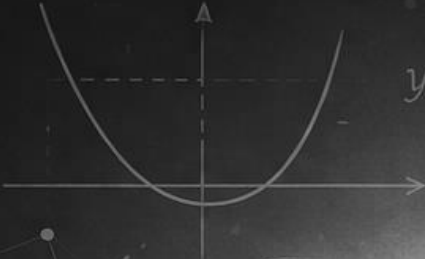


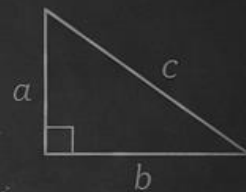
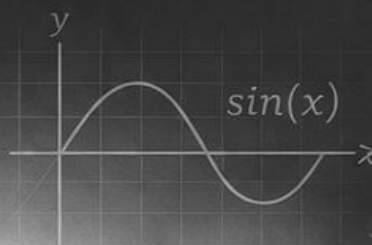
Org. Resiane Silveira

MATEMÁTICA APLICADA

CONEXÕES COM A
REALIDADE



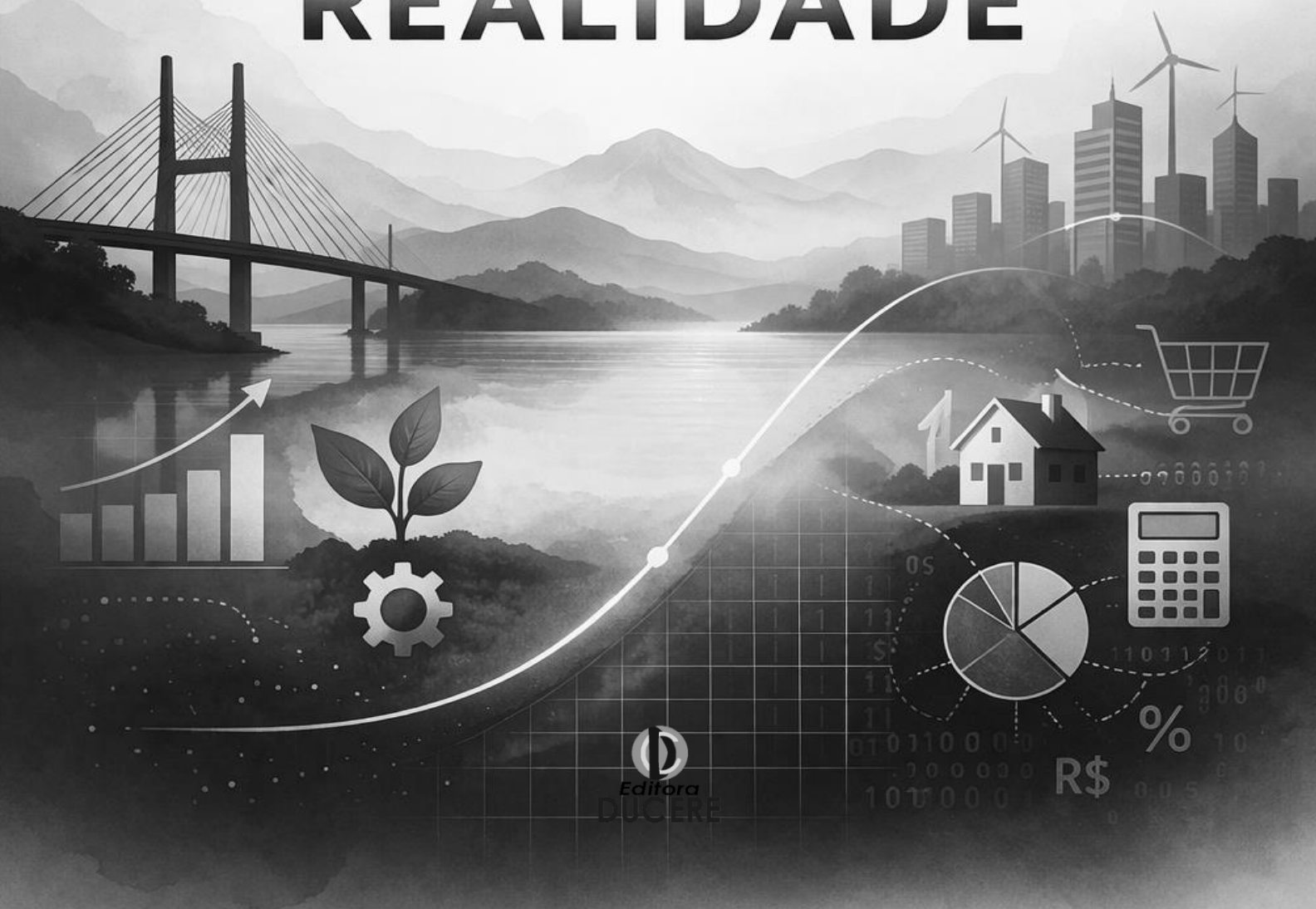

$$y = ax^2 + bx + c$$



Org. Resiane Silveira

MATEMÁTICA APLICADA

CONEXÕES COM A
REALIDADE



Editora
DUCERE

2026 – Editora Ducere

www.ducere.com.br

editoraducere@gmail.com

Organizadora

Resiane Paula da Silveira

Editor Chefe: Jader Luís da Silveira

Editoração e Arte: Resiane Paula da Silveira

Imagens, Arte e Capa: Freepik/Ducere

Revisão: Respective autores dos artigos

Conselho Editorial

Ma. Heloisa Alves Braga, Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, SEE-MG

Esp. Rícael Spirandeli Rocha, Instituto Federal Minas Gerais, IFMG

Me. Ronei Aparecido Barbosa, Instituto Federal Minas Gerais, IFSULDEMINAS

Dr. Fabrício dos Santos Ritá, Instituto Federal Minas Gerais, IFSULDEMINAS

Dr. Claudiomir Silva Santos, Instituto Federal Minas Gerais, IFSULDEMINAS

Ma. Luana Ferreira dos Santos, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Ana Paula Cota Moreira, Fundação Comunitária Educacional e Cultural de João Monlevade, FUNCEC

Me. Camilla Mariane Menezes Souza, Universidade Federal do Paraná, UFPR

Ma. Jocilene dos Santos Pereira, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Dra. Haiany Aparecida Ferreira, Universidade Federal de Lavras, UFLA

Me. Arthur Lima de Oliveira, Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do RJ, CECIERJ

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S587m Matemática Aplicada: Conexões com a Realidade - Volume 1
/ Resiane Paula da Silveira (organizadora). – Formiga (MG): Editora
Ducere, 2026. 80 p. : il.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-83222-25-1
DOI: 10.5281/zenodo.19205245

1. Ensino de Matemática. 2. Didática - Métodos de ensino instrução
e estudo – Pedagogia. I. Silveira, Resiane Paula da. II. Título.

CDD: 372.7
CDU: 37

*Os artigos, seus conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam
responsabilidade de seus autores.*

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os fins
comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora Ducere
CNPJ: 35.335.163/0001-00
Telefone: +55 (37) 99855-6001
www.ducere.com.br
editoraducere@gmail.com
Formiga - MG

Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

Acesse a obra originalmente publicada em:

<https://www.ducere.com.br/2026/03/matematica-aplicada-conexoes-com.html>



***Matemática Aplicada:
Conexões com a Realidade***

Volume 1

AUTORES

**Alexandre Maia Ferreira
Cledivan Alves dos Santos
Eliene Alves de Aquino
Franciely Machado Dutra Cezar
Fredson Rodrigues Soares
Glessiane Coeli Freitas Batista Prata
Ligia Arantes Sad
Maria José Costa dos Santos
Thiago Cosin
Wendel Melo Andrade**

APRESENTAÇÃO

A Matemática, desde os primórdios da civilização, tem se constituído como uma das mais sublimes expressões do engenho humano, configurando-se não apenas como uma linguagem universal, mas também como um instrumento fundamental para a compreensão, interpretação e transformação da realidade. Sua natureza abstrata, frequentemente percebida como distante do cotidiano, revela-se, na verdade, profundamente entrelaçada com os fenômenos naturais, sociais, econômicos e tecnológicos que permeiam a existência humana. É precisamente nessa interseção entre abstração e concretude que se insere a proposta da presente obra, *Matemática Aplicada: Conexões com a Realidade*.

Este livro nasce do reconhecimento de uma necessidade premente no campo educacional e científico: a de ressignificar o ensino e a aprendizagem da Matemática, aproximando-os das experiências vividas, das demandas contemporâneas e dos desafios emergentes da sociedade. Em um mundo marcado por rápidas transformações tecnológicas, pela crescente complexidade dos sistemas e pela abundância de dados, a Matemática Aplicada assume papel central como ferramenta de análise, modelagem e tomada de decisões fundamentadas.

A obra que ora se apresenta ao leitor propõe-se a transcender a mera exposição de conteúdos teóricos, buscando estabelecer pontes sólidas entre os conceitos matemáticos e suas aplicações práticas. Tal perspectiva fundamenta-se na compreensão de que o conhecimento matemático adquire maior significado quando contextualizado, quando inserido em situações-problema que refletem a realidade e quando mobilizado para a resolução de questões concretas. Nesse sentido, o livro adota uma abordagem interdisciplinar, dialogando com áreas como a Física, a Economia, a Engenharia, as Ciências da Computação e as Ciências Sociais, evidenciando a ubiquidade da Matemática.

Ao longo de seus capítulos, o leitor será conduzido por uma trajetória que contempla desde fundamentos essenciais até aplicações mais sofisticadas, sempre orientada pelo princípio da contextualização. Modelagem matemática, análise de dados, funções, estatística, otimização e sistemas dinâmicos são abordados não como fins em si mesmos, mas como instrumentos para compreender e intervir no mundo. Cada conceito

é apresentado de forma a evidenciar sua relevância prática, estimulando o pensamento crítico, a autonomia intelectual e a capacidade de resolução de problemas.

Importa destacar que esta obra também se alinha às diretrizes contemporâneas da educação, que enfatizam o desenvolvimento de competências e habilidades, em detrimento da simples memorização de procedimentos. Assim, busca-se fomentar no leitor não apenas o domínio técnico, mas também a capacidade de argumentação, de interpretação de resultados e de avaliação crítica das soluções obtidas. A Matemática, nesse contexto, é concebida como um meio para o desenvolvimento integral do indivíduo, contribuindo para a formação de cidadãos capazes de atuar de maneira consciente e responsável na sociedade.

Outro aspecto que merece ser salientado é o compromisso com a clareza e o rigor científico. A linguagem adotada, embora culta e formal, procura manter-se acessível, de modo a atender a um público amplo, que inclui estudantes, professores e profissionais de diversas áreas. O rigor conceitual é preservado, mas sempre acompanhado de exemplos elucidativos, aplicações concretas e, quando pertinente, representações gráficas que favoreçam a compreensão.

Ademais, esta obra reconhece o papel crescente das tecnologias digitais no ensino e na prática da Matemática. Ferramentas computacionais, softwares de análise e recursos digitais são incorporados como aliados no processo de aprendizagem, ampliando as possibilidades de exploração, visualização e experimentação. Tal integração reflete a realidade contemporânea, na qual a Matemática e a tecnologia caminham indissociavelmente.

Cumpram ainda ressaltar que a proposta aqui delineada não se limita ao âmbito acadêmico. Ao evidenciar as conexões entre a Matemática e a realidade, o livro busca também contribuir para a desmistificação da disciplina, frequentemente associada a dificuldades e abstrações excessivas. Ao contrário, pretende-se demonstrar que a Matemática é uma aliada poderosa na compreensão do mundo, presente em decisões cotidianas, na análise de fenômenos sociais, na gestão de recursos e no avanço científico e tecnológico.

Por fim, espera-se que *Matemática Aplicada: Conexões com a Realidade* inspire o leitor a olhar para a Matemática sob uma nova perspectiva — não como um conjunto de fórmulas e procedimentos descontextualizados, mas como uma ferramenta viva, dinâmica e essencial para a compreensão do mundo. Que esta obra possa contribuir para

a formação de uma visão mais integrada do conhecimento, estimulando a curiosidade, o pensamento crítico e o apreço pela investigação científica.

Que o leitor encontre, nas páginas que se seguem, não apenas respostas, mas também novas perguntas; não apenas soluções, mas também caminhos; não apenas conceitos, mas também significados.

Boa leitura.

SUMÁRIO

Capítulo 1	
GEOMETRIA ESPACIAL NA PRÁTICA COM ACADÊMICOS DE PEDAGOGIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA	11
<i>Fredson Rodrigues Soares; Eliene Alves de Aquino; Cleidivan Alves dos Santos; Wendel Melo Andrade; Glessiane Coeli Freitas Batista Prata; Maria José Costa dos Santos</i>	
Capítulo 2	
ENTRE RUAS E COORDENADAS A GEOMETRIA DO TÁXI COMO CONEXÃO ENTRE MATEMÁTICA E REALIDADE	24
<i>Thiago Cosin; Franciely Machado Dutra Cezar</i>	
Capítulo 3	
O GEOPLANO COMO MATERIAL MANIPULATIVO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA	38
<i>Thiago Cosin</i>	
Capítulo 4	
A IMPORTÂNCIA DO LABOR CONJUNTO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA	49
<i>Fredson Rodrigues Soares; Eliene Alves de Aquino; Glessiane Coeli Freitas Batista Prata; Maria José Costa dos Santos</i>	
Capítulo 5	
FABRICAÇÃO DA CASACA TUPINIKIM: UMA (RE)PERCUSSÃO NA EXPLORAÇÃO MATEMÁTICA EM CONTEXTO CULTURAL	60
<i>Alexandre Maia Ferreira; Ligia Arantes Sad</i>	
AUTORES	78

Capítulo 1
GEOMETRIA ESPACIAL NA PRÁTICA COM ACADÊMICOS DE
PEDAGOGIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Fredson Rodrigues Soares

Eliene Alves de Aquino

Cleidivan Alves dos Santos

Wendel Melo Andrade

Glessiane Coeli Freitas Batista Prata

Maria José Costa dos Santos



GEOMETRIA ESPACIAL NA PRÁTICA COM ACADÊMICOS DE PEDAGOGIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Fredson Rodrigues Soares

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE — Brasil. E-mail: fredson.fisica@gmail.com.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3179-9295>.

Eliene Alves de Aquino

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE – Brasil. E-mail: leninha@multimeios.ufc.br.

ORCID ORCID: 0000-0001-6584-0770.

Cleidivan Alves dos Santos

Universidade Federal do Delta do Parnaíba – Brasil. E-mail: cleidivan@ufdpar.edu.br.

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7042-0295>.

Wendel Melo Andrade

*Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE – Brasil. E-mail:
professorwendelmelo@gmail.com. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8921-7326>.*

Glessiane Coeli Freitas Batista Prata

Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora (SME), Fortaleza, Ceará, Brasil. ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-3761-2604> Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/7569347319035901>. E-mail: glessiane@hotmail.com

Maria José Costa dos Santos

Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9623-5549>. Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/3144508981197442>. E-mail: mazeautomatic@gmail.com.

RESUMO

Quando se pensa o ensino de Matemática, é fato que muitos estudantes apresentam incompreensão e com a unidade temática Geometria, não é diferente. Como questão norteadora, tem-se: quais materiais podem ser utilizados no ensino-aprendizagem de Geometria Espacial nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental? Justifica-se pela necessidade de trabalhar a Matemática de forma humanística, objetivando apresentar reflexões acerca da importância de se trabalhar com materiais diversificados no ensino-aprendizagem de Geometria Espacial e desenvolvimento do pensamento geométrico. A metodologia consiste de um relato de experiência a partir de vivências no Curso de Licenciatura em Pedagogia, da Faculdade de Educação da UFC, no ano de 2024. Foi aplicado uma Sessão Didática (SD), elaborada a partir dos pressupostos teóricos da metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF), para utilização de materiais diversificados no ensino de Geometria Espacial. Os resultados alcançados foram significativos, apontando que trabalhar com materiais diversificados é essencial para a formação docente favorecendo os processos de ensino-aprendizagem em Geometria Espacial. Dessa forma, faz-se necessário que o professor esteja sempre disposto a inovar e trabalhar de forma contextualizada proporcionando aos seus alunos novas formas de ensinar e aprender.

Palavras-chave: Geometria Espacial. Ensino de Matemática. Formação inicial de pedagogos.

ABSTRACT

When thinking about teaching Mathematics, it is a fact that many students present incomprehension and with the Geometry thematic unit, it is no different. The guiding question is: what materials can be used in the teaching and learning of Spatial Geometry in the Initial Years of Elementary School? It is justified by the need to work Mathematics in a humanistic way, aiming to present reflections on the importance of working with diversified materials in the teaching and learning of Spatial Geometry and the development of geometric thinking. The methodology consists of an experience report based on experiences in the Pedagogy Degree Course, at the UFC School of Education, in the year 2024. A Didactic Session (DS) was applied, elaborated based on the theoretical assumptions of the Fedathi Sequence (SF) teaching methodology, for the use of diversified materials in the teaching of Spatial Geometry. The results achieved were significant, indicating that working with diversified materials is essential for teacher training, favoring the teaching and learning processes in Spatial Geometry. Therefore, it is necessary for the teacher to always be willing to innovate and work in a contextualized way, providing their students with new ways of teaching and learning.

Keywords: Spatial Geometry. Mathematics Teaching. Initial training of pedagogues.

1 Introdução

Ao se falar em ensino-aprendizagem (Radford, 2020a), de forma mais específica da Matemática, muitas questões vêm à tona, como os resultados alcançados pelos estudantes nas chamadas avaliações em larga escala, conhecidas como avaliações externas, das quais destaca-se a nível de Estado, o Sistema Permanente de Avaliação do Estado do Ceará – SPAECE (2023) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB (2023). Com base nessas avaliações, observa-se que os resultados em Matemática estão aquém do esperado, o que nos instiga a refletir sobre a formação do professor que ensina Matemática e as estratégias utilizadas para o alcance de uma aprendizagem satisfatória.

O SPAECE foi implementado em 1992, pelo Governo do Estado do Ceará, por meio da Secretaria da Educação do Estado do Ceará – SEDUC, possui uma matriz de referência que se assemelha a matriz do SAEB, para promover um ensino de qualidade e equidade para todos os alunos da rede pública do Estado (CEARÁ, 2020). Para Soares (2022, p. 17), “o SPAECE fornece subsídios para a formulação, reformulação e monitoramento das políticas educacionais, bem como ter sido utilizado para diagnosticar os resultados em nível de estado, municípios e escolas”.

Como objeto de estudo destaca-se contribuir para a formação inicial de pedagogos, vivenciando metodologias com materiais diversificados no ensino da unidade temática “Geometria”, fortalecendo a formação destes futuros professores que atuarão nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

O presente trabalho apresenta como questão norteadora, quais materiais podem ser utilizados no ensino-aprendizagem de Geometria Espacial no Anos Iniciais do Ensino Fundamental? Partindo desta problemática, como objetivo geral destaca-se, apresentar reflexões acerca da importância de se trabalhar com materiais diversificados no ensino-aprendizagem de Geometria Espacial e desenvolvimento do pensamento geométrico, entendido como a capacidade mental de compreender e ou representar conceitos da Geometria na resolução de situações reais do cotidiano, corroborando com Pais (2006),

Justifica-se pela importância de trabalhar a matemática de forma humanística, ao encontro de D’Ambrósio (1999). Com o intuito de se trabalhar a Matemática de forma dinâmica e humanística, buscou-se desenvolver atividades práticas com materiais diversificados com acadêmicos do Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Ceará (UFC), na disciplina “Ensino de Matemática”, trabalhando a unidade temática “Geometria”,

de acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017), tornando-se, portanto, um estudo relevante possibilitando reflexões sobre a prática docente no contexto de sala de aula.

O presente trabalho está estruturado em seções, inicialmente à introdução em que é apresentado a temática em estudo, a contextualização, questão problema, objetivo geral, e justificativa. Na segunda seção é dado ênfase ao referencial teórico, discutindo a formação do professor que ensina matemática. Na terceira seção, apresenta-se a metodologia, público, lócus e tipo de pesquisa realizada. Prosseguindo na seção quatro, destaca-se os resultados e discussão, em seguidas considerações finais e referências.

2 A Formação do professor que ensina matemática

A aprendizagem em Matemática estar ligada diretamente a compreensão de conceitos, relações e propriedades, internalizar significados de objetos, visualização destes e em relação a outros objetos e assim gerar conhecimentos (Brasil, 1997). Os conteúdos curriculares são organizados conforme a BNCC (2017) que norteia o currículo escolar e são encarados como pré-requisitos para os currículos escolares.

Ao se trabalhar com Geometria, percebe-se que os processos de geometrizações de fatos por meio das vivências e ou experiências, tornam-se insuficientes para a compreensão da realidade na qual estejamos inseridos e dos objetos. Logo, o desenvolvimento do pensamento geométrico torna-se uma necessidade, e de acordo com Bachelard (1996), este desenvolvimento vai da abstração aos constructos geométricos.

De acordo com Baldissera (2008), no tocante ao ensino-aprendizagem da Geometria, evidencia-se que os alunos apresentam dificuldades em entender seus conceitos básicos e suas aplicações, dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, as demais etapas de ensino na Educação Básica. Partindo dessa premissa, observa-se que no ensino de Geometria Espacial, está voltado mais a deduções e memorizações de fórmulas de maneira mecânica e descontextualizadas. Logo, entende-se que, frente a esta realidade, faz-se necessário à construção de conhecimentos geométrico por meio de atividades práticas e lúdicas, em consonância com Baldissera (2008).

Partindo de Piaget (1971), entende-se que o conhecimento é construído por meio de interações do indivíduo com o mundo, e o conhecimento é assim construído como resultados dessas interações, sendo importante o desenvolvimento de atividades prática

com materiais diversificados como forma de favorecer a conservação de conceitos geométrico necessário para o bom desempenho na Matemática.

As dificuldades apresentadas no ensino da Matemática, pode ser fruto da formação do professor que ensina Matemática, pois segundo Bicudo, Borba (2004), o desenvolvimento profissional e sua respectiva formação é de grande relevância para o bom desempenho de sua função enquanto professor, trabalhando de forma contextualizada, corroborando com a BNCC (Brasil, 2017).

Para Pais, destaca que:

O professor deve ser mediador da aprendizagem buscando estratégia de ensino para conduzir suas aulas, não se limitando a sala de aula, trabalhando com estratégias de ensino as quais são procedimentos adotados pelo professor para conduzir as atividades em sala de aula, não sendo assim, limitadas ao ambiente (Pais, 2006, p. 91).

Quando se pensa no ensino de Geometria, que ganhou espaço na BNCC (2017) como unidade temática, por estar presente no cotidiano das pessoas, fica evidente a necessidade de contextualização para uma melhor compreensão por parte dos estudantes e consolidação da aprendizagem. Mito tem-se discutido a formação do professor para assumir um papel de mediador da aprendizagem e não apenas, como um mero transmissor de conhecimentos. Assim, é importante destacar, que os professores precisam despertar para esta realidade, quebrar paradigmas e proporcionar aos seus alunos novas formas de ensinar e aprender.

Quando se pensa a profissão docente atualmente, entende-se que está exige o desenvolvimento de um profissional disposto a aprender, a inovar sua práxis pedagógica e responsável por sua profissão, com zelo e como afirma Bicudo, Borba (2004), “é de responsabilidade do docente se tornar apto para adaptar práticas pedagógicas inovadoras no ensino para despertar o interesse dos estudantes”.

Para o professor que ensina Matemática, ou de forma mais específica Geometria, faz-se necessário trabalhar contextualizando os objetos do conhecimento, para proporcionar sentido ao que estar sendo estudado. Sabe-se que a geometria é uma das áreas mais utilizadas desde os tempos dos egípcios, nas medições de terrenos e construções diversas de acordo com Chaves (2013).

Para Chaves, sobre Geometria, destaca que:

Está presente no nosso cotidiano, sendo uma das áreas mais concretas da Matemática. Podemos observar inúmeras formas geométricas a nossa

volta, na natureza, em obras de arte, em construções e outros objetos. Além disso, a Geometria também contribui para que o estudante desenvolva o pensamento lógico, auxiliando na compreensão e representação do meio em que está inserido (Chaves, 2013, p. 4).

Por estar presente no cotidiano das pessoas e necessária para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, é fundamental o ensino da Geometria e conservação de conceitos no contexto escolar, para aplicação na resolução de problemas diversos, de forma contextualizada corroborando com a BNCC (Brasil, 2017). E como forma de contextualização, sugere-se no ensino de Geometria o trabalho com materiais diversos, como: lã, canudos de plásticos, dentre outros materiais que podem proporcionar momentos de construção de sólidos e um aprendizado significativo.

3 Metodologia

Este relato de experiência é resultado da realização de oficinas pedagógicas com 24 acadêmicos do Curso de Licenciatura em Pedagogia diurno, da Faculdade de Educação (FACED) da Universidade Federal do Ceará (UFC), lócus da pesquisa, durante a monitoria na disciplina “Ensino de Matemática”.

As oficinas resultaram da preocupação com a formação dos futuros professores, pedagogos, que atuarão nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Os acadêmicos foram convidados para participarem das oficinas, sendo que estas não ofereciam nenhum risco de vida e nem tampouco sua identificação. Na produção desse relato buscou-se compartilhar informações e experiências significativas vivenciadas no Curso de Pedagogia, na disciplina “Ensino de Matemática”.

Quanto a metodologia utilizada para o planejamento e desenvolvimento das atividades propostas no contexto de sala de aula, destaca-se a metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF), Borges Neto (2019), que norteou a construção de Sessões Didáticas (SD) segundo suas fases, tais como: Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova.

A metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF), que tem como principal mentor o professor Dr. Hermínio Borges Neto, se divide em 4 fases, sendo a primeira a “Tomada de Posição”, momento em que o professor apresenta uma situação-problema ou desafio para os estudantes resolverem; a fase de “Maturação ou Debruçamento”, entendida como o tempo em que os estudantes pensam o problema, “maturam”, criam hipóteses para

resolvê-lo; a “Solução”, que consiste na apresentação das respostas pelos estudantes, a situação-problema apresentada na Tomada de Posição e por fim, a “Prova”, entendida como a apresentação da resposta correta pelo professor, o chamado “gabarito” de acordo com Borges Neto (2019).

É importante destacar que durante a fase de debruçamento, em que os estudantes criam hipóteses e possíveis caminhos na busca de uma solução, podem cometer “erros”, sendo que estes são valorizados na SF por tratasse de uma forma de raciocínio dos estudantes (BORGES NETO, 2019).

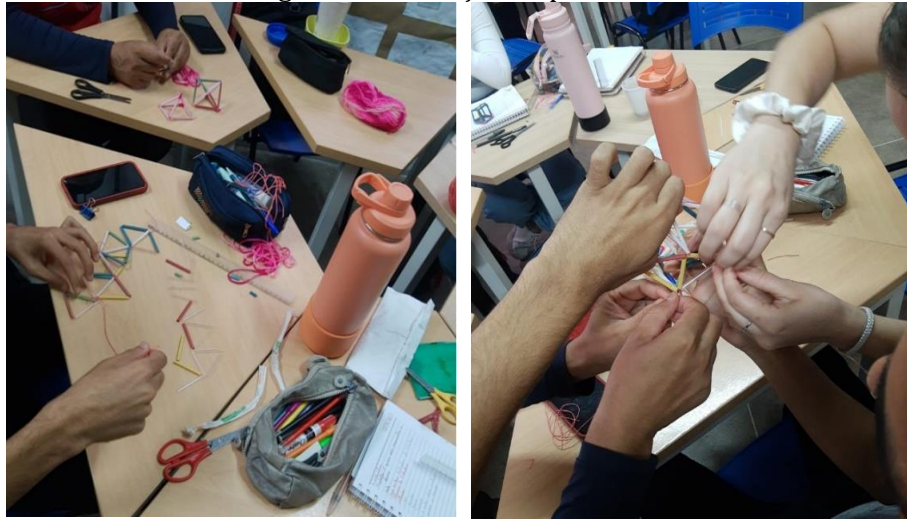
A seção seguinte é dedicada a apresentação dos dados coletados e discussão destes a partir das observações realizadas com a aplicação da SD e atividades desenvolvidas em sala de aula com os acadêmicos do Curso de Pedagogia (UFC).

4 Resultados e Discussão

Esta seção é destinada a apresentação dos resultados a partir das vivências e observações realizadas na disciplina “Ensino de Matemática” com acadêmicos de Pedagogia – FAGED (UFC).

Após introdução do conteúdo de forma teórica e realização do “Acordo Didático”, entendido como os combinados com a turma, foram abordados conceitos de “Geometria”, e em seguida fornecido alguns materiais para os estudantes realizarem suas produções, no caso, construir poliedros utilizando lã e canudinhos de plástico, conforme destacado abaixo na figura 1, trabalhando a habilidade (EF05MA16) da BNCC (Brasil, 2017): associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos e a habilidade (EF03MA14), descrever características de figuras geométricas espaciais.

Figura 1 – Produção de poliedros

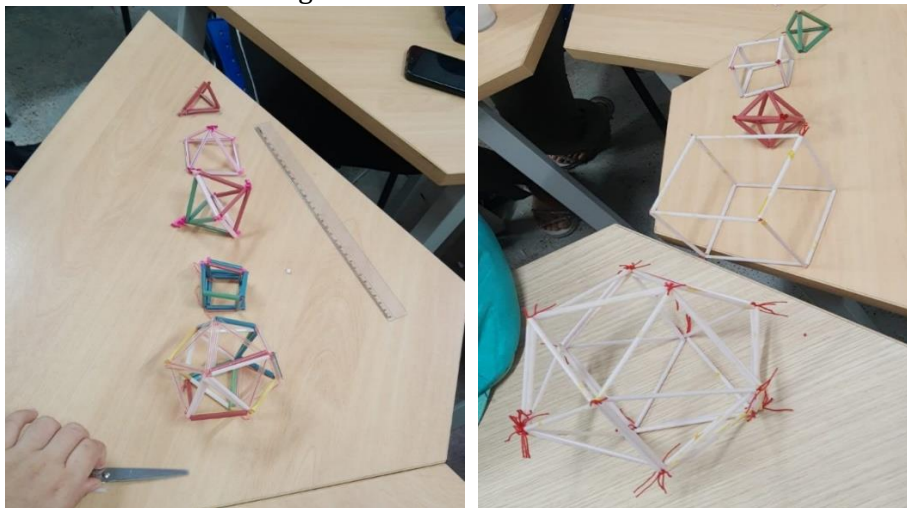


Fonte: Pesquisa direta (2024).

Na figura 1, os estudantes estão em ação, produzindo os sólidos de Platão utilizando materiais concretos e desenvolvendo suas habilidades motoras e em conjunto realizando construções e conservando conceitos fundamentais de Geometria e importantes para o entendimento de outros objetos do conhecimento segundo a BNCC (Brasil, 2017).

Como resultado das construções realizadas pelos estudantes, apresenta-se abaixo a figura 2, contendo alguns poliedros.

Figura 2 – Poliedros de Platão



Fonte: Pesquisa direta (2024).

Na figura 2, observa-se os poliedros de Platão construídos pelos estudantes, destacando: hexaedro, tetraedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro. Apesar das

dificuldades no manuseio dos materiais, os estudantes conseguiram lograr êxito nas construções, demonstrando empenho, responsabilidade e cuidado com o outro, pois em alguns momentos era necessário ajuda dos colegas para manusear os materiais e formar os poliedros, conforme figura 3 abaixo representada.

Figura 3 – Construção de Poliedros em equipes



Fonte: Pesquisa direta (2024).

Com a realização destas atividades os estudantes conseguiram compreender que os únicos sólidos regulares existentes são os sólidos de Platão, fato comprovado na prática durante as construções utilizando lã e canudos de plástico na prática no ensino de geometria. Observou-se inicialmente que a maioria dos estudantes apresentavam dificuldades quanto a conservação de conceitos, os quais pode-se denominar de “Obstáculos Epistemológicos”, em consonância com Bachelard (1996).

Para Bachelard, sobre os obstáculos encontrados ou que se tornam barreiras na construção do conhecimento, sendo que ao se procurar condições psicológicas do progresso da ciência, logo chega-se à convicção de que é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento deve ser colocado (Bachelard, 2000, p. 17).

Assim, com a realização das atividades práticas proporciona-se aos estudantes oportunidades para a superação de obstáculos no ensino-aprendizagem de Matemática, de forma mais específica, da unidade temática Geometria no estudo de sólidos geométricos e na identificação de seus elementos, tais como: vértices, faces e arestas, conceitos antes da oficina, pareciam esquecidos pelos estudantes.

Portanto, embora no início das atividades tenha sido observados dificuldades na manipulação dos materiais e construções propostas, com o andamento das atividades estas foram sendo vencidas. Embora as dificuldades fossem um fato, tendo em vista que

os participantes não tinham, até então, trabalhado na prática com sólidos geométricos e os sólidos de Platão, sendo este um obstáculo epistemológico no ensino-aprendizagem de Geometria, não vivenciaram anteriormente tais atividades, sendo fruto de um ensino descontextualizado, estático, reduzido a memorização de fórmulas e imagens no livro didático.

5 Considerações Finais

Finalizando este relato de experiência, fruto de vivências no Curso de Licenciatura em Pedagogia da UFC, na disciplina “Ensino de Matemática”, observou-se que a Matemática, assim como a Geometria, possui um número significativo de rejeição por parte dos estudantes, mas que muitas vezes esta rejeição está relacionada a forma como se ensina ou na formação do professor propriamente dita, o qual replicará em sala de aula a forma como estudou.

Assim, como forma de amenizar essa rejeição e proporcionar aos estudantes o desenvolvimento do pensamento geométrico e a conservação de conceitos essenciais para o ensino-aprendizagem de Geometria e Matemática, foram propostas atividades práticas com materiais concretos, para o alcance do objetivo proposto. Observou-se que atividades práticas desenvolvidas no contexto de sala de aula com estes materiais concretos, contribuíram positivamente para o ensino de Geometria e para a formação de pedagogos que ensinarão Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Portanto, conclui-se que as atividades desenvolvidas com materiais concretos diversificados contribuíram positivamente para a formação docente, tornando-se uma estratégia relevante para o ensino-aprendizagem da Matemática, amenizando a rejeição e ou medo que muitos estudantes tem da Matemática, aprendendo de forma dinâmica, lúdica por meio das atividades trabalhadas, interagindo e colaborando com seus pares na construção de conhecimentos.

Por fim, sabe-se que o conhecimento nunca se dará por acabado, então espera-se que novas pesquisas sejam desenvolvidas sobre a temática em questão e assim contribuir para os processos de ensino-aprendizagem da Matemática e da unidade temática Geometria.

Referências

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Editora Contraponto, 1996.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Editora Contraponto, 1996.

BALDISSERA; A. **A Geometria trabalhada a partir da construção de figuras e sólidos geométricos**. Santa Teresinha de Itaipu-Paraná. Acesso 10 de abril de 2014. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/832-4.pdf>.

BICUDO, M. A. V. BORBA, M. d. C. **Educação Matemática pesquisa em movimento**. São Paulo. Cortez. 2004.

BORGES NETO, Hermínio. **SEQUÊNCIA FEDATH: Interfaces com o pensamento pedagógico**. V. 4. Editora CRV, Curitiba - Brasil, 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 15 dez. 2024.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC /SEF, 1997.

CEARÁ, Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará (SEDUC). **Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica (SPAEC)**. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/spapec/>. Acesso em: 05 dez. 2024.

CHAVES, J. O. **Geometria espacial no ensino fundamental: uma reflexão sobre as propostas metodológicas**. Viçosa, Minas Gerais. 2013. Acessado em 30 de jan. 2025. Disponível em: http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/61/TDE-2013-07-01T142940Z-4666/Publico/texto%20completo.pdf.

MINAYO, Maria Cecília de Sousa (org.). **Pesquisa social – teoria, método e criatividade**. 8ª ed. Petrópolis: Vozes, 2016.

D'Ambrósio, U. **Educação para uma sociedade em transição**. Campinas: Papirus Editora, 1999.

PAIS, L. C. **Ensinar e aprender Matemática**. Belo Horizonte. Autêntica. 2006. PIAGET, J. Para onde vai a educação? Rio de Janeiro: José Olympo, 1988.

RADFORD. Luis. **Un recorrido a través de la Teoría de la Objetivación**. In. GOBARA, Shirley Takeco; RADFORD. L. (Orgs). Teoria da objetivação: fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020a.

SOARES, Fredson Rodrigues. **As contribuições da realidade aumentada mediada pela metodologia Sequência Fedathi para a aprendizagem de Geometria Espacial.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional) – Instituto Universidade Virtual. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2022.

SANTOS, Maria José Costa dos. **Ensino de Matemática: discussões teóricas experiências formativas exitosas para professores do Ensino Fundamental/** Maria José Costa dos Santos – Curitiba: CRV, 2022. 148 p. (Coleção Publicações GTERCOA, v. 3).

Capítulo 2
ENTRE RUAS E COORDENADAS A GEOMETRIA DO TÁXI COMO
CONEXÃO ENTRE MATEMÁTICA E REALIDADE

Thiago Cosin
Franciely Machado Dutra Cezar



ENTRE RUAS E COORDENADAS A GEOMETRIA DO TÁXI COMO CONEXÃO ENTRE MATEMÁTICA E REALIDADE

Thiago Cosin

*Mestre em Educação - Tecnologia Educacional – Universidade Estadual Paulista (UNESP) -
Faculdade de Ciências – campus Bauru, cosin.tc@gmail.com*

Franciely Machado Dutra Cezar

*Mestranda em Educação – UNICAMP – Faculdade de Educação – Campinas - SP,
franciely.machado@hotmail.com*

RESUMO

Este trabalho relata a aplicação prática de uma proposta teórica que associa a Geometria do Táxi (ou geometria de Manhattan) à gamificação para o ensino de conceitos geométricos no 6º e 8º ano do Ensino Fundamental. Partindo de um jogo virtual desenvolvido para simular deslocamentos urbanos em um plano cartesiano, a atividade permitiu aos estudantes explorar, de forma lúdica e contextualizada, noções de coordenadas, distâncias, proporcionalidade e resolução de problemas. O estudo fundamenta-se em pesquisas sobre gamificação (Ulbricht, 2012), design de games educacionais (Prado *et al.*, 2020) e o potencial da Geometria do Táxi para desenvolver o pensamento espacial. A metodologia, alinhada à abordagem teórica, seguiu três etapas: (1) criação do game, com desafios progressivos adaptados à faixa etária; (2) implementação em sala de aula, com observação do engajamento e das estratégias dos estudantes; e (3) avaliação dos resultados, evidenciando a compreensão dos conceitos e a interação entre os pares. Os resultados demonstraram que a atividade favoreceu a aprendizagem ativa, ampliando o interesse dos estudantes pela geometria e atendendo a habilidades da BNCC (EF06MA10, EF06MA16, EF08MA07, EF08MA24). Conclui-se que a combinação entre games educativos, contextos reais e rigor matemático é uma estratégia potente para tornar o ensino mais dinâmico e envolvente, reforçando as premissas teóricas iniciais.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa, Ensino Fundamental, Gamificação, Geometria do táxi, Plano cartesiano.

INTRODUÇÃO

O ensino de geometria nos anos finais do Ensino Fundamental ainda enfrenta desafios históricos, especialmente quanto à compreensão de conceitos espaciais e ao desenvolvimento da visualização geométrica. Frequentemente, o ensino se restringe à memorização de fórmulas e procedimentos, desconsiderando o potencial dos contextos reais e da resolução de problemas para a construção de significados (Lorenzato, 2006; Smole e Diniz, 2001).

Nesse cenário, a Geometria do Táxi - também conhecida como Geometria de Manhattan - surge como uma abordagem alternativa capaz de ressignificar o conceito de distância. Diferente da distância euclidiana tradicional, ela considera trajetos formados por linhas horizontais e verticais, semelhantes às ruas de uma cidade, o que a torna altamente contextualizável para os estudantes. Essa perspectiva possibilita discutir relações métricas, coordenadas cartesianas e proporcionalidade de forma mais acessível e próxima da realidade.

Com base em metodologias ativas e na gamificação, a proposta busca promover uma aprendizagem mais significativa e participativa, em consonância com a BNCC (2017), que enfatiza a importância de conectar os conceitos matemáticos às experiências cotidianas, desenvolvendo competências de raciocínio lógico, argumentação e pensamento computacional.

O ensino de geometria, assim como o de ciências, ainda enfrenta obstáculos relacionados à abstração dos conceitos e à falta de contextualização nas aulas. A compreensão espacial, o raciocínio geométrico e a leitura de coordenadas cartesianas exigem estratégias didáticas que permitam ao estudante visualizar, manipular e experimentar o conhecimento matemático de forma concreta e significativa.

Durante a pandemia da Covid-19, o uso das tecnologias digitais se consolidou como mediador da aprendizagem, ampliando as possibilidades de inovação pedagógica. Nesse contexto, a gamificação mostrou-se um recurso potente para engajar os estudantes, promover a interação e favorecer a aprendizagem ativa (Moran, 2018; Berbel, 2016).

A pesquisa de Cosin (2024) destacou esse potencial ao desenvolver três games educativos criados na plataforma *Wordwall*, voltados ao ensino de Ciências no 6º ano, com resultados expressivos em motivação, engajamento e desempenho dos estudantes. Inspirado nesse modelo, o presente estudo aplica a mesma lógica de construção e análise

no campo da Matemática, especificamente na Geometria do Táxi, explorando o raciocínio espacial, o conceito de distância e a leitura do plano cartesiano.

Assim, o objetivo deste artigo é investigar o potencial da gamificação por meio da plataforma *Wordwall* na aprendizagem de conceitos geométricos relacionados à Geometria do Táxi, avaliando o impacto dessa abordagem no engajamento e na compreensão conceitual dos estudantes do Ensino Fundamental. Além disso, busca-se analisar como o uso de recursos digitais pode contribuir para aproximar o conteúdo matemático da realidade cotidiana dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem mais ativa, contextualizada e prazerosa.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como um relato de experiência com abordagem qualitativa e natureza exploratória (Marconi e Lakatos, 2022). O projeto foi desenvolvido em uma escola particular do município de Americana/SP, envolvendo duas turmas do Ensino Fundamental – anos finais: uma do 6º ano e outra do 8º ano, totalizando 33 estudantes.

O estudo foi estruturado em uma sequência didática organizada em três etapas principais, fundamentada em uma abordagem qualitativa, exploratória e descritiva. Essa estrutura valorizou a observação direta, o registro das interações e a análise das produções dos estudantes ao longo das aulas, buscando compreender o impacto das atividades gamificadas no desenvolvimento do raciocínio espacial e na compreensão da Geometria do Táxi.

A proposta seguiu uma lógica progressiva e integrada, articulando momentos de exploração conceitual, prática investigativa e reflexão coletiva. Os professores-pesquisadores atuaram como mediadores, incentivando o protagonismo dos estudantes e a aprendizagem colaborativa.

1. Planejamento pedagógico

Nessa fase inicial, foram definidos os objetivos de aprendizagem, os conteúdos a serem trabalhados (coordenadas cartesianas, distância euclidiana e distância do táxi, simetrias e trajetórias), bem como as estratégias de mediação e os critérios de observação.

Também foi selecionada a plataforma digital utilizada para a criação dos games -o *Wordwall* - escolhida por ser gratuita, intuitiva, de fácil interatividade e compatível com diversos dispositivos, como computadores, tablets e celulares. Essa escolha possibilitou a criação de experiências dinâmicas, acessíveis e visualmente atrativas, além de permitir o acompanhamento em tempo real do desempenho dos estudantes.

2. Implementação da sequência gamificada

A aplicação ocorreu em quatro encontros presenciais, nos quais as turmas foram divididas em duplas. Cada encontro articulou momentos de explicação conceitual, exploração prática e desafios interativos, promovendo um ambiente participativo e colaborativo.

- No primeiro momento, os estudantes revisaram conceitos básicos sobre o plano cartesiano e aprenderam a localizar pontos e eixos.
- No segundo momento, participaram do game “Rotas do Táxi”, calculando distâncias e comparando trajetos na métrica do táxi e na euclidiana.
- Por fim, no game “Desafio dos Pontos – Geometria do Táxi e Simetrias”, exploraram conceitos de simetria, reflexão e proporcionalidade, comparando distâncias e trajetórias.

Cada atividade continha feedbacks automáticos e trilhas de pontuação, estimulando a tomada de decisão, o raciocínio lógico e a autonomia dos estudantes. Durante o processo, os estudantes eram incentivados a comparar trajetos, justificar respostas e revisar conceitos de simetria, proporção e localização no plano, fortalecendo o aprendizado por meio da gamificação.

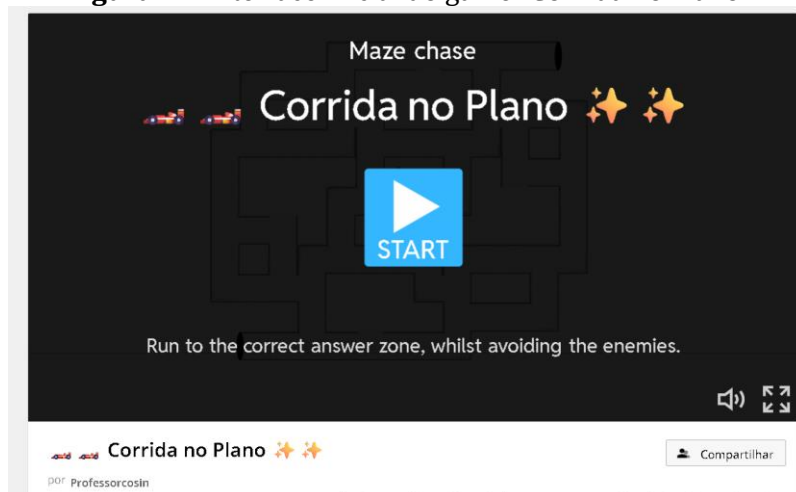
O ambiente de games favoreceu a colaboração e a competição saudável entre pares, consolidando uma dinâmica de aprendizagem ativa e participativa.

3. Criação dos games na plataforma *Wordwall*

Foram desenvolvidos três games digitais interativos, cada um com foco em diferentes aspectos da Geometria do Táxi e do raciocínio espacial:

- **Game 1 – Corrida no Plano:** voltado ao reconhecimento de coordenadas cartesianas e à localização de pontos no plano. O game simula uma corrida em labirinto, na qual os participantes devem identificar corretamente as coordenadas para avançar.

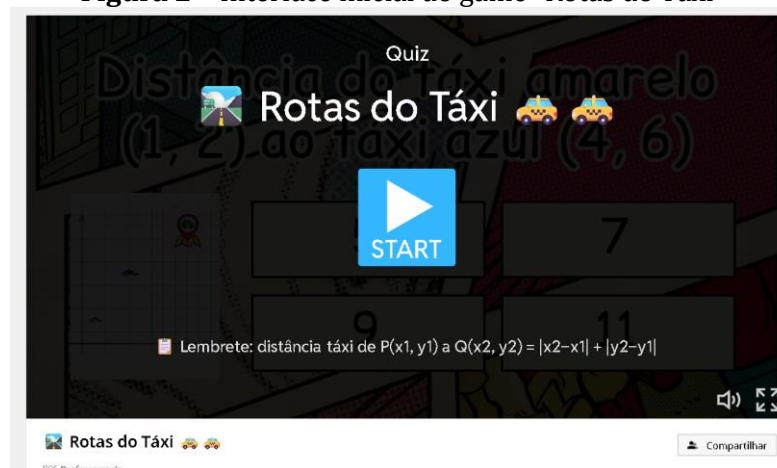
Figura 1 – Interface inicial do game “Corrida no Plano”



Fonte: Arquivo dos autores.

- **Game 2 – Rotas do Táxi:** centra-se no cálculo das distâncias segundo o modelo da Geometria do Táxi, estimulando comparações entre trajetos possíveis e entre as métricas euclidiana e do táxi.

Figura 2 – Interface inicial do game “Rotas do Táxi”



Fonte: Arquivo dos autores.

- **Game 3 – Desafio dos Pontos – Geometria do Táxi e Simetrias:** integra os conceitos de simetria, trajetórias e comparação entre distâncias euclidianas e do táxi. O jogador deve associar representações geométricas às suas definições, reforçando a visualização e o raciocínio espacial.

Figura 3 – Interface inicial do game “Desafio dos Pontos – Geometria do Táxi e Simetrias”



Fonte: Arquivo dos autores.

Cada game foi estruturado com feedbacks automáticos, trilhas de pontuação e progressão de níveis, simulando desafios urbanos que aproximam o conteúdo matemático do cotidiano dos estudantes.

4. Coleta e análise dos dados,

Os registros envolveram observações diretas das aulas, anotações nos cadernos, pontuações obtidas nos games e reflexões escritas sobre as estratégias de resolução. Também foram analisadas as interações verbais e não verbais entre os estudantes durante a execução das atividades.

A análise dos dados buscou identificar evidências de engajamento, compreensão conceitual e transferência de aprendizagem, observando como os estudantes relacionaram o conteúdo geométrico às situações simuladas nos games.

Essa análise privilegiou a interpretação das interações e das justificativas apresentadas pelos estudantes, considerando a gamificação como mediadora do processo de aprendizagem e como estratégia de construção coletiva do conhecimento.

REFERENCIAL TEÓRICO

A gamificação tem se consolidado como uma estratégia pedagógica que utiliza elementos de games - como desafios, recompensas e feedbacks - em contextos não lúdicos, com o intuito de aumentar o engajamento e a motivação dos estudantes (Deterding *et al.*,

2011). No campo educacional, ela é compreendida como um meio de transformar a sala de aula em um ambiente interativo, colaborativo e desafiador (Ulbricht, 2012).

A criação de games educacionais permite unir o rigor conceitual da Matemática à curiosidade e ao prazer do game. Segundo Orlandi *et al.* (2018), o design de games educativos deve considerar a progressão dos desafios, a clareza dos objetivos e a pertinência dos conteúdos. Para o ensino de Geometria, isso significa integrar visualização, movimentação e tomada de decisão - competências fundamentais no desenvolvimento do pensamento espacial.

A Geometria do Táxi, introduzida a partir dos estudos de Hermann Minkowski (1864–1909) e posteriormente sistematizada por Karl Menger em 1952, apresenta uma métrica distinta da geometria euclidiana, na qual a distância entre dois pontos é calculada pela soma dos deslocamentos horizontais e verticais. Essa forma de medir as distâncias, inspirada no traçado das ruas de uma cidade, possibilita trabalhar a Matemática em contextos urbanos e próximos à realidade dos estudantes.

Pesquisas recentes destacam o potencial didático da Geometria do Táxi para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da habilidade espacial e da visualização geométrica (Hoffmann; Barbosa; Martins; 2015). Essa geometria permite comparar trajetos e modelos matemáticos, favorecendo discussões sobre sistemas métricos e representações gráficas alternativas. Como observam Kaleff e Nascimento (2004), seu estudo ajuda os estudantes a compreenderem que existem outras geometrias além da euclidiana, despertando a curiosidade e a reflexão sobre diferentes formas de compreender o espaço.

Além disso, trabalhos como o de Gusmão, Sakaguti e Pires (2017) ressaltam que a Geometria do Táxi é um caminho acessível para introduzir as geometrias não euclidianas no Ensino Fundamental e Médio, pois mantém relação direta com o cotidiano dos estudantes, permitindo explorar trajetos, mapas e contextos urbanos de forma interdisciplinar.

Os estudos de Kaleff e Nascimento (2004), Hoffmann; Barbosa; Martins; 2015 indicam que essa abordagem pode ser articulada a recursos concretos e digitais, como mapas, maquetes, softwares e games, para favorecer a transição entre o pensamento geométrico intuitivo e o formal, conforme o modelo de van Hiele. Essa integração torna possível explorar as diferenças entre as geometrias euclidiana e não euclidiana, comparando conceitos como mediatriz, circunferência e distância de maneira visual e manipulativa.

Mais recentemente, Cavalcanti, Sobrinho e Elias (2023) propuseram a articulação entre Geometria do Táxi, turismo e tecnologias digitais, utilizando o Google Maps para o ensino do plano cartesiano e o cálculo de distâncias urbanas. Essa proposta reforça o potencial interdisciplinar da geometria e sua aplicabilidade em contextos reais, além de aproximar os estudantes do uso crítico das tecnologias digitais na Matemática.

Essas perspectivas dialogam diretamente com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), que enfatiza a importância de promover experiências matemáticas contextualizadas, interdisciplinares e capazes de desenvolver o raciocínio lógico, a argumentação e o pensamento computacional. Assim, o ensino da Geometria do Táxi, quando associado à gamificação e ao uso de tecnologias digitais, constitui um caminho potente para tornar o aprendizado mais dinâmico, significativo e conectado à realidade dos estudantes.

A gamificação, segundo Kapp (2012) e Ulbricht (2012), consiste na aplicação de elementos dos games - como regras, níveis, recompensas e feedbacks - em contextos não lúdicos, com o objetivo de promover engajamento e participação ativa. Em ambientes escolares, essa prática estimula o protagonismo dos estudantes e favorece aprendizagens mais significativas (Lucena, 2025).

Pesquisas como a de Cosin (2024) apontam que o uso de games em sala de aula transforma o papel do estudante, que deixa de ser mero receptor para se tornar autor de sua própria aprendizagem, atuando de forma ativa, colaborativa e reflexiva. Os resultados mostraram que os estudantes apresentaram maior interesse, engajamento e desempenho nas atividades digitais criadas na plataforma *Wordwall* em comparação às práticas manuais convencionais.

A Geometria do Táxi, de base não euclidiana, propõe uma forma alternativa de medir distâncias, somando os deslocamentos horizontais e verticais entre dois pontos (Kaleff & Nascimento, 2004). Essa abordagem aproxima os conceitos geométricos da realidade urbana e cotidiana, promovendo a aplicação prática da Matemática. Trabalhos de Gusmão, Sakaguti e Pires (2017) e Hoffmann; Barbosa; Martins (2015) reforçam o potencial didático dessa geometria ao favorecer o pensamento crítico e a comparação entre modelos matemáticos distintos.

A integração entre Geometria do Táxi, gamificação e tecnologias digitais promove um cenário de aprendizagem ativa, exploratória e interdisciplinar, em consonância com as competências gerais da BNCC (2017) e com os princípios da cultura digital defendidos

por Moran (2018). Essa combinação amplia o protagonismo estudantil e transforma o espaço da aula em um ambiente de descoberta, experimentação e criação de sentido para o conhecimento matemático.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciaram que o uso da gamificação em conjunto com a Geometria do Táxi ampliou significativamente o interesse e a participação dos estudantes nas aulas de Matemática. O ambiente lúdico proporcionou maior interação entre os pares, colaboração e raciocínio coletivo para resolução de problemas, criando uma atmosfera de entusiasmo e engajamento contínuo.

Os três games apresentaram alto índice de envolvimento e participação ativa. O modelo “Perseguição no Labirinto”, utilizado no game Corrida no Plano, despertou entusiasmo imediato, promovendo desafios rápidos e dinâmicos que exigiam agilidade na identificação de coordenadas cartesianas. Já os games Rotas do Táxi e Desafio dos Pontos favoreceram discussões mais reflexivas, especialmente sobre as diferenças entre trajetórias euclidianas e do táxi e sobre a aplicação de simetrias no plano cartesiano. As análises revelaram que o formato gamificado permitiu aos estudantes experimentar o conceito de distância de forma visual e contextualizada, aproximando o conteúdo matemático da vivência urbana e tornando a abstração mais acessível. Além disso, observou-se maior motivação e colaboração entre os grupos, com trocas constantes de estratégias e justificativas durante a execução das atividades.

Os estudantes demonstraram compreender com clareza a diferença entre a distância euclidiana e a distância do táxi, conseguindo aplicá-las em situações distintas e contextualizadas, como trajetos urbanos e rotas alternativas. Essa comparação levou à discussão sobre modelos matemáticos e suas aplicações, estimulando a curiosidade, o pensamento crítico e a argumentação matemática. Em termos cognitivos, foi possível identificar avanços na leitura de coordenadas, na compreensão de simetrias e na noção de deslocamento no plano. Os registros em caderno, as pontuações obtidas e as interações verbais confirmaram que os estudantes passaram a representar graficamente os trajetos com maior precisão e a justificar suas respostas com base em observações geométricas consistentes.

A observação revelou também que a ludicidade contribuiu para reduzir a ansiedade diante de desafios matemáticos, tornando as aulas mais inclusivas e acolhedoras. O ambiente de game, mediado pelo professor, permitiu que os estudantes se sentissem mais confiantes para participar, errar e tentar novamente - o que reforçou o caráter formativo, motivador e participativo da proposta. Essa característica é especialmente relevante no ensino da Matemática, uma área que historicamente apresenta altos índices de evasão e desmotivação.

O uso da plataforma *Wordwall* mostrou-se intuitivo e acessível, permitindo que os games fossem executados em diferentes dispositivos e garantindo fluidez entre tecnologia e conteúdo matemático. Essa integração favoreceu a autonomia dos estudantes e possibilitou o acompanhamento em tempo real do desempenho individual e coletivo. A plataforma também se mostrou um instrumento de avaliação formativa, permitindo observar de maneira imediata as dificuldades e avanços conceituais, além de facilitar o feedback contínuo e personalizado.

Esses achados dialogam com a literatura recente sobre gamificação e ensino de Matemática (Kapp, 2012; Ulbricht, 2012), que aponta a integração entre games, desafios e feedbacks imediatos como fatores determinantes para o engajamento e a aprendizagem significativa. A prática reforça ainda as conclusões de pesquisas anteriores (Cosin, 2024), nas quais a gamificação se mostrou eficaz para aumentar o engajamento, promover a cooperação e favorecer o entendimento conceitual.

De modo geral, os resultados confirmam que a combinação entre Geometria do Táxi, gamificação e tecnologias digitais potencializa o ensino de Matemática, tornando o aprendizado mais visual, contextualizado e motivador, além de contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e da colaboração em sala de aula..

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência demonstrou que a combinação entre a Geometria do Táxi e a gamificação constitui uma alternativa potente para o ensino de conceitos geométricos nos anos finais do Ensino Fundamental. O uso de games possibilitou transformar conteúdos abstratos em situações concretas, aproximando a Matemática do cotidiano dos estudantes e favorecendo a compreensão conceitual.

O game “Corrida no Plano”, em especial, estimulou a curiosidade, o raciocínio lógico e o protagonismo dos estudantes, fortalecendo práticas de aprendizagem ativa, participativa e colaborativa. De forma complementar, os games “Rotas do Táxi” e “Desafio dos Pontos” ampliaram o repertório de estratégias cognitivas dos estudantes, incentivando a comparação entre trajetos e a análise de diferentes modelos métricos, o que contribuiu para a consolidação do raciocínio espacial.

Conclui-se que práticas dessa natureza, quando planejadas e estruturadas intencionalmente, ampliam o repertório metodológico do professor e tornam o ensino da Matemática mais dinâmico, significativo e conectado à realidade dos estudantes, em consonância com as diretrizes da BNCC (2017). A integração entre tecnologia, ludicidade e resolução de problemas mostrou-se capaz de promover aprendizagens contextualizadas e motivadoras, além de estimular o desenvolvimento de competências relacionadas ao pensamento lógico, à argumentação e ao uso crítico das tecnologias digitais.

A utilização da plataforma *Wordwall* revelou-se um recurso pedagógico eficaz, tanto pela facilidade de uso e interatividade quanto pela possibilidade de acompanhamento em tempo real das respostas e do desempenho dos estudantes. Essa característica reforça seu potencial como ferramenta de avaliação formativa e como meio de promover o engajamento de todos os participantes.

Como perspectiva de continuidade, sugere-se a expansão da proposta para ambientes digitais abertos, integrando recursos de realidade aumentada, simuladores de mobilidade urbana ou ambientes 3D, o que pode ampliar ainda mais o potencial didático da Geometria do Táxi e possibilitar novas experiências de aprendizagem interativas, criativas e inclusivas.

Em síntese, a experiência reforça que o uso da Geometria do Táxi em formato gamificado representa um caminho promissor para o ensino da Matemática, capaz de unir rigor conceitual, inovação pedagógica e protagonismo discente na construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BERBEL, N. A. N.. **Metodologia da problematização**: fundamentos e aplicações. 3. ed. Londrina: EDUEL, 2012. ISBN 978-85-7216-825-0.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Base Nacional Comum Curricular.

Brasília: dez. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 30 ago. 2025.

CAVALCANTI, N. T.; SOBRINHO, P. de P. B.; ELIAS, A. P. de A. J.. Ensino de matemática, tecnologias digitais e turismo: possibilidades de utilização da geometria do táxi com atrativos turísticos por meio do Google Maps. Caderno Intersaberes, Curitiba, v. 12, n. 44, p. 44-55, 2023.

COSIN, T.. As tecnologias digitais na prática pedagógica com estudantes da Educação Básica: uma proposta gamificada para o ensino de ciências. Orientadora: Thaís Cristina Rodrigues Tezani. 2024. 142 f. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, 2024.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L.. Dos elementos de design de jogos à ludicidade: definindo “gamificação”. In: Anais da 15ª Conferência Acadêmica Internacional MindTrek: Visualizando os Futuros Ambientes de Mídia. Tampere, Finlândia: ACM, 2011. p. 9–15. DOI: <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

GUSMÃO, N. L.; SAKAGUTI, F. Y.; PIRES, L. A. A geometria do táxi: uma proposta da geometria não euclidiana na educação básica
 The táxicab geometry: a proposal non-euclidean geometry in basic education. Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, São Paulo, v. 19, n. 2, 2017. DOI: 10.23925/1983-3156.2017v19i2p211-235. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/30307>. Acesso em: 30 out. 2025.

HOFFMANN, L. F.; BARBOSA, D. N. F.; MARTINS, R. L.. **Aprendizagem baseada em jogos digitais educativos para o ensino da matemática**. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2015.

KAPP, K.M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**, John Wiley & Sons, 2012.

LORENZATO, S.. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. Campinas: Autores Associados, 2006.

LUCENA, A. F. E.. A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: CARACTERÍSTICAS, BENEFÍCIOS E DESAFIOS. **ARACÊ**, [S. l.], v. 7, n. 6, p. 34900–34911, 2025. DOI: 10.56238/arev7n6-337. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/6242>. Acesso em: 30 out. 2025.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M.. **Metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

MINKOWSKI, H.. **Geometrie der Zahlen**. Leipzig: Teubner, 1896.

MORAN, J. M.. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 7. ed. Campinas: Papirus, 2018.

PRADO, L. A. R. do; MISSEL, F. de A.; CRUZ, D. M. Game design e educação: formação docente e produção de jogos para alfabetização. **REVISTA INTERSABERES**, [S. l.], v. 15, n. 36, p. 988–1009, 2020. DOI: 10.22169/revint.v15i36.1754. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1754>. Acesso em: 30 out. 2025.

SMOLE, K.; DINIZ, M. I.. **Matemática e os jogos na educação**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ULBRICHT, V. R.. **Gamificação na educação**. Curitiba: Intersaberes, 2012.

Capítulo 3
O GEOPLANO COMO MATERIAL MANIPULATIVO PARA O
ENSINO DE GEOMETRIA
Thiago Cosin

O GEOPLANO COMO MATERIAL MANIPULATIVO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA

Thiago Cosin

Mestre em Educação, com ênfase em Tecnologia Educacional, pela Universidade Estadual

Paulista (UNESP) – Faculdade de Ciências, Campus Bauru. ORCID iD:

<https://orcid.org/0009-0006-6612-3566>. E-mail: cosin.tc@gmail.com

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre o uso do Geoplano como recurso pedagógico no ensino da Geometria. A atividade foi realizada com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental – anos finais – em uma escola particular da cidade de Americana (SP), com o objetivo de tornar o aprendizado mais significativo por meio de materiais manipulativos. A prática envolveu a construção de figuras geométricas no Geoplano, possibilitando a exploração de conceitos como área, perímetro, ângulos e simetria. A coleta de dados ocorreu por meio de registros escritos, observações diretas e roda de conversa com os estudantes, que relataram percepções positivas sobre o uso do material. Os resultados indicaram maior engajamento, motivação e compreensão dos conceitos geométricos, corroborando estudos que defendem o potencial dos jogos e materiais manipulativos na aprendizagem. Conclui-se que o Geoplano representa uma ferramenta didática potente para favorecer a aprendizagem significativa, estimular a cooperação entre os estudantes e contribuir para práticas inovadoras no ensino de Matemática.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Geoplano; Materiais Manipulativos.

ABSTRACT

This paper reports an experience on the use of the Geoboard as a pedagogical resource in teaching Geometry. The activity was carried out with 8th grade students from a private school in Americana (SP), aiming to make learning more meaningful through the use of manipulatives. The practice involved constructing geometric figures on the Geoboard, allowing the exploration of concepts such as area, perimeter, angles, and symmetry. Data collection was conducted through written records, direct observations, and a discussion circle with the students, who reported positive perceptions of the activity. The results showed greater engagement, motivation, and understanding of geometric concepts, supporting studies that emphasize the potential of games and manipulatives in Mathematics education. It is concluded that the Geoboard is a powerful didactic tool to

foster meaningful learning, encourage cooperation among students, and contribute to innovative practices in teaching Mathematics.

Keywords: Mathematics Teaching; Geoboard; Manipulative Materials.

INTRODUÇÃO

A Geometria tem se mostrado, historicamente, um campo desafiador para muitos estudantes, em especial quando o ensino se limita a abordagens abstratas e distantes do cotidiano. Nesse sentido, o uso de materiais manipulativos vem ganhando espaço como recurso capaz de tornar a aprendizagem mais concreta e significativa (Lorenzato, 2006). Entre esses recursos, o Geoplano tem se destacado por favorecer a visualização, a experimentação e o desenvolvimento do raciocínio espacial.

De acordo com Grando e Marco (2007), os jogos e materiais lúdicos não devem ser vistos apenas como instrumentos motivacionais, mas sim como ferramentas didáticas planejadas com intencionalidade, possibilitando que o estudante assuma papel ativo na construção do conhecimento. Essa perspectiva dialoga com Costa, Pereira e Mafra (2010), ao defender que o trabalho com representações visuais contribui para a formação de conceitos matemáticos, ajudando o estudante a transitar entre o concreto e o abstrato.

O ensino de Geometria no Ensino Fundamental ainda é um desafio, principalmente pela dificuldade dos estudantes em visualizar conceitos abstratos no cotidiano. A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) aponta que é importante o desenvolvimento do pensamento espacial por meio de experiências práticas e manipulativas. Nesse cenário, o Geoplano aparece como uma ferramenta relevante para aproximar teoria e prática, favorecendo a aprendizagem significativa.

Segundo Grando (2007), os materiais manipulativos contribuem para que o estudante participe ativamente do processo de construção do conhecimento, desenvolvendo autonomia intelectual e habilidades de investigação. Vilaça (2020) também destaca que o uso de recursos concretos auxilia na superação das barreiras de abstração da Geometria, permitindo que o estudante compreenda conceitos matemáticos de forma contextualizada.

Diante desse cenário, este trabalho apresenta um relato de experiência com o uso do Geoplano em uma aula prática realizada com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental – anos finais – em uma escola particular de Americana, interior de São Paulo,

cujo nome não será divulgado por questões éticas. A proposta buscou analisar como o uso desse recurso pode potencializar a aprendizagem em Geometria, valorizando tanto a aprendizagem ativa quanto a aproximação com as habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como a habilidade EF08MA15: Construir, utilizando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90° , 60° , 45° e 30° e polígonos regulares.

A experiência evidenciou o potencial do Geoplano como material manipulativo para favorecer uma aprendizagem mais significativa em Geometria, permitindo que os estudantes visualizassem, de forma concreta, conceitos muitas vezes tratados de maneira abstrata. De acordo com Ramos e Franchi (2024), o Geoplano amplia as possibilidades de experimentação e investigação em sala de aula, favorecendo a compreensão de conceitos como área, perímetro e simetria. Durante a atividade, os estudantes foram desafiados a representar figuras geométricas no Geoplano, comparando medidas e explorando propriedades, o que vai ao encontro da BNCC (Brasil, 2018), ao propor o desenvolvimento do pensamento espacial por meio de experiências significativas.

Além disso, autores como Vilaça (2020) e Bezerra, Pinheiro e Thijm (2024) reforçam que a manipulação de recursos concretos contribui para o engajamento dos estudantes e estimula o raciocínio lógico, especialmente em etapas em que a Geometria ainda representa um desafio pela sua natureza abstrata. Nesse contexto, o papel do professor como mediador se torna importante, pois, como apontam Lemes, Cristovão e Grando (2024), o material por si só não garante a aprendizagem — é a forma como ele é integrado ao planejamento pedagógico que possibilita sua efetividade.

Assim, os resultados desta prática confirmam o que já vem sendo discutido na literatura: o Geoplano se mostra um recurso eficiente para tornar o ensino da Geometria mais acessível, concreto e atrativo, alinhando-se tanto às diretrizes curriculares quanto às necessidades dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental (Vilaça, 2020; Ramos e Franchi, 2024).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O uso de materiais manipulativos no ensino da Matemática é defendido por diversos autores, como Regina Grando, que ressalta a importância de recursos que permitam ao estudante experimentar, testar hipóteses e construir conceitos de maneira

ativa. No caso do Geoplano, sua utilização favorece a abordagem construtivista, pois estimula que os estudantes elaborem seus próprios conceitos a partir da manipulação prática e da resolução de desafios (Grando, 2007; Grando e Marco; 2007).

Pesquisas apontam que o Geoplano contribui para o desenvolvimento de habilidades matemáticas e cognitivas mais amplas, como a comunicação de ideias, a formulação de estratégias de resolução de problemas, a realização de estimativas, cálculos mentais e a percepção espacial. Além disso, o trabalho com esse material fortalece aspectos como concentração, raciocínio lógico e criatividade, ampliando o papel da Matemática na formação integral do estudante (Bezerra, Pinheiro e Thijm, 2024).

O ensino de Geometria exige mais do que a memorização de fórmulas: envolve o desenvolvimento de habilidades de raciocínio espacial, a capacidade de visualização e a compreensão de propriedades e relações entre figuras. Nessa perspectiva, o uso de materiais manipulativos se mostra fundamental para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que aproxima o estudante do objeto de estudo e permite a construção de significados.

Lorenzato (2006) destaca que o Geoplano é um recurso didático acessível e eficaz, capaz de auxiliar na compreensão de conceitos geométricos por meio da exploração prática e da visualização de propriedades. Já Baroni (2024) salienta que a formação de conceitos matemáticos depende de um processo ativo de significação, no qual os materiais concretos desempenham papel relevante ao permitir a articulação entre representações.

Grando e Marco (2007) reforçam que os jogos e materiais manipulativos no ensino de Matemática cumprem funções que vão além da motivação: eles favorecem a investigação, a resolução de problemas e a socialização do conhecimento. Essa visão aproxima-se das ideias de Vygotsky (apud Baroni, 2024), ao defender que a aprendizagem ocorre na interação social e é mediada por signos e instrumentos culturais, como os recursos didáticos.

Nesse sentido, o uso do Geoplano pode ser entendido como uma prática que articula diferentes dimensões: a ludicidade, a investigação, a interação entre os estudantes e o fortalecimento da mediação pedagógica. Ramos e Franchi (2024) destacam que esse recurso amplia as possibilidades de experimentação, permitindo que os estudantes explorem ideias relacionadas a área, perímetro, ângulos e simetria de maneira prática e visual.

Bezerra, Pinheiro e Thijm (2024) acrescentam que o Geoplano contribui não apenas para a compreensão dos conceitos geométricos, mas também para o engajamento dos estudantes em atividades investigativas, estimulando o raciocínio lógico e a criatividade. Entretanto, Lemes, Cristovão e Grando (2024) advertem que o simples uso do material não garante a aprendizagem: é fundamental que o professor tenha intencionalidade pedagógica e direcione as atividades para objetivos claros de ensino.

Além disso, Vilaça (2020) e Marques, Brabo e Lacerda (2024) reforçam que o uso de materiais concretos precisa estar articulado a práticas que estimulem a reflexão e a resolução de problemas. Assim, o Geoplano se apresenta não apenas como recurso didático, mas como ferramenta que possibilita metodologias ativas em sala de aula, em consonância com as orientações da BNCC (Brasil, 2018).

Por fim, em um cenário contemporâneo, versões digitais do Geoplano têm sido utilizadas em jogos educacionais inteligentes, alguns até com integração de inteligência artificial, como Redes Bayesianas, capazes de ajustar níveis de dificuldade conforme o desempenho do estudante. Tais abordagens evidenciam como a tecnologia pode potencializar metodologias ativas, promovendo engajamento e inovação no ensino da Matemática.

METODOLOGIA E RELATO DA PRÁTICA

A experiência foi realizada em turmas do 8º ano do Ensino Fundamental – anos finais, envolvendo estudantes de uma escola particular da cidade de Americana (SP). A proposta consistiu em desafios práticos de Geometria, utilizando o Geoplano como recurso central para a construção e exploração de conceitos matemáticos.

Os estudantes foram organizados em pequenos grupos, recebendo geoplanos individuais e coletivos, além de elásticos para a construção das figuras geométricas. Essa organização favoreceu a troca de ideias e estratégias entre os colegas, o que, segundo Grando (2007), amplia o repertório dos estudantes e fortalece a aprendizagem cooperativa. Ramos e Franchi (2024) e Marques, Brabo e Lacerda (2024) ressaltam que o trabalho em grupo potencializa a construção coletiva do conhecimento, estimulando a comunicação matemática e o confronto de diferentes estratégias de resolução.

A atividade iniciou-se com desafios simples, como a representação de triângulos e quadriláteros, evoluindo progressivamente para construções mais complexas que

exigiam cálculos de área, perímetro, análise de ângulos e observação de simetrias. Durante esse processo, os estudantes discutiam soluções, comparavam resultados e buscavam diferentes formas de representar as mesmas figuras, o que se aproxima da ideia de “formação de conceitos” de Vygotsky (apud Marques, Brabo e Lacerda, 2024), em que a aprendizagem ocorre pela interação mediada por instrumentos de ensino.

Um dos aspectos mais marcantes foi a reação dos estudantes, que demonstraram engajamento e entusiasmo ao perceber que conceitos como área e perímetro podiam ser visualizados e manipulados de forma prática. Como afirmam Marques, Brabo e Lacerda (2024), a manipulação de materiais concretos favorece a compreensão de propriedades matemáticas que, muitas vezes, permanecem abstratas em atividades exclusivamente teóricas.

A mediação docente teve papel fundamental em todo o processo, pois, conforme Lemes, Cristovão e Grando (2024), o simples uso de materiais manipulativos não garante a aprendizagem: é necessário que o professor atue com intencionalidade pedagógica, direcionando as atividades para objetivos claros. Assim, o professor incentivou o diálogo, a investigação e a reflexão coletiva, aproximando a prática das metodologias ativas e da mediação pedagógica defendida por Grando e Marco (2007).

A coleta de dados ocorreu por meio de diferentes instrumentos. Primeiramente, foram utilizados registros escritos elaborados pelos próprios estudantes na resolução das situações-problema propostas pelo autor e professor da turma. Além disso, durante a prática, foram realizadas observações diretas, complementadas por anotações feitas após a finalização da atividade.

No encerramento, promoveu-se uma roda de conversa, na qual os estudantes compartilharam suas percepções sobre a experiência, refletiram sobre o uso do material manipulativo e avaliaram esse novo método de ensino. As falas revelaram desde a surpresa em aprender Matemática por meio de recursos concretos — antes restrita ao uso de caderno e lápis — até o entusiasmo em descobrir uma forma mais dinâmica e prazerosa de estudar a disciplina. Também foram mencionados o reconhecimento do Geoplano como recurso inovador, a valorização da aprendizagem prática e o aumento da confiança dos participantes, especialmente daqueles que relataram dificuldades anteriores com a Matemática. Esses registros evidenciaram que o Geoplano foi reconhecido como um recurso eficaz para visualizar e compreender conceitos geométricos relacionados a área, perímetro, ângulos e simetria, corroborando estudos

que destacam a relevância dos materiais manipulativos no ensino da Matemática (Grando, 2007; Ramos e Franchi, 2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a prática, foi possível observar o engajamento dos estudantes na exploração dos conceitos geométricos. Ao manipularem os elásticos sobre o Geoplano, eles representaram figuras diversas, compararam medidas e discutiram estratégias de resolução, tornando o aprendizado mais dinâmico e participativo. Esses resultados estão em consonância com as conclusões de Bezerra, Pinheiro e Thijm (2024), que identificaram no Geoplano um recurso capaz de estimular o raciocínio lógico e a criatividade. Também se aproximam das reflexões de Vilaça (2020), que reconhece o papel dos materiais manipulativos na concretização dos conceitos matemáticos, permitindo ao estudante avançar da experimentação para a formalização.

A análise da prática evidencia que o Geoplano contribui para tornar a Geometria mais acessível, pois proporciona uma aprendizagem ativa e investigativa. Além de auxiliar no desenvolvimento do raciocínio espacial, ele promove a construção coletiva do conhecimento, em consonância com a ideia de que a Matemática pode ser explorada de forma lúdica e significativa (Grando e Marco, 2007). Lorenzato (2006) já apontava que a exploração prática das figuras no Geoplano permite aos estudantes compreender conceitos geométricos de forma mais clara, e essa constatação foi confirmada no presente relato, uma vez que os alunos demonstraram avanços ao relacionar as construções no Geoplano com cálculos de área e perímetro.

O uso do Geoplano potencializou a aprendizagem em Geometria, permitindo que os estudantes visualizassem e compreendessem conceitos como área, perímetro, ângulos e simetria de maneira concreta. Essa abordagem não apenas aproximou os conteúdos da realidade, mas também despertou maior engajamento e motivação para aprender Matemática. A manipulação direta de figuras possibilitou que compreendessem propriedades geométricas de forma mais clara e acessível. Ao mesmo tempo, a atividade trouxe um caráter motivador, pois incentivou a curiosidade e a participação ativa durante as tarefas propostas.

Outro ponto importante foi a dimensão motivacional, mas que, como reforçam Grando e Marco (2007), não deve ser vista como fim em si mesma. A motivação abriu

espaço para que os estudantes se engajassem em discussões mais profundas sobre propriedades geométricas, mostrando que o recurso pode atuar como mediador de aprendizagens mais complexas. Esse aspecto também dialoga com a defesa de Ramos e Franchi (2024), ao apontarem que a interação e o diálogo em atividades investigativas potencializam a aprendizagem coletiva.

Os resultados também apontaram que os estudantes demonstraram maior facilidade em compreender conceitos que, antes, eram vistos de forma abstrata. A representação de figuras no Geoplano contribuiu para que percebessem relações entre lados, ângulos e medidas de área e perímetro. Além do domínio conceitual, observaram-se ganhos no desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, como comunicação, cooperação e raciocínio lógico. A resolução de desafios em equipe contribuiu para um ambiente de investigação e troca de estratégias, fortalecendo a aprendizagem colaborativa.

Um dos principais destaques foi o aumento do engajamento: os estudantes participaram ativamente das tarefas, demonstrando motivação e curiosidade diante dos desafios propostos. Esse resultado está em consonância com estudos que defendem o uso do Geoplano como recurso capaz de tornar o ensino de Matemática mais acessível, interessante e significativo (Bezerra, Pinheiro e Thijm, 2024; Vilaça, 2020). Comparando com experiências digitais relatadas na literatura, nota-se que tanto o Geoplano físico quanto o digital compartilham a capacidade de promover raciocínio, criatividade e percepção espacial. No entanto, a versão manipulativa em sala de aula mostrou-se particularmente eficaz para o contexto pesquisado, por permitir contato direto com o material e favorecer a interação entre os colegas.

Por fim, destaca-se a mediação docente como elemento essencial. Como afirmam Lemes, Cristovão e Grando (2024), os materiais por si só não transformam a aprendizagem; é a intencionalidade pedagógica que orienta a atividade e a torna significativa. Isso se evidenciou no momento em que os estudantes, orientados pelo professor, foram levados a comparar diferentes estratégias de construção no Geoplano, discutindo propriedades geométricas de maneira crítica. Nesse sentido, confirma-se que o uso do Geoplano pode favorecer não apenas a compreensão de conceitos matemáticos, mas também a motivação, a cooperação e a formação de uma postura investigativa diante da Matemática.

CONCLUSÃO

O uso do Geoplano como material manipulativo revelou-se eficaz para enfrentar parte das dificuldades históricas do ensino de Geometria no Ensino Fundamental. Ao aproximar os conteúdos da realidade dos estudantes, o recurso promoveu uma aprendizagem significativa, alinhada à BNCC e às metodologias ativas, tornando a Matemática mais atrativa, interativa e participativa.

Os resultados evidenciam que, além de favorecer a compreensão de conceitos como área, perímetro, ângulos e simetrias, o Geoplano também contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais. A possibilidade de visualizar, experimentar e socializar o conhecimento consolidou-o como instrumento pedagógico capaz de transformar a sala de aula em um espaço mais dinâmico e colaborativo.

A experiência corrobora as perspectivas de Lorenzato (2006), que aponta o Geoplano como recurso eficaz para a compreensão da Geometria; de Baroni (2024), que destaca a importância dos materiais concretos na formação de conceitos; e de Grando (2024), que reforça o papel dos jogos e materiais manipulativos na aprendizagem colaborativa e investigativa. Também confirma os achados de Vilaça (2020), Bezerra, Pinheiro e Thijm (2024) e Ramos e Franchi (2024), ao demonstrar que o Geoplano favorece a aprendizagem significativa, amplia a motivação e incentiva a construção coletiva do conhecimento.

Outro aspecto essencial foi a mediação docente. Como ressaltam Lemes, Cristovão e Grando (2024), os materiais, por si só, não transformam a aprendizagem; é a intencionalidade pedagógica que os torna significativos. Esse ponto ficou evidente no presente relato, em que o professor atuou como mediador das descobertas, conduzindo reflexões e comparações entre diferentes estratégias de construção no Geoplano.

Portanto, conclui-se que o Geoplano deve ser incentivado como recurso metodológico nas aulas de Matemática, especialmente na Geometria. Mais do que um recurso motivador, trata-se de uma ferramenta pedagógica potente que, quando utilizada de forma planejada e mediada pelo professor, transforma conceitos abstratos em experiências visuais e manipulativas, amplia o engajamento e fortalece práticas pedagógicas inovadoras, conectadas às necessidades dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: dez. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 16 ago. 2025.
- BEZERRA, A. I. O.; PINHEIRO, L. W. B.; THIJM, G. de C. S.. **O geoplano como ferramenta complementar para o ensino de área e perímetro dos quadriláteros**. Anais do X CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: < https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2024/TRABALHO_COMPLETO_EV200_MD1_ID12730_TB4165_26102024205740.pdf. Acesso em: 16 ago. 2025.
- COSTA, D. E.; PEREIRA, M. J.; MAFRA, J. R. S. Geoplano no ensino de Matemática: alguns aspectos e perspectivas da sua utilização na sala de aula. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v.7, n.13-14, 2010.
- GRANDO, R. C. Concepções quanto ao uso de jogos no ensino da Matemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 10, n. 12, p. 43-50, 2007.
- GRANDO, R. C.; MARCO, F. F. de. O movimento da resolução de problemas em situações com jogo na produção do conhecimento matemático. In: MENDES, Jackeline Rodrigues; GRANDO, Regina Célia (Orgs.) **Múltiplos olhares: matemática e produção de conhecimento**. São Paulo: Musa, 2007, 152p.
- LORENZATO, S. (org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).
- MARQUES, A. B. L.; BRABO, M. S.; LACERDA, A. G. Abordagem de área de figuras geométricas planas no Ensino Fundamental por meio do Geoplano. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v.10, n.6, p.596–615, 2024.
- LEMES, J. C.; CRISTOVÃO, E. M.; GRANDO, R. C.. Características e Possibilidades Pedagógicas de Materiais Manipulativos e Jogos no Ensino da Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 38, p. e220201, 2024.
- RAMOS, K.; FRANCHI, R. H. de O. L.. Diálogos evidenciados em prática de Modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, v. 14, n. 4, p. 1-19, set./dez. 2024. DOI: <https://doi.org/10.37001/ripem.v14i4.3920>.
- VILAÇA, M. M.. INVESTIGANDO O MODO QUE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA UTILIZAM O GEOPLANO DURANTE ATIVIDADES ENVOLVENDO AS CARACTERÍSTICAS DOS QUADRILÁTEROS. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 19, p. 750–772, 2020. DOI: 10.33871/22385800.2020.9.19.750-772. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/6201>. Acesso em: 16 ago. 2025.

Capítulo 4
A IMPORTÂNCIA DO LABOR CONJUNTO NO ENSINO DE
MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Fredson Rodrigues Soares

Eliene Alves de Aquino

Glessiane Coeli Freitas Batista Prata

Maria José Costa dos Santos



A IMPORTÂNCIA DO LABOR CONJUNTO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Fredson Rodrigues Soares

Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE — Brasil. E-mail: fredson.fisica@gmail.com.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3179-9295>.

Eliene Alves de Aquino

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE – Brasil. E-mail: leninha@multimeios.ufc.br.

ORCID [ORCID: 0000-0001-6584-0770](https://orcid.org/0000-0001-6584-0770).

Glessiane Coeli Freitas Batista Prata

Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora (SME), Fortaleza, Ceará, Brasil. ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-3761-2604> Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/7569347319035901>. E-mail: glessiane@hotmail.com

Maria José Costa dos Santos

Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9623-5549>. Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/3144508981197442>. E-mail: mazeautomatic@gmail.com.

RESUMO

No contexto atual é notório a necessidade de compreensão dos processos que envolvem o ensino e aprendizagem da Matemática. Partindo dessa premissa, observa-se diversas abordagens teóricas que buscam elucidar esse fenômeno complexo, dando ênfase a Teoria da Objetivação (TO), proposta por Luis Radford. O presente estudo teve como questão motivadora, verificar se a TO favorece a formação inicial de professores por meio do labor conjunto e da ética comunitária. Objetivou analisar

como a TO pode ser aplicada no âmbito do ensino de Matemática, destacando sua relevância para a formação de professores e importância do labor conjunto. Tratou-se de uma pesquisa exploratória, tipo relato de experiência de abordagem qualitativa e quantitativa. Os resultados apontaram que a TO favorece a formação de professores por meio do labor conjunto e da ética comunitária, pois os participantes interagiram desenvolvendo a reflexão ação que contribuem para sua prática pedagógica. Portanto, conclui-se que a TO como teoria de aprendizagem contribui de forma positiva para a formação de uma aprendizagem sólida por meio da interação constante, com ênfase no labor conjunto e na ética comunitária.

Palavras-chave: Teoria da Objetivação, Matemática, formação inicial de professores.

ABSTRACT

In the current context, there is a clear need to understand the processes that involve the teaching and learning of Mathematics. Based on this premise, there are several theoretical approaches that seek to elucidate this complex phenomenon, emphasizing the Theory of Objectification (OT), proposed by Luis Radford. The motivating question of this study was to verify whether OT favors the initial training of teachers through joint work and community ethics. It aimed to analyze how OT can be applied in the context of Mathematics teaching, highlighting its relevance for teacher training and the importance of joint work. This was exploratory research, an experience report with a qualitative and quantitative approach. The results showed that OT favors the training of teachers through joint work and community ethics, as participants interacted, developing reflection and action that contribute to their pedagogical practice. Therefore, it is concluded that OT as a learning theory contributes positively to the formation of solid learning through constant interaction, with an emphasis on joint work and community ethics.

Keywords: Objectification Theory, Mathematics, initial teacher training.

1 Introdução

A compreensão dos processos que envolvem o ensino e aprendizagem da Matemática é um desafio constante para educadores e pesquisadores. Dentre as diversas abordagens teóricas que buscam elucidar esse fenômeno complexo, a Teoria da Objetivação (TO), proposta por Luis Radford (2017), emerge como uma lente que focaliza a interação entre os sujeitos, no labor conjunto, tendo em vista a tomada de consciência pelo indivíduo.

Na TO, o aprendizado é concebido como um diálogo enriquecedor que vai ao encontro dos saberes culturais. Nesse diálogo, professores e estudantes participam de forma conjunta, em um processo que transcende a tomada de consciência. Mais do que isso, trata-se de uma coprodução de subjetividades. O aprendizado, desse modo, se revela como um fenômeno que se dirige não apenas ao domínio cognitivo, mas também à esfera do ser e do processo contínuo de vir a ser (VARGAS-PLAÇA; RADFORD, 2023).

No presente trabalho, apresenta-se um relato de experiência que se propôs explorar e compreender elementos da TO no contexto do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Ceará (UFC) durante o estágio à docência III do Programa de Pós-graduação da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) polo UFC. Mais especificamente, a investigação foi realizada durante a disciplina de Ensino de Matemática, integrante obrigatória da grade curricular do curso mencionado. Ademais, tem-se como justificativa a relevância em promover formação docente de qualidade aos futuros educadores que atuarão nos anos iniciais do Ensino Fundamental, observando para tanto o desenvolvimento de sujeitos éticos e reflexivos.

Nesse sentido, a escolha desta temática repousa na necessidade de aprofundar a compreensão sobre como a TO pode contribuir para a formação de professores pedagogos. Ao trazer esta discussão, almeja-se fortalecer o campo teórico com ferramentas conceituais que auxiliem no entendimento e superação das dificuldades desses professores em formação em relação à Matemática. Como questão norteadora destaca-se, como a TO pode favorecer a formação inicial de professor por meio do labor conjunto e da ética comunitária? Com efeito, o objetivo principal desta pesquisa é analisar como a TO pode ser aplicada no âmbito do ensino de Matemática, destacando sua relevância para a formação de professores e importância do labor conjunto.

2 Teoria da Objetivação e Formação de Professores

A Teoria da Objetivação destaca-se pela sua ênfase na construção do conhecimento como um processo histórico resultante da colaboração entre docentes e discentes. Neste cenário, busca-se resgatar a dinâmica da sala de aula como um ambiente não alienante, afirmando que o sujeito não é um mero receptor passivo, e o conhecimento não é forjado de maneira individualista. O cerne dessa teoria reside na concepção de que os indivíduos trabalham juntos (RADFORD, 2017).

Essa abordagem, ao considerar o labor conjunto como sua categoria ontológica central, rejeita a dicotomia entre as atividades do professor e do estudante, enfatizando a coletividade na busca por uma produção comum. Sob essa ótica, a TO transcende a visão fragmentada das práticas educacionais tradicionais (RADFORD, 2017).

No âmbito da educação Matemática, essa perspectiva adquire uma dimensão política, social, histórica e cultural, visando a formação de sujeitos reflexivos e éticos. A TO propõe que esses sujeitos assumam uma postura crítica diante dos discursos e práticas que envolvem a Matemática, destacando-se, assim, das demais teorias educacionais, como a Teoria das Situações Didáticas de Brousseau, conforme argumenta Radford (2021).

Dessa maneira, é fundamental ressaltar a importância desse enfoque na criação dialética de sujeitos capazes de refletir de maneira crítica e ética sobre as práticas matemáticas historicamente construídas. Destaca-se que esse processo não se restringe apenas à dimensão do conhecimento matemático, mas estende-se igualmente à dimensão do sujeito, evidenciando a abrangência e a complexidade inerentes à TO (RADFORD, 2020).

Portanto, essa abordagem teórica propõe uma visão integradora que vai em sentido contrário da simples transmissão de conhecimento matemático, empenhando-se em promover uma educação matemática que nutre tanto o intelecto quanto a formação ética e reflexiva dos indivíduos, contribuindo com elementos emancipatórios na formação de sujeitos autônomos, capazes de analisar criticamente as estruturas sociais, questionar desigualdades e contribuir para uma sociedade mais justa e inclusiva.

Para os futuros pedagogos, o desenvolvimento de elementos da TO pode potencializar a criação de ambientes de aprendizagem que estimulem a participação ativa, a reflexão crítica, o encontro coletivo com os saberes matemáticos e a produção de subjetividades. Propiciando, dessa forma, uma abordagem que transcende a sala de aula e engajar os sujeitos partícipes na tarefa mais ampla de influenciar positivamente uma profunda transformação social.

3 Percorso Metodológico

Com relação aos principais caminhos metodológicos seguidos para a realização dessa pesquisa, destaca-se como exploratória, participante, tipo relato de experiência vivenciada, de abordagem qualitativa e quantitativa, pois de acordo com Minayo (2001),

as pesquisas de abordagem qualitativa e quantitativa não se opõem, fornecendo maior quantidade de dados. O *lócus* da pesquisa foi a UFC, durante a disciplina de “Ensino de Matemática” no Curso de Licenciatura em Pedagogia da UFC, turma formada por 30 estudantes.

Para Aaker; Kumar; Day (2004), a pesquisa exploratória costuma envolver uma abordagem qualitativa, tal como o uso de grupos de discussão; geralmente, caracteriza-se pela ausência de hipóteses, ou hipóteses pouco definidas. Segundo Mattar (2001), os métodos utilizados pela pesquisa exploratória são amplos e versáteis. Os métodos empregados compreendem: levantamentos em fontes secundárias, levantamentos de experiências, estudos de casos selecionados e observação informal.

Já a pesquisa de abordagem qualitativa, de acordo com Bogdan e Biklen (2003), o conceito de pesquisa qualitativa envolve cinco características básicas que configuram este tipo de estudo: ambiente natural, dados descritivos, preocupação com o processo, preocupação com o significado e processo de análise indutivo. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento.

A coleta de dados aconteceu durante a realização de oficinas pedagógicas durante a disciplina já citada anteriormente e com aplicação de um questionário contendo 5 questões, sendo 4 fechadas com base na escala Likert para facilitar a resolução por parte dos participantes e 1 aberta. Segundo Cervo e Bervian (2002, p. 48), o questionário “[...] refere-se a um meio de obter respostas às questões por uma fórmula que o próprio informante preenche”. Ele pode conter perguntas abertas e/ou fechadas. As abertas possibilitam respostas mais ricas e variadas e as fechadas maior facilidade na tabulação e análise dos dados.

4 Resultados

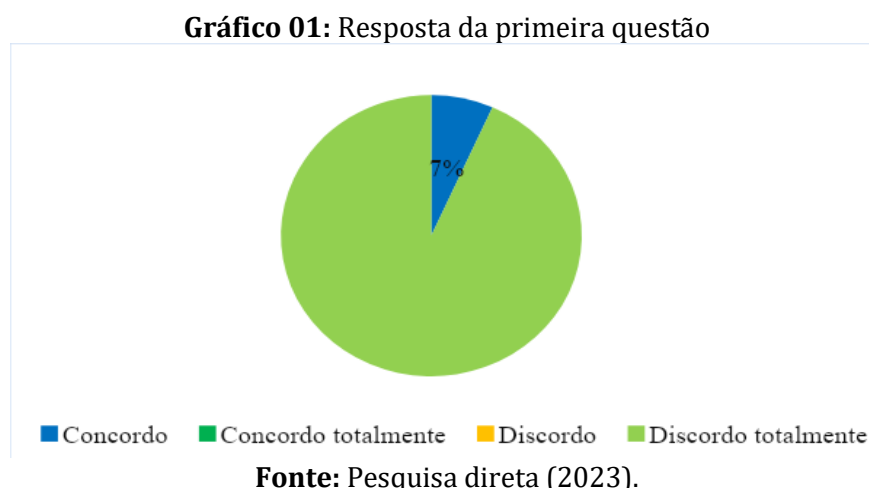
Este tópico é dedicado à apresentação e discussão dos resultados coletados a partir da realização das oficinas pedagógicas na turma do Curso de Pedagogia UFC. Por meio da realização de oficinas pedagógicas o aprendizado se dá com uma associação de conhecimentos relacionados com a realidade, juntamente com uma conexão de ideias que segundo Heberle (2001) facilita o aprendizado dos estudantes e motiva-o a querer

aprender, sendo que a relação professor e aluno vai dirigir o processo educativo em consonância com Radford (2021).

Nas oficinas foram trabalhados inicialmente a apresentação da TO e os principais elementos que a compõem, dentre eles com destaque para a “ética comunitária” e o “Labor conjunto”, pois as atividades propostas pelos ministrantes das oficinas foram realizadas em grupos para que pudesse verificar a importância destes elementos.

Após a apresentação da TO, foram apresentados jogos para trabalhar com a Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, todos pensados a partir das habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017). Os jogos eram apresentados aos futuros professores e em seguida em grupos eles confeccionavam, faziam a testagem, ou validação sem interferência dos ministrantes das oficinas, finalizando com a apresentação das discussões que estes realizaram durante a confecção dos jogos, os quais destacam-se: Dominó Geométrico (trabalha a classificação das figuras geométricas planas), Dominó nome, planificação e formas (trabalha a classificação dos poliedros e seus elementos: vértices, faces e arestas), Jogo das Frações (conservar a ideia de fração e tipos de frações), dentre outros.

Na primeira questão do questionário, indagamos os participantes sobre se eles conheciam a metodologia utilizada na realização das oficinas. A resposta para esta questão está abaixo representada no gráfico 01.



De acordo com o gráfico 01 apresentado, observa-se que a TO era desconhecida pela grande maioria dos participantes da turma, alcançando 93% dos estudantes, apenas 7% concordaram em conhecê-la.

Na segunda questão, perguntamos se a metodologia utilizada contribuiu para a prática pedagógica dos futuros professores. A resposta encontra-se representada abaixo no gráfico 02.



Fonte: Pesquisa direta (2023).

No gráfico 02, observa-se que a maioria dos estudantes, futuros professores estão de acordo que a TO contribuiu para sua prática docente, sendo importante destacar que até então eles não a conheciam. Percebe-se dessa forma a importância desta teoria para a formação de professores e consolidação de uma aprendizagem de forma ativa e significativa.

Já na terceira questão indagamos os futuros professores acerca da importância do “labor conjunto” um importante elemento da TO. As respostas para esta questão encontram-se representadas no gráfico 03.



Fonte: Pesquisa direta (2023).

Observando o gráfico 03, percebe-se que todos os participantes consideraram importante o labor conjunto durante a realização das atividades, em que conversaram, formaram hipóteses e testaram sem interferência dos ministrantes das oficinas. O labor conjunto contribui para a aprendizagem favorecendo a discussão em grupo e uma aprendizagem efetiva.

Na quarta questão, perguntamos se o labor conjunto favoreceu a reflexão ação contribuindo para a aprendizagem. As respostas encontram-se expostas no gráfico 04 abaixo.



Fonte: Pesquisa direta (2023).

De acordo com o gráfico 04, observa-se que todos concordaram da importância do labor conjunto na reflexão ação, ou seja, por meio da reflexão eles conseguiram construir os jogos, realizaram a testagem e assim fortalecendo a formação de professores e aprendizagem. O labor conjunto comprovou-se a partir das interações entre os participantes demonstrando responsabilidade, compromisso e cuidado com os outros nas atividades propostas.

Na quinta e última questão aplicada, perguntamos sobre os pontos positivos e ou negativos observados durante a realização das oficinas. Em respostas a esta questão, filtramos a partir das palavras que mais se repetiram. Como pontos positivos foram identificados: fortalece a aprendizagem, reflexão, união e trabalho em grupos (que inferimos como sendo a importância do labor conjunto na realização das atividades). Durante a aula, os estudantes demonstraram elementos positivos de ética comunitária. Mostraram responsabilidade, comprometimento e cuidado mútuo, engajando-se ativamente na resolução de problemas e demonstrando preocupação com o progresso dos

colegas. Como pontos negativos foram citados: o atraso de alguns estudantes e não terem efetuado a leitura do material fornecido antes das oficinas, observando assim a ética por parte dos participantes.

5 Considerações Finais

Finalizando este relato de experiência, acredita-se que o objetivo proposto foi alcançado e que as atividades desenvolvidas em formas de oficinas pedagógicas em uma turma do Curso de Pedagogia da UFC contribuíram positivamente para a formação dos futuros professores que atuarão nos anos iniciais do ensino fundamental.

Contudo, percebe-se que a TO como teoria de aprendizagem cumpriu com seu objetivo, favorecendo a reflexão ação entre os participantes da turma através do labor conjunto e da ética comunitária no desenvolvimento das atividades desenvolvidas com a utilização de jogos na disciplina ensino de Matemática do Curso de Pedagogia.

Portanto e por tudo que foi observado, as oficinas foram um sucesso de fato observado pelas respostas coletadas e pelas observações realizadas durante as atividades realizadas em grupo, em que a turma através do labor conjunto, conseguiram desenvolver as atividades propostas e assim fortalecer a formação inicial de professores.

Referências

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2004.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12.ed. Porto: Porto, 2003.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC) 2017**. Brasília, Distrito Federal, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 26 de dez. 2023.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

HEBERLE, K. **Utilização e importância das atividades lúdicas na educação de jovens e adultos**. Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná 2011. Disponível em WWW.repositorio.roca.utfpr.edu.br. Acessado em 15 de dez. 2023.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

RADFORD, L. A teoria da objetivação e seu lugar na pesquisa sociocultural em educação matemática. Tradução Vanessa Dias Moretti. In: MORETTI, V. D.; CEDRO, W. L. **Educação Matemática e a teoria histórico-cultural**. p. 229-261. Campinas: Mercado de Letras, 2017.

RADFORD, L. Un recorrido a través de la teoría de la objetivación. In: GOBARA, S. T; RADFORD, L. (Org.). **Teoria da Objetivação: fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática**. 1ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020, v. 1, p. 15-42.

RADFORD, L. **Teoria da Objetivação: uma perspectiva vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da Matemática**. Tradução: Bernadete B. Morey e Shirley T. Gobara. 1ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

VARGAS-PLAÇA, J. S.; RADFORD, L. Teoria da objetivação: um foco na produção de subjetividades. **Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática - REVIEM**, v. 3, n. 3, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.54541/reviem.v3i3.71>. Acesso: 05 nov. 2023.

Capítulo 5
FABRICAÇÃO DA CASACA TUPINIKIM: UMA (RE)PERCUSSÃO
NA EXPLORAÇÃO MATEMÁTICA EM CONTEXTO CULTURAL

Alexandre Maia Ferreira

Ligia Arantes Sad



FABRICAÇÃO DA CASACA TUPINIKIM: UMA (RE)PERCUSSÃO NA EXPLORAÇÃO MATEMÁTICA EM CONTEXTO CULTURAL

Alexandre Maia Ferreira

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Aracruz

Ligia Arantes Sad

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vila Velha

RESUMO

Neste trabalho, cuja escrita configurou-se durante a disciplina Matemática e Cultura (2024/2), pertencente ao Programa de Pós-Graduação em Educação, em Ciências e Matemática (Educimat) – Ifes, discute-se o processo de articulação entre o campo cultural da matemática escolar e da música, tendo como papel preponderante a fabricação do instrumento casaca por indígenas, tupinikim e guarani, de Aracruz-ES. O objetivo é ampliar e potencializar possibilidades que estreitam vínculos entre a perspectiva etnomatemática e fazeres do cotidiano de estudantes, a fim de opor-se às visões tradicionais de um currículo matemático engessado com características homogêneas aos diversos contextos escolares. A fundamentação teórica está sustentada, em especial, na etnomatemática D'Ambrosiana, na proposta do modelo pedagógico de Sebastiani Ferreira e em atividades universais indicadas por Allan Bishop, que podem incrementar o embasamento para integração entre ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos no Ensino Básico e observações na fabricação de um instrumento musical. Entre as conclusões, dessa parte da pesquisa de doutorado, está a percussão e repercussão no cotidiano dos estudantes, ao evidenciarem um fazer matemático aliado ao labor conjunto da casaca, em uma educação matemática interdisciplinar.

Palavras-chave: casaca. cultura. povos originários. etnomatemática. educação matemática.

CONSIDERAÇÕES INTRODUTÓRIAS

A realização de uma pesquisa de doutorado exige embasamento científico e acadêmico, especialmente sobre a temática escolhida. Nosso trabalho iniciou-se com o planejamento de ações para articular matemática, música e cultura, focando na fabricação da casaca tupinikim sob uma perspectiva etnomatemática. Envolvidos nas demandas acadêmicas, como cumprimento de créditos, participação em grupos de pesquisa e definição de objetivos, fomos motivados pelo Grupo de Pesquisa em História da Matemática e Saberes Tradicionais (GHMAT - Ifes) a visitar a Aldeia Caieiras Velha, em Aracruz-ES, durante a festa dos povos originários. Essa visita revelou-se crucial, pois descobrimos a existência de uma disciplina eletiva intitulada “O som que somos - Kasaka”, que abordava diretamente nosso objeto de estudo.

A eletiva era oferecida na Escola Estadual Indígena de Ensino Médio, única escola de ensino médio no território indígena aracruzenso. Por meio do diretor da escola, conhecemos o professor responsável pela eletiva. Ele explicou que a escolha da temática surgiu da necessidade de valorizar elementos culturais tupinikim e guarani, além da falta de instrumentos musicais tradicionais na escola. A fabricação da casaca surgiu como uma solução para suprir essa carência e fortalecer a identidade cultural. O professor, em questão, que também cursava doutorado, mostrou-se interessado em nossa proposta de integrar a etnomatemática ao processo de fabricação do instrumento.

Nosso problema de pesquisa foi formulado a partir dessa interação: como a fabricação da casaca, no contexto da cultura tupinikim, pode integrar e enriquecer a etnomatemática no ensino da matemática escolar, promovendo uma abordagem interdisciplinar e culturalmente relevante? A pesquisa justifica-se pela necessidade de diversificar as abordagens pedagógicas, conectando o currículo escolar às práticas culturais indígenas. A integração da etnomatemática ao cotidiano dos estudantes, por meio da fabricação da casaca, oferece uma oportunidade única para explorar conceitos matemáticos de forma prática e contextualizada, fortalecendo a identidade cultural e promovendo uma educação mais inclusiva.

O objetivo geral da pesquisa foi ampliar e potencializar a integração entre a etnomatemática e as práticas culturais dos estudantes indígenas, utilizando a fabricação da casaca como recurso pedagógico interdisciplinar. A partir dessa experiência, vislumbramos a possibilidade de contribuir para a construção de um currículo mais

diversificado e conectado à realidade dos estudantes, promovendo a valorização de saberes tradicionais e o diálogo entre cultura e educação.

O QUE SERIA UMA CASACA?

Provavelmente, os leitores deste trabalho estejam curiosos em saber o que é uma casaca. Um trecho musical de autoria do músico e compositor Xande Maia explicaria de modo sintetizado: “O que é casaca, me explica por favor? Reco-reco de cabeça com barriga de bambu”. De forma sucinta, iremos definir e descrever o que representa este artefato cultural *sui generis* do folclore capixaba.

Denomina-se casaca todo reco-reco de cabeça esculpida (figura 1), ou seja, casaca é um instrumento antropomórfico composto por três partes uníssonas (cabeça, pescoço e corpo) e uma vareta. Importa ressaltar que tanto a cabeça quanto o corpo da casaca tupinikim é constituída de elementos característicos dos povos originários (cocar e pintura corporal).

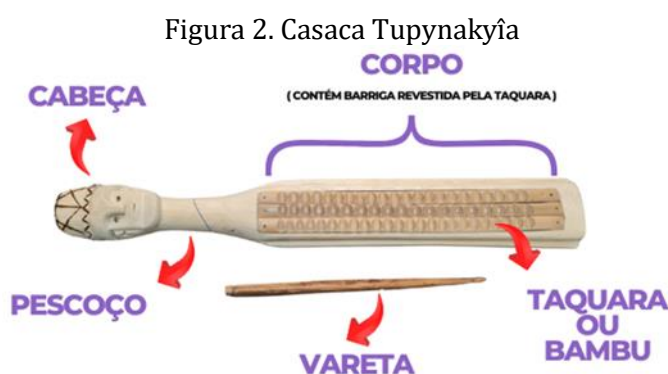
Figura 1. Casacas tupinikim



Fonte: Elaboradas pelos autores

Dentre diversas manifestações culturais retratadas historicamente, mapeamos bandas de norte a sul do Espírito Santo, bem como seus elementos característicos, destacando os registros relativos ao congo capixaba, realizados pelo historiador Guilherme Santos Neves. Este descreveu a casaca, presente em bandas de povos originários e afrobrasileiros, como “um cilindro de pau, de 50 a 70 centímetros de comprimento, escavado numa das faces em que se prega uma lasca de bambu com talhos transversais, sobre os quais se atrita uma vareta” (Neves, 1980, p. 14).

Neves tinha contato com os demais folcloristas que realizavam pesquisas a nível nacional e tinham acesso aos itens culturais envolvidos. A partir dessas trocas de informações, Neves concluiu que o reco-reco de cabeça esculpida era um elemento *sui generis* do folclore nacional, pois na “extremidade superior desse reco-reco se esculpe, na própria madeira, uma cabeça grotesca, com pescoço comprido, lugar em que se segura o instrumento”. Na figura 2, destacam-se suas partes.



Fonte: Elaborada pelos autores

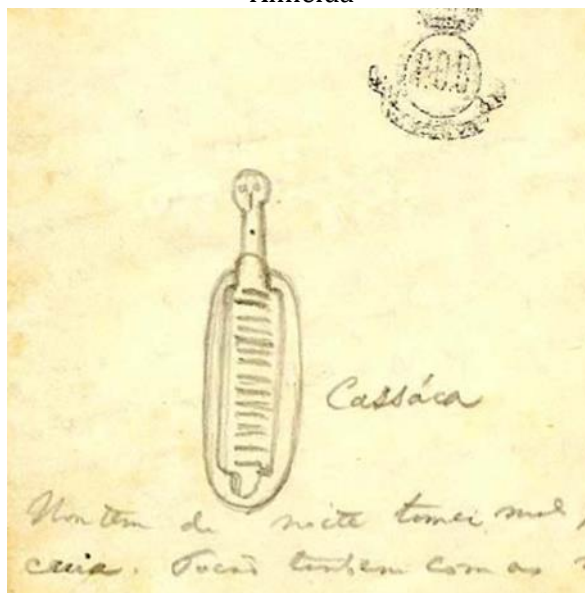
Em termos técnicos da organologia, a casaca é classificada como um instrumento de percussão pertencente a categoria dos idiofones. Estes englobam instrumentos musicais cujo som é produzido a partir da vibração do próprio corpo do instrumento. Neste ínterim, a casaca caracteriza-se como um idiofone de raspagem, isto é, para produzir som nela, é preciso raspar (riscar) uma vareta sobre as ranhuras da taquara ou bambu denteado. Ao atritar ou esfregar a vareta contra a superfície repleta de sulcos transversais e paralelos, que reveste a barriga, vários pulsos sonoros são produzidos. Estes penetram na cavidade acústica pelas frestas existentes. Após receber tais ondas emitidas, ocorre o princípio da superposição de frequências gerando ondas com amplitude modificada (interferência positiva) cujo impacto reverbera-se pela amplificação do som.

De acordo com Neves (1980), há indícios históricos que remontam à segunda metade do século XIX que sugerem protagonismo indígena na prática de difusão da casaca em apresentações culturais. Embora a origem dos reco-recos seja associada à cultura africana (Oliveira e Adour, 2023), credita-se aos indígenas a ideia de adaptar um pescoço, uma cabeça e uma barriga acústica ao reco-reco.

Em 1860, o imperador D. Pedro II esteve em terras capixabas. Durante sua visita, os indígenas fizeram uma apresentação cultural em homenagem à passagem de Vossa

Majestade. A casaca não passou despercebida, foi desenhada e descrita pelo imperador. De acordo com Rocha (2008), o imperador grafou Cassáca (sic), provavelmente de forma similar ao que ouviu pronunciarem (figura 3). Inclusive, atualmente o povo tupinikim utiliza a grafia *kasaka*, pois também não utilizam a letra C em seu idioma.

Figura 3. Registro feito pelo Imperador D. Pedro II durante sua passagem pela Aldeia Nova Almeida



Fonte: (Rocha, 2008, p. 164)

Além dos registros de D. Pedro II, destacam-se outras duas citações. A primeira referência impressa com descrição da casaca foi feita pelo Padre Antunes de Siqueira em 1855. A segunda em obra de François-Auguste Biard, na qual retrata alguns elementos evidenciados em sua viagem ao Espírito Santo em 1858. Biard pintou uma tela em que retratou uma banda de congo formada por indígenas durante a festa de São Benedito em Santa Cruz, Aracruz – ES, e, também, descreveu o modo como os gentios tocavam algo similar a casaca, segundo ele “rascando, com um pequeno bastão, um instrumento feito dum pedaço de bambu denteado de alto a baixo” (Biard, 1862, p. 197).

Ademais, em 1880, o bispo D. Pedro Maria de Lacerda visitou a Aldeia Nova (atual Nova Almeida, Serra – ES). Naquela oportunidade, de acordo com Neves (2008), o bispo descreveu tanto os instrumentos (guararás, cassacos e manacá ou maçaracá) quanto os personagens (indígenas e um negro velho) que participavam daquilo que, *mutatis mutandis*, parecia uma banda de congo. Este foi o primeiro registro da presença de negros participando do folguedo ameríndio. Pode-se inferir que seria o início da interculturalidade que atualmente contém elementos indígenas, africanos e portugueses.

APORTES TEÓRICOS

O Programa Etnomatemática D'Ambrosiano (1993) e algumas das atividades universais sugeridas por Bishop (1988) serviram de base teórica para sustentar nossa postura e ampliar o leque de possibilidades de visualização. Em suma, o programa forneceu uma lente para compreender como a abordagem etnomatemática reconhece que o conhecimento matemático não é universal ou neutro, mas sim produzido e aplicado de formas diversas conforme os contextos culturais.

Ao participar das ações da eletiva, foi possível observar a riqueza do ser e saber/fazer associado ao processo de fabricação da casaca tupinikim, bem como identificar a presença de medidas, proporções, simetrias e padrões que emergem naturalmente da prática artesanal, mostrando como os conceitos matemáticos são integrados e transmitidos de forma intrínseca dentro dessa tradição cultural.

A etnomatemática, portanto, permitia valorizar e legitimar esses saberes locais, ao mesmo tempo em que oferecia uma ponte para o ensino de matemática de maneira mais dinâmica, conectando o conteúdo escolar às vivências e práticas culturais dos estudantes.

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos utilizados para acompanhar a parte de campo do desenrolar da eletiva foram a observação participante (Vianna, 2007) e uma postura de cunho etnográfico à luz dos princípios basilares da etnografia, o êmico e o ético (Rosa e Orey, 2012). Uma técnica de pesquisa qualitativa (Bodgan e Biklen, 1994) que demanda a inserção do pesquisador no ambiente de estudo para observar e interagir diretamente com os participantes, permitindo uma compreensão aprofundada dos comportamentos, práticas sociais e culturais, em contexto natural.

A escolha da observação participante justifica-se pela necessidade de uma imersão no contexto cultural e social da fabricação da casaca tupinikim. Foi uma oportunidade para além da observação, pois vivenciamos e compreendemos de maneira mais holística as práticas, significados e valores atribuídos pelos participantes ao processo de confecção desse instrumento. É válido destacar que a pesquisa possui anuência da Associação Indígena Tupinikim de Caieiras Velha (AITCV), da direção da escola e está em fase de elaboração dos trâmites para a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) local.

Em paralelo aos procedimentos técnico-metodológicos, utilizou-se a proposta de modelo pedagógico etnomatemático de Sebastiani Ferreira, com a intenção de promover a integração entre o fazer matemático com as vivências culturais (Ferreira, 1997), em três dimensões: a identificação dos saberes culturais presentes na comunidade, as possibilidades de contextualização desses saberes no ambiente escolar e o apontamento da compreensão e produção de conhecimento matemático em contexto mais inclusivo.

Portanto, na realização da eletiva foi construído um cronograma com planejamento das ações a serem desenvolvidas pelo professor responsável pela disciplina junto com os estudantes, conforme o quadro 1.

Quadro 1. Cronograma previsto com planejamento de ações

Data	Ação proposta e conteúdos	Nº de aulas
Identificação dos saberes culturais presentes na comunidade		
07/02/2024	Dinâmica de acolhimento	02
21/02/2024	Apresentação: O que são as Eletivas? Feirão das Eletivas	02
28/02/2024	- Apresentação do cronograma da eletiva: O som que somos – KASAKA - Pesquisa na internet sobre o instrumento casaca e criação de mapa mental.	02
06/03/2024	Documentário: Casaca Toadas indígenas.	02
13/03/2024	Conversa com o mestre da banda de tambores Olindo sobre a Kasaka, tambores e artesanato tupinikim.	02
20/03/2024	Atividade de campo: extração de tagibibuia e bambu para confecção da Kasaka.	02
Possibilidades de contextualização desses saberes no ambiente escolar		
27/03/2024	Confecção de Kasaka.	02
03,10 e 17/04/2024	Confecção de Kasaka.	06
24/04/2024	Confecção de Kasaka e produção audiovisual de todo o processo.	02
08/05/2024	Confecção de Kasaka e produção audiovisual de todo o processo.	02
Apontamento de aplicação didática no contexto da educação matemática		
15/05/2024	Produção de questionário avaliativo.	02
22/05/2024	Aplicação do questionário avaliativo	02
29/05/2024	Culminância	02

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nas secções seguintes, para exemplificar meandros internos à proposta pedagógica, descrevemos em duas fases uma síntese do que foi realizado.

Fases da eletiva

A pesquisa foi desenvolvida em duas fases, focadas na história e confecção da casaca tupinikim, com a participação de 40 estudantes indígenas (tupinikim e guarani) do ensino médio da Escola Estadual Indígena do município de Aracruz-ES. A eletiva, alinhada ao calendário da SEDU/ES, consistiu em 15 encontros semanais realizados em espaços escolares e comunitários, como a casa do capitão da banda Tambores Tupinikim de São Benedito e áreas de mata e mangue/brejo, com protagonismo indígena. Dois estudantes-artesãos da comunidade, destacaram-se como casaqueiros responsáveis por transmitir saberes tradicionais. A metodologia incluiu: (1) levantamento de saberes culturais e matemáticos por meio de entrevistas, documentários e rodas de conversa; (2) planejamento de atividades baseado nos eixos de Ferreira (1997) e Bishop (1988); (3) execução de atividades integradas, desde a história até a confecção e uso da casaca; e (4) avaliação coletiva com depoimentos de estudantes e lideranças locais.

Passo-a-passo do estudo histórico e do processo de fabricação da casaca

A fim de melhorar o entendimento do processo, definimos alguns momentos marcantes de acordo com o nosso olhar, no intuito de mostrar as possibilidades de articulação de conceitos matemáticos numa perspectiva etnomatemática.

Momento 01: Acolhida, apresentação da eletiva e do cronograma de ações – Realizadas no pátio da escola, com os estudantes presentes. O professor da eletiva, no momento de acolhida dos estudantes, fez a apresentação da eletiva e propôs o cronograma de ações.

Momento 02: Contextualização da casaca tupinikim e proposição de oficina de desenho livre de uma casaca – Primeiramente, foi exibido o documentário “Casaca”, produzido por Orlando Bonfim, que traz uma discussão sobre a origem da casaca. Após a exibição, os estudantes foram motivados a pesquisar sobre a temática (internet e, principalmente, com as lideranças tupinikim). Na sequência, uma oficina de desenho a mão livre. Compartilhamos dois dos desenhos produzidos pelos estudantes (figura 4).

Figura 4. Desenhos produzidos pelos estudantes indígenas



Fonte: Elaborada pelos autores

A partir das imagens, foi possível explorar elementos geométricos, com ênfase nas propriedades de algumas figuras planas (ponto, segmento de reta, plano, ângulo, paralelismo, perímetro, área, por exemplo) e de alguns sólidos geométricos (vértice, aresta, face, ângulo poliédrico, por exemplo). Além disso, foram evidenciadas noções de transformações geométricas (simetria), vistas ou projeções ortogonais e desenho em perspectiva de um objeto. Destacou-se o emprego de medidas não convencionais para determinar a posição do cocar, do rosto, pescoço e barriga. Especificamente nos entalhes do rosto, implicitamente foi verificada a presença de aplicação prática da proporção áurea. As formas bidimensionais e tridimensionais da barriga, bem como as características do bambu denteado que cobria a abertura da cavidade acústica, também foram objeto de análise.

Momento 03: Roda de conversa sobre a cultura de casaca com o capitão da banda de congo Tambores Tupinikim de São Benedito – Os estudantes foram conduzidos até a casa do mestre responsável pela regência do grupo Tambores Tupinikim de São Benedito. Ao chegar, o mestre convidou todos a formarem uma grande roda. Foi um bate-papo agradável e com bastante sabedoria ancestral envolvida (figura 5). Ele sabe cativar pessoas, é um guardião da cultura tupinikim e detentor de saberes tradicionais. É um exímio fabricante de tambor artesanal feito de siriba oca (pau de tambor).

Figura 5. Roda de conversa com o capitão/liderança/ancião mestre Olindo Sizenando



Fonte: Elaborada pelos autores

Momento 04: Descrição de materiais (figura 6) utilizados para a confecção das casacas – A casaca tupinikim é feita a partir do entalhamento de uma madeira esbranquiçada conhecida como tagibebuia ou tagibubuia. A árvore é encontrada nas regiões de brejo e manguezal. A palavra tagibebuia é composta de dois radicais tagy e bebuia. A etimologia de tagy ou tay está associada a braço ou galho de rio (Sampaio, 1987). Já bebuia ou bubuia em tupi está relacionada ao fato de ser leve e flutuante (Barbosa, 1951).

Na parte do corpo da casaca, destaca-se a chamada barriga, local que se escava até formar uma cavidade acústica. Esta, por sua vez, é revestida por tiras de bambu talhado com sulcos paralelos e transversais. A barriga da casaca, ou melhor, a superfície denteada de bambu, é o local em que se atrita a vareta para produzir o som característico “reque-reque”. A vareta é feita com madeira mais resistente (braúna, por exemplo), pois o atrito gera um desgaste deste material. A figura 6 exhibe parte do tronco da tagibebuia, um gomo de taquara e outro de bambu.

Figura 6. Tagibebeuia, taquara e bambu



Fonte: Elaboradas pelos autores

Momento 05: Retirada de troncos de tagibebuia, pedaços de taquara/bambu e gravetos de braúna – Um dos artesãos conduziu o grupo até um manguezal próximo. Primeiramente, mostrou a diferença da tagibebuia para as demais madeiras do local. Em seguida, ele orientou os colegas que deveriam escolher o tronco mais reto possível e com grossura de duas mãos (usou uma medida não convencional, uma espécie de círculo formado entre os dedos indicadores e polegares para fechar o tronco de tal modo que envolvesse a madeira), conforme figura 7. Naquele momento, foi possível explorar formas de medir a distância da escola até a zona de mangue. Além disso, explorar o uso de medidas não-convencionais para a escolha do tronco em formatos cilíndricos, leveza da madeira (massa), comprimentos circulares e a característica retilínea dos troncos. Também poderia explorar a riqueza geográfica daquele habitat, o nome científico da tagibebuia e suas características botânicas, bem como a extração sustentável que o povo tupinikim emprega para cortar a tagibebuia.

Figura 7. Corte do tronco de tagibebuia



Fonte: Elaboradas pelos autores

Momento 06: Preparação da tagibebuia para ser talhada – Os dois artesãos que conduziam a atividade informaram sobre a necessidade, a priori, de definir o tamanho da casaca. Em caso de casacas para o público infantil, cerca de 30 cm (01 palmo e meio considerando a cabeça). Já as casacas destinadas aos adultos, possuem medida a partir de 60 cm (03 ou mais palmos). A partir da escolha do comprimento, todos deveriam serrar a madeira, descascar e lixar até obter um tronco cilíndrico, para facilitar a marcação das partes a serem entalhadas.

Momento 07: Produção da cavidade acústica e da superfície dentada – Para demarcar as regiões em que ficariam a cabeça, o pescoço e corpo, os estudantes oficineiros

utilizaram uma caneta e novamente empregaram medidas não-convencionais. Especificamente, na região do corpo da casaca, precisava ficar uma superfície plana, a qual seria escavada a ponto de gerar uma cavidade acústica (a barriga). Nas extremidades da barriga, seria necessário deixar pontos de fixação dos filetes de bambu. Em paralelo, houve a necessidade de medir o tamanho dos filetes de bambu que seriam utilizados (figura 8).

Figura 8. Preparo do tronco da tagibebuia e abertura da barriga da casaca



Fonte: Elaboradas pelos autores.

A partir da produção da barriga, é possível explorar variadas discussões sobre o volume da caixa acústica e suas relações com a intensidade sonora. A fixação dos filetes instigou uma discussão sobre altura e timbre da casaca. A casaca, enquanto instrumento percussivo, é explorada por meio de ritmos e padrões sonoros que podem ser traduzidos em sequências matemáticas, abrindo possibilidade para a análise de frequências e tempos.

Momento 08: Preparação da cabeça indígena e do pescoço – A cabeça com formato indígena é a característica que diferencia a casaca tupinikim dos demais reco-recos de cabeça esculpida existentes no Espírito Santo. Os artesãos utilizam uma técnica ancestral eivada de misticismo e/ou religiosidade (vide figura 9).

Figura 9. Esculpindo os detalhes da cabeça da casaca



Fonte: Elaboradas pelos autores.

A cabeça emana uma força espiritual de antigos tocadores e guardiões da cultura que já fizeram sua passagem para outra vida. É uma forma de resgatar e reafirmar a identidade cultural tupinikim. Na escultura da cabeça utilizam-se medidas não-convencionais para delimitar a parte que ficará o cocar (3 dedos horizontais), a testa (1 dedo), o nariz, olhos e orelhas (3 dedos), a boca (2 dedos) e o queixo (2 dedos). Simultaneamente, se esculpe o pescoço, o qual é entalhado de tal modo que uma mão adulta consiga segurá-lo. O design da cabeça com a figura do indígena credencia a casaca tupinikim e fornece originalidade, elegância e historicidade. É possível trabalhar noções de padrão, simetria e proporção, bem como a noção tridimensional a partir de um recorte inicial bidimensional. Para finalizar a casaca com detalhes característicos indígenas, são fixados grafismos por intermédio de pirógrafos, no cocar e/ou no corpo dela (figura 10). Ao serem questionados sobre os significados daqueles traços, pareciam não saber o que dizer.

Figura 10. Pirógrafo em ação definindo as pinturas corporais na casaca



Fonte: Elaboradas pelos autores.

Momento 09: Mostra dos instrumentos produzidos, proposição de relatório, elaboração do questionário e culminância. Os estudantes que não estiveram incumbidos de confeccionar as casacas foram direcionados para a produção de relatório (material audiovisual) e questionário (material avaliativo). Houve vários empecilhos por parte dos indígenas com relação ao domínio das ferramentas disponíveis para a produção de ambos. Com a intervenção do professor regente, contornou-se para que algo fosse concretizado. Foi pensado um momento de apresentação das casacas produzidas (figura 11), que seria

voltado à comunidade escolar e/ou comunidade tupinikim durante as noites culturais, mas não houve tempo para a realização.

Figura 11. Casacas produzidas pelos partícipes da eletiva



Fonte: Elaboradas pelos autores.

No fechamento da eletiva, a primeira tarefa seria o preenchimento do questionário, pareado com uma exposição dos instrumentos fabricados. A segunda, seria uma exposição das casacas, com apresentação cultural e uma festa de encerramento. Mas, apenas a confraternização de finalização das atividades foi realizada, devido ao prazo para encerrar a eletiva.

ANÁLISE E RESULTADOS SINTETIZADOS A PARTIR DA OBSERVAÇÃO

A análise dos dados revelou uma integração rica entre a etnomatemática e a prática cultural dos estudantes indígenas na fabricação da casaca. A abordagem pedagógica baseada na etnomatemática evidenciou a aplicabilidade de conceitos matemáticos, como medição, proporção, simetria e geometria, em saberes tradicionais do povo tupinikim. Durante o processo, atividades como o corte da madeira e a modelagem do instrumento demonstraram a presença da matemática em práticas cotidianas, destacando seu potencial para a educação básica de forma contextualizada e inclusiva.

A pesquisa mostrou que a exploração da relação entre saberes tradicionais e matemática escolar pode engajar estudantes indígenas em atividades práticas, fortalecendo sua identidade cultural. A participação de anciãos e lideranças garantiu o respeito e a transmissão dos saberes tradicionais, promovendo uma educação inclusiva e relevante. O impacto foi percebido no maior engajamento e motivação dos estudantes,

que demonstraram compreensão efetiva dos conceitos matemáticos e maior interesse pelas atividades escolares. Concluiu-se que a integração entre etnomatemática e cultura indígena contribui para uma educação mais plausível e para o desenvolvimento social dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa alcançou seus objetivos ao demonstrar a riqueza da articulação entre a cultura indígena, a matemática escolar e a música na fabricação da casaca pelos tupinikim de Aracruz-ES. A etnomatemática mostrou-se um instrumento pedagógico poderoso, transformando o ensino da matemática em uma experiência contextualizada. Ao envolver os estudantes no processo de fabricação, não apenas conceitos matemáticos foram desenvolvidos, mas também saberes tradicionais foram valorizados, promovendo uma educação inclusiva e culturalmente relevante.

O estudo destacou o potencial de uma educação matemática interdisciplinar, integrando etnomatemática, saberes tradicionais e história cultural de forma harmoniosa. A abordagem mostrou-se eficaz ao enriquecer o aprendizado matemático e, ao mesmo tempo, valorizar e preservar a cultura tupinikim. Isso reforça a importância de práticas educativas que respeitem e incorporem as diversidades culturais, rompendo com currículos homogêneos e descontextualizados.

A fabricação da casaca revelou-se um recurso pedagógico eficiente, explorando conceitos como medição, proporção e geometria em um contexto prático. Além de fortalecer a compreensão matemática, o processo reforçou o vínculo dos estudantes com suas tradições e identidade cultural. A curto prazo, houve aumento no interesse e na motivação dos estudantes; a longo prazo, espera-se que a abordagem inspire currículos mais inclusivos e diversificados, servindo como modelo para outras comunidades. A pesquisa evidencia que práticas culturais cotidianas podem enriquecer o aprendizado e fortalecer o vínculo dos estudantes com a escola, integrando saberes tradicionais e acadêmicos de forma eficaz.

Agradecimentos

Sem o consentimento do professor Ângelo, do diretor Augusto e dos estudantes indígenas envolvidos na atividade, a referida pesquisa não existiria. Por isso, nossos sinceros votos de agradecimentos pela participação durante todo o processo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Pe. Antonio Lemos. **Pequeno vocabulário tupi-português**. Rio de Janeiro: Livraria São José, 1951.

BIARD, François-Auguste. **Deux années au Brésil**. Hachette, Paris, 1862.

BISHOP, Alan James. **Mathematics education and culture**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1988.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: um Programa**. A Educação Matemática em Revista. (SBEM), Ano 1, N^o1, 2^o semestre, 1993, p. 5 – 11.

FERREIRA, Eduardo Sebastiani. **Etnomatemática: uma proposta metodológica**. Rio de Janeiro: MEM/USU, 1997.

NEVES, Guilherme Santos. **Bandas de Congo**. Cadernos de Folclore Rio de Janeiro: MEC/Secretaria de Assuntos Culturais/FUNARTE, 1980, n. 30.

NEVES, Guilherme Santos. **Coletânea de estudos e registros do folclore capixaba: 1944-1982**. Vitória: Centro Cultural de Estudos e Pesquisas do Espírito Santo, 2008.

OLIVEIRA, Josivaldo Pires de; ADOUR, Andréa (Org.). **Sons de África e da diáspora atlântica: história, musicologia e interfaces**. 1^a. ed. Rio de Janeiro: Vermelho Marinho, 2023. 250p.

ROCHA, Levy. **Viagem de Pedro II ao Espírito Santo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revista Continente, 1980.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. **O campo de pesquisa em etnomodelagem: abordagensêmica, ética e dialética**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 865-879, out./dez. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/vBd7FrRfsd7fFTpW9NLNpCk/>. Acesso em: 20/04/2023.

SAMPAIO, Teodoro. **O tupi na geografia nacional**. 5ª. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1987.

VIANNA, Heraldo Marelim. **Pesquisa em educação: a observação**. Brasília: Plano Editora, 2003.



AUTORES



Alexandre Maia Ferreira

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Aracruz

Cleidivan Alves dos Santos

Universidade Federal do Delta do Parnaíba – Brasil. E-mail: cleidivan@ufdpar.edu.br.

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7042-0295>.

Eliene Alves de Aquino

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE – Brasil.

E-mail: leninha@multimeios.ufc.br. ORCID: 0000-0001-6584-0770.

Franciely Machado Dutra Cezar

Mestranda em Educação – UNICAMP – Faculdade de Educação – Campinas - SP,
franciely.machado@hotmail.com

Fredson Rodrigues Soares

Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE — Brasil. E-mail: fredson.fisica@gmail.com.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3179-9295>.

Glessiane Coeli Freitas Batista Prata

Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora (SME), Fortaleza, Ceará, Brasil. ORCID:
<https://orcid.org/0000-0002-3761-2604>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7569347319035901>. E-mail: glessiane@hotmail.com

Ligia Arantes Sad

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vila Velha

Maria José Costa dos Santos

Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9623-5549>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3144508981197442>. E-mail: mazeautomatic@gmail.com.

Thiago Cosin

Mestre em Educação, com ênfase em Tecnologia Educacional, pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Faculdade de Ciências, Campus Bauru. ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0006-6612-3566>. E-mail: cosin.tc@gmail.com

Wendel Melo Andrade

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE – Brasil. E-mail: professorwendelmelo@gmail.com. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8921-7326>.




**Editora
DUCERE**

ISBN 978-658322225-1



9

786583

222251