

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ — UNESPAR

CAMPUS DE UNIÃO DA VITÓRIA  
COLEGIADO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

XIX EDIÇÃO

# Anais da Semana da Matemática

XIX SMAT 2026

---

*Compilação de Artigos Completos e Resumos Expandidos*

União da Vitória — PR  
Maio de 2026

# Anais da Semana da Matemática

XIX SMAT 2026

Coletânea de artigos completos e resumos expandidos submetidos e apresentados na XIX Semana da Matemática da UNESPAR - Campus de União da Vitória (SMAT 2026), realizada de forma presencial entre os dias 04 e 08 de maio de 2026.

**Áreas temáticas:** Matemática Pura, Matemática Aplicada e Educação Matemática.

# EXPEDIENTE E COMITÊ EDITORIAL

## REITORIA DA UNESPAR

### Reitora:

Prof.<sup>a</sup> Dra. Salete Paulina Machado Sirino

### Vice-Reitor:

Prof. Dr. Carlos Alexandre Molena Fernandes

## DIREÇÃO DO CAMPUS DE UNIÃO DA VITÓRIA

### Diretor-Geral:

Prof. Dr. Alcemar Rodrigues Martello

### Vice-Diretora:

Prof.<sup>a</sup> Dra. Kelen dos Santos Junge

## COLEGIADO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**Coordenador do Curso:** Prof. Dr. Gilberto Silva dos Santos

## COMISSÃO ORGANIZADORA

### Prof. Dr. Wesley dos Santos Villela Batista

(Coordenador Geral)

Prof.<sup>a</sup> Dra. Gabriele Granada Veleda

Prof. Dr. Gilberto Silva dos Santos

Prof.<sup>a</sup> Dra. Daiany Cristiny Ramos

*Centro Acadêmico de Matemática (CAMAT)*

## COMISSÃO CIENTÍFICA

### Prof.<sup>a</sup> Dra. Gabriele Granada Veleda (Presidente)

Prof. Dr. Wesley dos Santos Villela Batista

Prof. Dr. Gilberto Silva dos Santos

Prof.<sup>a</sup> Dra. Daiany Cristiny Ramos

## COMITÊ DE PARECERISTAS E AVALIADORES

Os trabalhos submetidos e publicados nestes anais foram avaliados sob a supervisão do Comitê Científico pelo sistema de revisão cega por pares (*double-blind review*), contando com a parceria dos seguintes docentes e pesquisadores:

- Prof.<sup>a</sup> Mestranda Andrieli Angélica de O. de Araújo
- Prof.<sup>a</sup> Dra. Daiany Cristiny Ramos
- Prof. Dr. Felipe Wisniewski
- Prof.<sup>a</sup> Dra. Gabriele Granada Veleda
- Prof. Dr. Gilberto Silva dos Santos
- Prof. Dr. Henrique Cristiano Thomas de Souza
- Prof.<sup>a</sup> Dra. Marieli Vanessa Rediske de Almeida
- Prof. Dr. Paulo Wichnoski
- Prof. Dr. Rian Lopes de Lima
- Prof.<sup>a</sup> Mestranda Suzana Arieli Fernandes
- Prof. Dr. Wesley dos Santos Villela Batista

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da UNESPAR, PR, Brasil

A532 Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática (2026, União da Vitória)

Anais da XVII Semana Acadêmica da Matemática, 04 a 08 de maio de 2026, União da Vitória [recurso eletrônico] / Organizado por Gabriele Granada Veledas, Gilberto Silva dos Santos, Daiany Cristiny Ramos.  
União da Vitória: UNESPAR, 2026.  
10 p.

ISBN: 978-65-977112-1-5

1. Educação matemática - eventos 2. Professores - formação  
3. Pesquisa em matemática I. Universidade Estadual do Paraná  
II. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. III. Título.

CDD 372.7063

Vanessa Henriques Veloso Misiê – Bibliotecária – CRB9 - 1916/0

# APRESENTAÇÃO

---

*Os Anais da XIX Semana da Matemática (SMAT) registram os trabalhos e reflexões compartilhados na edição de 2026, realizada de forma presencial entre os dias 04 e 08 de maio no Campus de União da Vitória da UNESPAR.*

Promovido anualmente pelo Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática, o evento consolidou-se como um espaço essencial de integração entre acadêmicos, professores da Educação Básica, egressos e pesquisadores de diversas instituições. O principal objetivo desta edição foi proporcionar um ambiente dinâmico para o compartilhamento de experiências e discussões sobre o ensino, a aprendizagem e a pesquisa, abrangendo as áreas de Matemática Pura, Matemática Aplicada e Educação Matemática.

A programação do evento contou com palestras, mesas-redondas, minicursos e sessões de comunicações orais. Os textos reunidos neste volume — divididos entre artigos completos e resumos expandidos — refletem a qualidade dessas apresentações e o compromisso dos participantes com o avanço do conhecimento científico e pedagógico.

Desejamos que a leitura destes anais seja inspiradora e contribua para aprofundar conhecimentos, trocar experiências e ampliar as conexões acadêmicas em nossa comunidade.

---

## Comissão Organizadora

XIX Semana da Matemática (SMAT)  
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR)  
Campus de União da Vitória

# SUMÁRIO

---

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| <b>Programação .....</b> | <b>6</b> |
|--------------------------|----------|

## **Resumos Expandidos**

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA: ENTRE O PROJETO E O AMBIENTE .....                                                                    | 10 |
| USO DO KAHOOT COMO ESTRATÉGIA DE REVISÃO PARA O SAEB: RELATO DE EXPERIÊNCIA NA AULA DE MATEMÁTICA .....                                    | 16 |
| RELAÇÕES ENTRE MODELAGEM MATEMÁTICA E CRIATIVIDADE .....                                                                                   | 22 |
| HORTA DE ALFACE E CEBOLINHA: UMA ABORDAGEM BASEADA NA MODELAGEM MATEMÁTICA .....                                                           | 29 |
| O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....                                                                                | 35 |
| TEORIA DOS GRAFOS E BANCOS DE DADOS NOSQL: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO .....                                                | 43 |
| A MATEMÁTICA PARA ALÉM DOS NÚMEROS: CONTRIBUIÇÕES DE SKOVSMOSE PARA O ENSINO, SOCIEDADE E EMANCIPAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA ..... | 50 |
| SENTIDOS DO ESTÁGIO CURRICULAR EM MATEMÁTICA A PARTIR DOS ANAIS DA II MOSTRA DE ESTÁGIO DO CAMPUS UNIÃO DA VITÓRIA .....                   | 58 |
| DAS GINCANAS AO EXERCÍCIO DO CONHECIMENTO: PERCURSOS NA CONSTRUÇÃO DO SABER EM MOVIMENTO .....                                             | 67 |
| O USO DA LUDICIDADE NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PROJETO LEMA .....                                                | 76 |

## **Artigos Completos**

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ARITMÉTICA MODULAR APLICADA À CRIPTOGRAFIA .....                                                               | 84  |
| PERFIL DOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNESPAR CAMPUS UNIÃO DA VITÓRIA ..... | 96  |
| CÓDIGOS CORRETORES DE ERROS .....                                                                              | 108 |
| O SOL COMO GUIA: MODELAGEM MATEMÁTICA E ASTRONOMIA NA ORIENTAÇÃO ESCOTEIRA .....                               | 121 |
| A OUTRA FACE DAS METODOLOGIAS ATIVAS: POSSIBILIDADES E SENTIDOS .....                                          | 134 |
| ENSINO EXPLORATÓRIO DE PROBABILIDADE NA FORMAÇÃO DE DOCENTES: UM RELATO DESCRITIVO DA TAREFA .....             | 148 |

## Programação

| Segunda-feira (04/05/2026)                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Atividade                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Horário |
| <b>Apresentação Cultural</b><br>(Local: Auditório)<br><br>Heliza Wionzek s Marcos Kalamar                                                                                                                                                                                                  | 19:15   |
| <b>Palestra de Abertura</b><br><br><b>"Quem eu sou e quem eu quero ser?": reflexões sobre o movimento de constituição da Identidade Profissional de (futuros) professores de Matemática.</b><br><br><b>Palestrante:</b><br>Prof. Dr. Paulo Henrique Rodrigues (UNESPAR - Campus Paranavaí) | 19:45   |

| Terça-feira (05/05/2026)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Atividade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Horário |
| <b>Oficinas/Minicursos</b><br><br><b>O uso de Recursos Digitais no fazer Modelagem Matemática</b><br>Prof. Dr. Henrique Cristiano Thomas de Souza<br>(Local: LEM)<br><br><b>Dizendo (Des)verdades com Estatística</b><br>Prof. Charles José Augustus de Lima<br>Mendes (Local: LIFE)<br><br><b>Introdução ao LaTeX</b><br>Prof. Dr. Wesley dos Santos Villela Batista<br>(Local: Laboratório de Informática) | 19:00   |
| <b>Coffee break</b> (Local: Sala 15)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 20:20   |
| <b>Continuação das Oficinas/Minicursos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20:40   |

| Quarta-feira (06/05/2026)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Atividade                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Horário |
| <b>Oficinas/Minicursos</b><br><br><b>Ranqueamento de Páginas, Autovalores e Método da Potência: uma Introdução com GNU Octave</b><br>Prof. Dr. Felipe Wisniewski<br>(Local: LIFE)<br><br><b>Introdução à Robótica Educacional e ao Arduino</b><br>Prof. Dr. Wellington Hermann<br>(Local: Laboratório de Informática) | 19:00   |
| Coffee break (Local: LEM)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20:20   |
| Continuação das Oficinas/Minicursos                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20:40   |

| Quinta-feira (07/05/2026)                                                                                                                                                                           |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Atividade                                                                                                                                                                                           | Horário |
| <b>Apresentação de Trabalhos / Comunicações orais.</b><br><br>Sala 15 - (Mediador Prof. Dr. Felipe)<br><br>Sala 16 - (Mediadora Profa. Dr. Gabriele)<br><br>Sala 20 - (Mediador Prof. Dr. Henrique) | 19:10   |

| Sexta-feira (08/05/2026)                                                                                                                                           |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Atividade                                                                                                                                                          | Horário |
| <b>Palestra de encerramento:</b><br><br><b>Liberdade de ensinar e aprender: direitos na educação</b><br>Prof. Dr. Daniel Vitor de Castro<br><br>(Local: Auditório) | 19:00   |

| Horário | Sala 20 - (Mediador Prof. Dr. Henrique)                                                                                                                                               | Sala 16 - (Mediadora Profa. Dr. Gabriele)                                                                                                                                                             | Sala 15 - (Mediador Prof. Dr. Felipe)                                                                                                                                                                |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19:10   | <b>ENSINO EXPLORATÓRIO DE PROBABILIDADE NA FORMAÇÃO DE DOCENTES: UM RELATO DESCRITIVO DA TAREFA</b><br><br>[Charles José Augustus de Lima Mendes; Henrique Cristiano Thomas de Souza] | <b>USO DO KAHOOT COMO ESTRATÉGIA DE REVISÃO PARA O SAEB: RELATO DE EXPERIÊNCIA NA AULA DE MATEMÁTICA</b><br><br>[Carolina Orth Scheibe; Thainara Cristina Javorski da Fonseca; Daiany Cristiny Ramos] | <b>O USO DA LUDICIDADE NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PROJETO LEMA</b><br><br>[Bruna Kémyli Janiak Zwierzykowski; Cristaine Kaczka; Daiany Cristiny Ramos]                     |
| 19:35   | <b>TEORIA DOS GRAFOS E BANCOS DE DADOS NoSQL: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO</b><br><br>[Wesley Schelbauer Minatti; Oliver Kolossoski]                                    | <b>HORTA DE ALFACE E CEBOLINHA: UMA ABORDAGEM BASEADA NA MODELAGEM MATEMÁTICA</b><br><br>[André Carlos Borille; Gabriele Granada Veleda]                                                              | <b>SENTIDOS DO ESTÁGIO CURRICULAR EM MATEMÁTICA A PARTIR DOS ANAIS DA II MOSTRA DE ESTÁGIO DO CAMPUS UNIÃO DA VITÓRIA</b><br><br>[Isabela Gohl; Paola Ciane Lubke Grossl; Gilberto Silva dos Santos] |
| 20:00   | <b>O SOL COMO GUIA: MODELAGEM MATEMÁTICA E ASTRONOMIA NA ORIENTAÇÃO ESCOTEIRA</b><br><br>[Mailon Suszek; Dayane Aparecida Freysleben; Gabriele Granada Veleda]                        | <b>O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</b><br><br>[Marcio Isaias da Silva Junior, Agnes Kaike de Oliveira, Anderson Bruno da Silva e Daiany Cristiny Ramos]                         | <b>ARITMÉTICA MODULAR APLICADA À CRIPTOGRAFIA</b><br><br>[Mariéli Lopes Jaroz; Wesley dos Santos Villela Batista]                                                                                    |
| 20:25h  | <b>INTERVALO</b>                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
| 20:55h  | <b>LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA: ENTRE O PROJETO E O AMBIENTE</b><br><br>[Rafael Kutianski Correa; Daiany Cristiny Ramos]                                                      | <b>PERFIL DOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNESPAR CAMPUS UNIÃO DA VITÓRIA</b><br><br>[Marcio Isaias da Silva Junior; Marieli Vanessa Rediske de Almeida]            | <b>CÓDIGOS CORRETORES DE ERROS</b><br><br>[Luan Dutra dos Anjos; Wesley dos Santos Villela Batista]                                                                                                  |
| 21:20h  | <b>RELAÇÕES ENTRE MODELAGEM MATEMÁTICA E CRIATIVIDADE</b><br><br>[Nathaly Graeff Luczka; Daiany Cristiny Ramos]                                                                       | <b>DAS GINCANAS AO EXERCÍCIO DO CONHECIMENTO: PERCURSOS NA CONSTRUÇÃO DO SABER EM MOVIMENTO.</b><br><br>[Jaine Matulle; Naiana Ariane Fernandes; Daiany Cristiny Ramos]                               | <b>A OUTRA FACE DAS METODOLOGIAS ATIVAS: POSSIBILIDADES E SENTIDOS</b><br><br>[Paola Ciane Lubke Grossl; Isabela Gohl; Gilberto Silva dos Santos]                                                    |
| 21:45h  |                                                                                                                                                                                       | <b>A MATEMÁTICA PARA ALÉM DOS NÚMEROS: CONTRIBUIÇÕES DE SKOVSMOSE PARA O ENSINO, SOCIEDADE E EMANCIPAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA</b><br><br>[Naiana Ariane Fernandes; Daiany Cristiny Ramos]   |                                                                                                                                                                                                      |

# Anais da Semana da Matemática

XIX SMAT 2026

---

*Resumos Expandidos*

## LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA: ENTRE O PROJETO E O AMBIENTE

Rafael Kutianski Correa<sup>1</sup>      Daiany Cristiny Ramos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNESPAR – rafael.correa.78@estudante.unespar.edu.br;

<sup>2</sup>UNESPAR – daiany.ramos@unespar.edu.br;

### Resumo

Este resumo explora o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) sob a ótica da dualidade entre espaço físico e projeto de extensão, destacando seu papel fundamental na formação de professores. Como ambiente físico, o LEM é definido como uma "sala-ambiente" dedicada ao armazenamento de materiais manipuláveis e ao planejamento pedagógico, servindo para estruturar e fazer acontecer o pensamento matemático. Enquanto projeto, ele materializa a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, rompendo os muros universitários para estabelecer parcerias com a Educação Básica e a comunidade externa. Conclui-se que o fortalecimento do LEM nessas duas dimensões é vital para a formação inicial e continuada, permitindo que os licenciandos desenvolvam um olhar crítico sobre sua própria práxis. Ao vivenciarem a criação de metodologias e a condução de oficinas, os futuros docentes preparam-se para converter o ensino tradicional em uma experiência mais significativa e motivadora para os alunos da escola pública.

**Palavras-chave:** Laboratório. Ensino. Matemática.

### Introdução

O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) pode ser compreendido tanto como um espaço físico quanto como uma prática. Na primeira visão, o LEM é um local dedicado ao armazenamento de materiais “úteis à sala de aula”, desde livros didáticos e paradidáticos até jogos ou materiais concretos e/ou manipuláveis, bem como ao planejamento e desenvolvimento tanto de materiais didáticos quanto de aulas (Lorenzato, 2009, p.6-7). Já pela segunda visão, pode ser compreendido como uma promoção de atividades que contribuam para a formação de um perfil docente, como o planejamento, experimentação e reflexão sobre a prática docente.

Para além de sua infraestrutura física, o LEM se projeta como um potente projeto de extensão universitária, materializando o preceito da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (Messias, Pinto e Ferreira, 2024). Como braço extensionista, o laboratório atravessa os limites da comunidade acadêmica para estabelecer parcerias com a Educação

Básica e a comunidade externa, oferecendo assessorias didático-pedagógicas, cursos de formação e oficinas que visam à melhoria do ensino público.

Exemplos como o projeto "LEM na Comunidade", desenvolvido na Universidade Estadual do Pará, como relatam Messias, Pinto e Ferreira (2024), demonstram que o laboratório funciona como um agente de transformação social e democratização do conhecimento, levando recursos pedagógicos a contextos diversos e promovendo o letramento matemático

A aproximação entre o laboratório como espaço físico e como projeto de extensão ocorre quando o ambiente laboratorial fornece o suporte teórico-prático necessário para que as ações externas sejam fundamentadas e eficazes. Assim, o LEM deixa de ser apenas um depósito de instrumentos para se tornar um centro dinâmico de vivências, onde o espaço físico é o laboratório de criação de metodologias que ganham vida e alcance social através da extensão. Portanto, este trabalho visa explorar como essa sinergia contribui para formar profissionais mais críticos e sensíveis à realidade social.

### **Laboratório de Ensino de Matemática como espaço físico**

O Laboratório de Ensino de Matemática pode ser compreendido tanto como um espaço físico dentro de uma instituição de ensino destinado à criação e ao armazenamento de materiais didáticos e paradidáticos que podem ser utilizados em aulas que envolvam matemática, seja o próprio componente curricular Matemática, sejam matérias ditas “exatas”, tanto como um local próprio para o desenvolvimento de aulas.

“Nossa sociedade pressupõe e, até mesmo, exige que muitos profissionais tenham seus locais apropriados para desempenharem o trabalho. [...] Porque o bom desempenho de todo profissional depende também dos ambientes e dos instrumentos disponíveis” (Lorenzato, 2009, p.5).

Mesmo que o uso de materiais concretos, ou a simples mudança de metodologia de ensino, sejam amplamente recomendados, as instituições de educação básica, em grande número, não possuem um espaço dedicado ao ensino da matemática.

Há educadores que justificam a falta de um LEM com diferentes argumentos. Vejamos alguns:

- A construção de um LEM, além de ser cara, é um processo demorado;
- O laboratório pode permitir o “uso pelo uso” dos materiais;

- O LEM exige mais preparo e mais tempo para ensinar;
- O uso de materiais concretos pode “induzir os estudantes a aceitar como gerais as propriedades observadas em casos pontuais”. (Lorenzato, 2009)

Porém, o próprio autor contra-argumenta, afirmando que a falta de um LEM é uma oportunidade para iniciar sua construção, ainda que em um canto de uma sala ou em um pequeno armário, o que acarreta um incentivo para uma formação continuada de docentes mais voltada para essa área, uma vez que “mais importante que ter acesso aos materiais é saber utilizá-los corretamente” (Lorenzato, 2009, p.10). Ele também afirma que o laboratório não é, nem se propõe a ser, um remédio para todos os problemas possíveis em aulas de matemática.

“O LEM deve ser um ambiente que visa ao encaminhamento de várias tendências metodológicas em Educação Matemática, dentro de um contexto cultural próprio, como: a história da matemática, a etnomatemática, a resolução de problemas, os jogos, as brincadeiras, modelagem matemática, tecnologia da informação e comunicação, investigação em sala de aula, entre outras, que poderão ser abordadas. Ambientes assim contribuem para que o aluno atribua características e conceitos matemáticos ao material que estiver manuseando e explorando. E isso poderá despertar maior interesse e prazer em aprender Matemática” (Santos e Gualandi, 2016, p.2-3)

No contexto de formação inicial de professores, tanto no âmbito universitário quanto no Ensino Médio com Formação de Professores, a presença e utilização de um Laboratório de Ensino de Matemática é ainda mais relevante do que na educação básica, novamente devido à importância de saber utilizar corretamente os materiais didáticos disponíveis, em adição à experiência laboratorial, que, de acordo com Santos e Gualandi (2016), “são de suma importância para conseguir que os discentes percebam o que se pede em problemas”, ou seja, auxiliam no desenvolvimento de um olhar crítico, habilidade essencial para a prática docente.

### **Laboratório de Ensino de Matemática como projeto**

Aprender a ensinar está diretamente ligado a aprender o conhecimento a ser ensinado, e um modo de aprender a fazer algo é justamente fazendo, como afirma Freire (2024), “o bom clima pedagógico-democrático é o em que o educando vai aprendendo, à custa de sua prática mesma, que sua curiosidade, como sua liberdade, deve estar sujeita a limites, mas em permanente exercício”(p.82).

Desse modo, o Laboratório de Ensino de Matemática, na Universidade Estadual do Paraná - Câmpus de União da Vitória, se apresenta como o LEMA. Mais do que um espaço físico ou um projeto isolado, o LEMA funciona como uma extensão dos Estágios Curriculares Supervisionados, estruturando-se como um campo de experimentação que percorre integralmente o ciclo da prática docente, desde o planejamento, passando pela execução, chegando até a discussão final entre pares, antes do trabalho formal como profissional da educação.

Um dos diferenciais mais marcantes do LEMA reside na ruptura com a zona de conforto da licenciatura tradicional. Enquanto o itinerário formativo do licenciado em matemática é habitualmente voltado para os Anos Finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, o LEMA direciona o olhar do acadêmico para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com foco especial no 5º ano.

Esta escolha não é aleatória; ela desafia o acadêmico a transpor conceitos abstratos para uma linguagem acessível, adaptando o raciocínio lógico-matemático para um público em fase de transição cognitiva. Ao atuar com crianças, o futuro professor aprimora habilidades essenciais ao processo didático, como a paciência, o que se tornará um diferencial pedagógico quando ele voltar ao seu campo de atuação natural no Ensino Médio e nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Além disso, o projeto se baseia na visão da prática docente como um ato coletivo. Nenhuma atividade é realizada, concebida ou executada de forma totalmente solitária, uma vez que, ao final das atividades, há a socialização de relatos, com foco principal na confecção de trabalhos a serem apresentados em eventos relativos aos estágios, como a Mostra de Estágios Curriculares, realizada anualmente pela UNESPAR - Câmpus de União da Vitória.

### **Entre o espaço físico e a prática (e além disso)**

Ambas as faces do mesmo termo caminham lado a lado com um mesmo objetivo em vista: o desenvolvimento de aulas de matemática de uma maneira que fuja ao tradicional, mesmo que a única mudança seja no ambiente em que ocorrerá o processo de ensino-aprendizagem, cada uma por um caminho diferente.

Como afirmam Messias, Pinto e Ferreira (2024), tanto o LEM (laboratório enquanto espaço) quanto o LEMA (laboratório enquanto projeto), são espaços que permitem “a promoção de atividades teórico-práticas que, por sua vez, contribuem para o estreitamento de

diálogos formativos acerca da docência, seus desafios e perspectivas” (p.15), além de seu potencial de conexão e interação entre universidade-comunidade ser incontestável.

Conclui-se, então, que o LEM transcende a função de mero depósito de materiais, configurando-se como uma "sala-ambiente" indispensável para a estruturação do pensamento matemático e para o planejamento de práticas pedagógicas. A existência de um espaço físico estruturado é o que viabiliza a fundamentação teórica e prática necessária para que projetos de extensão, como o "LEM na Comunidade" e o "LEMA", alcancem efetividade social.

Além disso, a integração dessas duas dimensões potencializa a formação inicial e continuada de professores, permitindo que os licenciandos experimentem os desafios da docência para além dos muros da universidade e desenvolvam um olhar crítico sobre sua própria práxis. Como afirmam Messias, Pinto e Ferreira (2024), “o LEM pode (e deve) ser um espaço tanto de formação de professores de Matemática quanto de interação entre a universidade e a instituição escolar. Isto é, trata-se de um lugar de aprendizagem, para além dos muros da universidade” (p.3).

A vivência no laboratório, seja através da confecção de materiais manipuláveis ou da condução de oficinas, prepara o futuro docente para transformar o ensino tradicional em uma experiência mais motivadora e significativa para os alunos da Educação Básica.

Por fim, reitera-se que o fortalecimento do LEM como projeto e espaço de vivência é fundamental para a democratização do conhecimento matemático e para a construção de uma educação pública de maior qualidade

## Referências

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz&Terra, 2024.

LOPES, J. A.; ARAUJO, E. A. O laboratório de ensino de matemática : implicações na formação de professores. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 15, n. 1, p. 57–70, 2007.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, p.3-37. 2009.

MARQUES, E. S.; COSTA, D. E.; MORAES, M. S. F.; LOPES, T. B. Laboratório de Ensino de Matemática e Laboratório de Educação Matemática na Formação Inicial de Professores: Dois Ambientes Necessários. **ReTEM - Revista Tocantinense de Educação Matemática**, Arraias, v. 2, p. e24003, 2024.



Messias, M. A. de V. F., Pinto, D. C. da S., & Ferreira, T. X. (2024). O Laboratório de Ensino de Matemática como espaço teórico-prático na formação de professores de matemática: um relato de práticas extensionistas . **Revista Baiana De Educação Matemática**, 5(1), e202423.

SANTOS, R. C; GUALANDI, J. H. Laboratório de Ensino de Matemática: O Uso De Materiais Manipuláveis na Formação Continuada dos Professores In: **ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 12., 2016, São Paulo.

## USO DO KAHOOT COMO ESTRATÉGIA DE REVISÃO PARA O SAEB: RELATO DE EXPERIÊNCIA NA AULA DE MATEMÁTICA

Carolina Orth Scheibe<sup>1</sup>

Thainara Javorski da Fonseca<sup>2</sup>

Daiany Cristiny Ramos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UNESPAR Campus de União da Vitória – carolzinhascheibe@gmail.com;

<sup>2</sup>UNESPAR Campus de União da Vitória – thainarafonseca27@gmail.com;

<sup>3</sup>UNESPAR Campus de União da Vitória – daiany.ramos@unespar.edu.br;

### Resumo

O uso do Kahoot no ensino de Matemática destaca-se como uma estratégia pedagógica capaz de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico, interativo e significativo. A experiência realizada na Escola de Educação Básica Antônio Gonzaga, por meio de um aulão voltado à revisão de conteúdos para o SAEB, evidenciou que a integração de ferramentas digitais, aliada a um planejamento intencional, pode favorecer o engajamento dos estudantes e contribuir para a consolidação de conhecimentos já trabalhados. A atividade foi estruturada com base na seleção de questões de provas anteriores, organizadas na plataforma Kahoot. Durante a aplicação, especialmente com as turmas de nono ano, observou-se um bom nível de participação, colaboração entre os alunos e maior envolvimento com as atividades. A dinâmica adotada, que incluía a resolução prévia das questões e a correção coletiva, contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e da aprendizagem significativa. Entretanto, a experiência também revelou desafios, como o tamanho das turmas e a organização dos grupos, que impactaram o nível de participação, principalmente no ensino médio. Além disso, diferenças no engajamento entre turmas de diferentes anos indicam a necessidade de adaptação das estratégias conforme o perfil dos estudantes. Conclui-se que o Kahoot é um recurso complementar relevante para o ensino de Matemática, desde que utilizado de forma planejada e alinhada aos objetivos pedagógicos, sendo a mediação docente essencial para garantir sua efetividade no processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Kahoot. Gamificação. Prática pedagógica.

### O uso do Kahoot

O uso do Kahoot nas aulas de matemática tem se destacado como uma estratégia diferente para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e interativo. De acordo com Junior (2017), o aplicativo permite ao professor verificar os conhecimentos dos alunos em tempo real, o que é especialmente útil em matemática, onde a identificação imediata de erros e dificuldades pode contribuir para intervenções pedagógicas mais rápidas e assertivas. Assim o Kahoot se configura como uma ferramenta que auxilia na avaliação

formativa, acompanhando o progresso dos estudantes durante a aula.

No contexto específico da matemática, o Kahoot pode ser utilizado para revisar conteúdos, aplicar exercícios de fixação e até introduzir novos conceitos de forma mais envolvente. Rômio e Paiva (2017) destacam que o uso de jogos educacionais favorece a aprendizagem ao tornar o ambiente mais atrativo e estimular a participação dos alunos. Em disciplinas como matemática, muitas vezes vistas como difíceis ou pouco interessantes, a gamificação contribui para reduzir a ansiedade e aumentar o interesse dos estudantes pelos conteúdos.

Outro ponto relevante é o estímulo ao raciocínio lógico e à agilidade mental. Durante as atividades no Kahoot, os alunos precisam interpretar rapidamente as questões e selecionar a resposta correta dentro de um tempo limitado, o que reforça habilidades essenciais para a resolução de problemas matemáticos. Além disso, o feedback imediato proporcionado pela plataforma permite que os alunos reconheçam seus erros e acertos, favorecendo uma aprendizagem mais consciente.

Entretanto, conforme apontam Nunes; Nascimento; Catarino e Martins (2020), o uso de softwares educativos no ensino de matemática depende de fatores como a infraestrutura tecnológica e a formação dos professores. Para que o Kahoot seja utilizado de maneira eficaz, é necessário que o docente tenha domínio da ferramenta e saiba integrá-la aos objetivos pedagógicos da aula, evitando que seu uso se torne apenas recreativo, sem contribuir efetivamente para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Por fim, o Kahoot se apresenta como um recurso complementar importante para o ensino de matemática, potencializando a participação dos alunos e tornando as aulas mais interativas. Quando utilizado de forma planejada e alinhada ao conteúdo, ele contribui para a construção do conhecimento matemático, promovendo um ambiente de aprendizagem mais motivador.

Diante do exposto, na próxima seção traremos um relato de experiência de utilização do Kahoot em aulas de matemática.

### **Relato de experiência em sala de aula**

A oficina foi realizada na Escola de Educação Básica Antônio Gonzaga e teve como proposta a realização de um aulão de Matemática voltado à revisão de conteúdos para a avaliação do SAEB. A atividade foi planejada com o objetivo de retomar conceitos já estudados em sala de aula, buscando reforçar a aprendizagem dos estudantes de maneira mais dinâmica e interativa. A escolha por um formato diferenciado se deu pela necessidade de engajar os alunos nesse momento de revisão, tornando o processo menos expositivo e mais participativo.

Para a preparação da oficina, inicialmente foi realizada uma pesquisa na internet sobre os conteúdos mais recorrentes em provas anteriores do SAEB. A partir desse levantamento, foram selecionadas questões que contemplavam esses temas, as quais foram resolvidas previamente com o auxílio da professora orientadora. Após isso, todas as questões foram organizadas e inseridas na plataforma digital Kahoot, estruturando o jogo que seria utilizado durante o aulão. Esse planejamento foi fundamental para garantir que a atividade estivesse alinhada aos objetivos da avaliação e ao nível dos estudantes.

No dia da aplicação, a oficina ocorreu ao longo de três horas-aula, sendo dividida entre diferentes turmas. Foram atendidos os nonos anos nos períodos matutino e vespertino, com duração de uma hora e meia para cada turma, além de um aulão de mesma duração realizado com duas turmas do terceiro ano do ensino médio de forma conjunta.

Com a turma do nono ano do período da manhã, a atividade iniciou-se com a organização dos estudantes em duplas (figura 1), de modo que pudessem compartilhar o uso do celular<sup>1</sup> para participar do Kahoot. As questões eram projetadas em uma tela, enquanto as alternativas apareciam nos dispositivos dos alunos. Antes de responderem no aplicativo, os estudantes eram orientados a resolver cada questão em uma folha, utilizando seus conhecimentos. Após cada pergunta, o jogo era pausado para correção coletiva e revisão dos conteúdos envolvidos. Nessa turma, foi possível resolver cerca de dez questões, evidenciando um bom nível de envolvimento e interesse por parte dos alunos.

---

<sup>1</sup> Considerando a Lei nº 15.100/2025 que proíbe o uso de celulares e aparelhos eletrônicos pessoais por alunos da educação básica (infantil, fundamental e médio) em escolas públicas e privadas no Brasil, incluindo intervalos e recreios, com exceções pedagógicas ou de acessibilidade, foram solicitados a direção da escola a utilização dos aparelhos da própria escola para a realização da atividade.



**Figura 1:** Oficina realizada no 9º ano

Fonte: arquivo pessoal das autoras

Já com as turmas do terceiro ano do ensino médio, manteve-se a mesma dinâmica de aplicação, porém foram observadas algumas dificuldades. Como duas turmas foram reunidas em um único espaço, formaram-se grupos maiores, o que dificultou a participação dos estudantes. Observamos que parte dos alunos não se envolveu na atividade e responderam de forma aleatória, sem realizar as resoluções propostas. Em função disso e da maior complexidade das questões, foi possível trabalhar aproximadamente seis atividades ao longo do tempo disponível.

No período da tarde, a aplicação com o nono ano foi marcada por um número reduzido de estudantes presentes, totalizando cerca de oito alunos. Diante dessa situação, a direção da escola sugeriu a inclusão de alunos do oitavo ano na atividade. A dinâmica foi mantida com a organização em duplas e uso do Kahoot para resolução das questões. Observamos que os alunos do oitavo ano demonstraram maior entusiasmo e participação, respondendo com mais agilidade, enquanto os estudantes do nono ano apresentaram mais dificuldades. Nessa etapa, foi possível avançar em praticamente todas as questões planejadas, encerrando a oficina com um bom aproveitamento geral das atividades propostas.

### **Reflexões sobre a experiência vivenciada**

Ao integrar tecnologia e gamificação, a atividade rompe com o modelo expositivo e coloca o estudante em uma posição mais ativa, favorecendo não apenas o engajamento, mas também o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia na resolução de problemas.

A proposta do aulão voltado à revisão para o SAEB mostra um planejamento cuidadoso, alinhado às necessidades reais dos alunos. A seleção prévia das questões, baseada em avaliações anteriores, revela uma intencionalidade pedagógica clara, que vai além do uso da tecnologia pelo simples uso. Nesse sentido, o Kahoot não foi apenas um recurso lúdico, mas um meio para potencializar a aprendizagem, especialmente ao permitir a identificação imediata de dificuldades e a realização de intervenções durante a própria aula. Com as turmas de nono ano, especialmente no período da manhã, a organização em duplas e a orientação para resolver as questões antes de respondê-las no aplicativo contribuíram para um bom nível de participação e envolvimento. Isso demonstra que, quando bem mediada, a ferramenta pode estimular a colaboração e o pensamento crítico, evitando respostas impulsivas e superficiais.

Por outro lado, as dificuldades observadas com as turmas do terceiro ano do ensino médio indicam que aspectos como o tamanho dos grupos e o ambiente físico influenciam diretamente no engajamento dos alunos. A formação de grupos maiores acabou diluindo a participação individual, levando alguns estudantes a se envolverem menos ou responderem aleatoriamente. Esse cenário reforça a importância do planejamento não apenas do conteúdo, mas também da organização da turma e das estratégias de mediação.

De modo geral, a experiência confirma que o Kahoot, quando utilizado de forma planejada e integrada aos objetivos pedagógicos, pode contribuir significativamente para a aprendizagem em matemática. No entanto, também evidencia que a tecnologia, por si só, não garante resultados positivos. É a mediação do professor, aliada a um planejamento consciente e à atenção às características da turma, que transforma a ferramenta em um recurso educativo.

## Referências

JUNIOR, J. B. B. O aplicativo Kahoot na educação: verificando os conhecimentos dos alunos em tempo real. In: Challenges 2017: Aprender nas Nuvens (Learning in the Clouds). 2017.

RÔMIO, T.; PAIVA, S. C. M. Kahoot e GoConqr: uso de jogos educacionais para o ensino da



matemática. Ciência e Indústria, v. 5, p. 90-94, 2017.

NUNES, P. S.; NASCIMENTO, M.; CATARINO, P.; MARTINS, P. Fatores que influenciam o uso de software educativo no ensino de matemática. REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, v. 18, n. 3, p. 113-129, 2020.

## RELAÇÕES ENTRE MODELAGEM MATEMÁTICA E CRIATIVIDADE

Nathaly Graeff Luczka<sup>1</sup>

Daiany Cristiny Ramos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unespar – natygraeff@gmail.com;

<sup>2</sup>Unespar – daiany.ramos@unespar.edu.br;

### Resumo

Este trabalho tem como objetivo buscar relações entre a criatividade e a modelagem matemática por meio de uma revisão de literatura consolidada na área. Durante este trabalho falamos sobre a criatividade e suas definições, trazemos características do pensamento criativo, apresentamos o que é a modelagem matemática, abordamos as fases da modelagem matemática, discutimos sobre ela no contexto da educação matemática e depois, tecemos relações entre a modelagem matemática e a criatividade, evidenciando as características da modelagem matemática que auxiliam no desenvolvimento da fluência, flexibilidade e elaboração, características que contribuem para o desenvolvimento da criatividade.

**Palavras-chave:** Matemática. Modelagem matemática. Criatividade. Educação.

### Considerações Iniciais

A criatividade é uma das habilidades importantes para a formação dos estudantes. A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018) destaca nas competências gerais da Educação Básica, o dever de exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções. Diante disso, a matemática pode contribuir na formação dos estudantes desenvolvendo a capacidade de solucionar problemas genuínos por meio da investigação, enfrentar situações novas, desenvolver a criatividade e outras capacidades pessoais.

É importante, portanto, definir o que é criatividade e traçar estratégias para o seu desenvolvimento. Alguns pesquisadores da Educação Matemática apontam a modelagem matemática como uma opção para o desenvolvimento da criatividade visto que essa metodologia busca dar um significado matemático no conteúdo aprendido em sala de aula e o relaciona com situações presentes no dia a dia, tornando o ensino de matemática mais dinâmico.

O desenvolvimento e as exigências de competências relacionadas com o desenvolvimento de atividades de modelagem, segundo Blum e Ferri (2009), contribuem para

os alunos em sua formação, sua participação no desenvolvimento da sociedade, compreensão de fenômenos por meio de modelos, e consequentemente, auxilia na aprendizagem matemática.

Nesse sentido, este trabalho tem o objetivo de tecer relações entre a modelagem matemática e a criatividade, destacando como as características do pensamento criativo podem ser desenvolvidas em atividades de modelagem matemática.

O trabalho está dividido em três partes. Inicialmente, na seção Criatividade, definimos o que é criatividade, falamos sobre o pensamento criativo e suas principais características. Após esta análise, na seção Modelagem Matemática na Educação Matemática, definimos o que é a modelagem matemática, como ela está vinculada a Educação Matemática, falamos um pouco sobre atividades de modelagem matemática e seus processos. Para concluir, na seção Relações entre Modelagem Matemática e a Criatividade, é abordado como uma se relaciona com a outra, em quais procedimentos da modelagem matemática a criatividade fica evidente e de que maneira ela está presente.

## **Criatividade**

O termo criatividade é amplamente utilizado, porém seu significado vai muito além do senso comum que o relaciona a algo novo. Segundo o dicionário Aulete (2020), o termo criatividade é reconhecido como capacidade de inventar, criar, conceber na imaginação. Compreende ainda a qualidade de quem ou do que é inovador, criativo e original.

Alencar e Fleith (2003) salientam que a criatividade é bem mais fácil de ser identificada do que definida. Uma das principais definições apresentada descreve que a criatividade implica na emergência de um produto novo, seja uma ideia ou uma invenção original, seja contribuindo na reelaboração e o aperfeiçoamento de produtos ou ideias já existentes.

Sob um olhar mais teórico, Alencar e Fleith (2003) definem a criatividade como um conjunto de habilidades que são manifestadas por um indivíduo em determinadas situações, podendo ser manifestadas em diferentes graus ou momentos, fazendo-o se mostrar mais ou menos criativo em diferentes situações. Diante disso, atentam-se para a influência de fatores intrapessoais (habilidades cognitivas, traços de personalidade) e de fatores externos do indivíduo (sociedade, ambiente, etc.) na manifestação da criatividade.

Desse modo, Alencar e Fleith (2003) consideram habilidades cognitivas, como processos psicológicos que envolvem o conhecimento, a compreensão, a percepção e a aprendizagem. À vista disso, a criatividade pode ser definida como um conjunto dessas habilidades, as quais caracterizam o pensamento criativo.

Alencar (1990) descreve as cinco principais características do pensamento criativo: a fluência, a flexibilidade, a originalidade, a elaboração e a avaliação.

A fluência tem relação com a abundância ou a quantidade de ideais e visões diferentes sobre um mesmo tema. Essa característica relaciona-se com a capacidade da criança se expressar bem em determinada situação, demonstrando suas ideias e pensamentos, seja de forma verbal, escrita ou gestualmente que a entendeu.

A flexibilidade está relacionada com a capacidade em alterar e/ou aceitar novas ideias a respeito de um assunto ou situação, podendo estar relacionada com a capacidade de conceber diferentes respostas frente ao problema.

A originalidade refere-se às respostas incomuns, inovadoras, pouco frequentes ou até mesmo inusitadas dadas para a mesma questão. Essa característica está presente no ato criador e quando a criança busca novos caminhos para solucionar determinado problema, apresentando respostas originais, novas ou inesperadas.

Elaboração está relacionada ao ato de organizar o pensamento o organizando de maneira clara, seja pela escrita, fala ou outra forma de expressão. Ela refere-se à quantidade de detalhes presente na situação, podendo a descrever com uma riqueza de detalhes.

Avaliação é a característica no qual está presente o processo de decisão, julgamento, seleção de ideias e abordagens, ocasionando em ações de reflexões sobre algo, demonstrando uma análise, seleção, opinião, concepção. Sendo essa uma característica considerada uma habilidade fundamental para a formação da autocrítica e do crescimento pessoal.

Na próxima seção iremos discutir sobre a modelagem matemática no contexto da Educação Matemática, para depois tecermos relações entre a modelagem matemática e a criatividade.

### **Modelagem Matemática na Educação Matemática**

A Modelagem Matemática aborda situações presenciadas no cotidiano no qual não se vê conceitos matemáticos, assim por meio dela é possível utilizar modelos matemáticos para representar, explicar ou mostrar que a matemática está presente dentro dessas situações, seja

no tempo que a pipoca leva para estourar, no troco de um centavo não cobrado ou até mesmo em situações climáticas. Segundo Almeida e Brito (2005), a modelagem matemática é uma alternativa pedagógica que visa relacionar a matemática escolar com questões extra-matemáticas de interesse dos alunos.

Skovsmose (2001) aponta que o processo de modelagem matemática não envolve apenas o conhecimento matemático, sendo abordado a compreensão não só de aspectos teóricos e técnicos da matemática, possibilitando identificar as questões que lhe dão sua razão de ser.

Inicialmente vemos que uma atividade de modelagem matemática, pode ser descrita por um conjunto de procedimentos e conceitos, necessários para determinar uma situação inicial ou situação-problema e situação final desejada (associada a uma representação ou modelo matemático) e uma série de procedimentos que auxiliam para o avanço da situação inicial para a final (Almeida, Silva e Vertuan, 2013).

Esses procedimentos podem ser agrupados no que denominamos de fases de uma atividade de modelagem matemática, sendo eles: inteiração; matematização; resolução; e interpretação de resultados e validação.

Na inteiração o aluno tem um primeiro contato com a situação-problema, sendo a escolha de um tema e a busca de informações o foco central dessa fase.

A fase de matematização é o momento em que os dados são tratados matematicamente, pelo qual realiza-se a transição das informações consideradas anteriormente. Nessa etapa, o aluno deverá fazer um levantamento das hipóteses e a definição de variáveis advindas da etapa anterior.

A resolução tem como objetivo criar um modelo matemático que descreva a situação. Os modelos são criados na intenção de representar alguma coisa, independente de qual área do conhecimento busca se aprofundar. Na matemática isso não é diferente, os modelos são criados para representar, explicar e tornar mais presentes situações que queremos analisar com o auxílio da matemática. Podendo ser esse modelo matemático conceitual, descritivo ou explicativo, demonstrado por meio de textos, tabelas, equações, gráficos ou alguma outra maneira matemática de se expressar, tendo como objetivo principal descrever ou explicar o comportamento de outro sistema, podendo até chegar a obter conjecturas sobre esse outro sistema.

Por fim, na fase de interpretação de resultados e validação é analisada as respostas obtidas nas outras fases. Nessa fase, o aluno vê a necessidade de comparação e distinção de ideias, generalização de fatos, articulação de conhecimentos de diferentes áreas.

As atividades de modelagem matemática são consideradas investigativas. Almeida (2012) e Klüber (2012), caracterizam as atividades de modelagem matemática como uma atividade que é essencialmente investigativa e, em geral, também requer do aluno analisar, investigar e procurar alguma solução. Devido que a investigação não tem algo pré-definido, as respostas e o caminho a ser percorrido depende das escolhas dos alunos.

Diante do exposto, na próxima seção iremos tecer relações entre a modelagem matemática e a criatividade.

### **Relações entre Modelagem Matemática e a criatividade**

Sobre criatividade em modelagem, Pereira (2008) afirma que esta abordagem vai ao encontro de vários pressupostos estudados sobre a criatividade, possuindo vários pontos em comum. Pereira (2008) salienta que atividades de modelagem matemática têm potencial para o desenvolvimento de habilidades criativas desde que os alunos levantem hipóteses sobre o tema em estudo, pensem em soluções e as coloquem em prova. Segundo a autora, a modelagem matemática favorece a criatividade devido ao trabalho em grupo, à colaboração, à independência e à autonomia dos alunos no desenvolvimento das atividades.

Ramos (2016) evidencia que as habilidades criativas, fluência, flexibilidade e elaboração podem ser identificadas durante o desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática.

Ramos (2016) salienta a importância de que os alunos analisem situações presenciadas em seu cotidiano ou de seu interesse e formulem um problema a partir dessa situação, propicia o desenvolvimento da habilidade criativa de reconhecer um problema a partir de uma situação-problema. Além disso, o fato da atividade de modelagem matemática não ter um problema definido previamente permite que sejam criados mais um problema o que evidencia a habilidade criativa de fluência, sendo definida por Alencar (1990) como a variedade de ideias diferentes sobre o mesmo assunto.

Além disso, a atividade de modelagem matemática, permite que o aluno mude de estratégia ou abordagem do problema ao identificar que a estratégia escolhida não é a mais adequada, permitindo que o aluno altere seu pensamento ou conceba diferentes categorias de

respostas, essa situação sinaliza uma flexibilidade das ideias. Visto que Alencar (1990) considera essa mudança de abordagem como sendo uma habilidade criativa.

A interpretação do fenômeno levando em consideração experiências vividas e a capacidade de expressar detalhes sobre uma ideia, evidencia o desenvolvimento da habilidade criativa de elaboração. A habilidade de elaboração é, segundo Alencar (1990), caracterizada pela quantidade de detalhes sobre uma ideia. Esses detalhes podem ser explicitados pelos diferentes tipos de representação usados, o que enfatiza o entendimento das hipóteses criadas.

Nesse sentido, inferimos que características das atividades de modelagem matemática como o estudo da matemática por meio de problemas não matemáticos, o fato de que os problemas a serem investigados podem ser escolhidos pelos alunos e o caráter investigativo das atividades de modelagem matemática são algumas das características que tornam o trabalho com a modelagem matemática em sala de aula propício para o desenvolvimento da criatividade.

## Referências

ALENCAR, Eunice M.L. Soriano de; DE SOUZA FLEITH, Denise. **Criatividade: múltiplas perspectivas**. Editora UnB, 2003.

ALENCAR, Eunice Soriano de. ; BRAGA, Nívea Pimenta; MARINHO, Claudio Delamare. **Como desenvolver o potencial criador: um guia para a liberação da criatividade em sala de aula**. Editora Vozes Limitada, 2018.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; BRITO, Dirceu dos Santos. Atividades de modelagem matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir?. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 11, p. 483-497, 2005.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; SILVA, Karina Alessandra Pessoa da. Semiótica e as ações cognitivas dos alunos em atividades de modelagem matemática: um olhar sobre os modos de inferência. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 03, p. 623-642, 2012.

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática na educação básica. São Paulo: Contexto, 2012.

AULETE, DICIONÁRIO. Disponível em: <http://www.aulete.com.br>. Acesso em: 18/04/2026, v. 25, 2018.

BLUM, Werner; BORROMEO FERRI, Rita. Mathematical modelling: Can it be taught and learnt. **Journal of mathematical modelling and application**, v. 1, n. 1, p. 45-58, 2009.

BRASIL, S. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. 2018.



KLÜBER, Tiago Emanuel. (Des) encontros entre a modelagem matemática na educação matemática e a formação de professores de matemática. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 63-84, 2012.

PEREIRA, Emanuelli. **A modelagem matemática e suas implicações para o desenvolvimento da criatividade**. 2008.

RAMOS, Daiany Cristiny. **O raciocínio abdutivo em atividades de Modelagem Matemática**. 2016. 158f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Papirus editora, 2001.

## **HORTA DE ALFACE E CEBOLINHA: UMA ABORDAGEM BASEADA NA MODELAGEM MATEMÁTICA**

André Carlos Borille<sup>1</sup>

Gabriele Granada Veleza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Paraná - bolsista de iniciação científica Fundação Araucária  
– andre.borille@escola.pr.gov.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Paraná – gabriele.granada@unespar.edu.br

### **Resumo**

O presente estudo propõe uma análise sobre a integração entre Educação Ambiental (EA) e Modelagem Matemática (MM) no âmbito do Movimento Escoteiro. Parte-se da premissa de que apenas atividades práticas pontuais não são suficientes por si só para formar uma consciência ambiental crítica. Nesse contexto, argumenta-se a favor da utilização da MM como instrumento para leitura, interpretação e intervenção na realidade. O propósito deste texto é expor uma proposta de planejamento para uma horta de 6 m<sup>2</sup> fundamentada nas cinco etapas da Modelagem Matemática delineadas por Dionísio Burak. A abordagem metodológica, de caráter qualitativo, visa engajar jovens escoteiros na resolução de problemas relativos à otimização do espaço destinado ao cultivo de alface e cebolinha, bem como ao dimensionamento de um sistema de irrigação mais eficaz. Assim, busca-se promover uma gestão mais sustentável dos recursos naturais e reduzir desperdícios operacionais. Conclui-se que a MM, ao promover o protagonismo juvenil e a análise crítica, pode potencializar a Educação Ambiental no escotismo, transformando a prática em uma experiência interdisciplinar de formação cidadã.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Educação Ambiental. Escotismo. Aprender fazendo.

### **Introdução**

O cultivo de hortaliças em pequena escala, como a alface (*Lactuca sativa*) e a cebolinha (*Allium fistulosum*), vai além da mera produção de alimentos e configura-se como uma estratégia pedagógica direcionada à segurança alimentar e à Educação Ambiental (EA). Em um cenário que exige práticas sustentáveis, a produção doméstica ou comunitária assume importância por favorecer maior autonomia no consumo, reduzir despesas e atenuar os impactos ambientais decorrentes do transporte de produtos agrícolas. Contudo, para que o contato com o solo supere a esfera meramente prática e se converta em uma vivência formativa e reflexiva, é preciso empregar instrumentos que contribuam para a apreensão da realidade. Nesse panorama, a Modelagem Matemática (MM) revela-se um recurso valioso, pois permite transformar situações concretas em problemas investigativos relativos à gestão do espaço, ao cálculo da produtividade e ao uso eficiente da água e de demais recursos.

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de planejamento de uma horta de 6 m<sup>2</sup> no contexto do Movimento Escoteiro, demonstrando como o uso da MM, fundamentada nas etapas propostas por Dionísio Burak, pode contribuir para a tomada de decisões sustentáveis e para a promoção da EA.

### **Educação Ambiental e a Modelagem Matemática: uma articulação dialógica**

A Educação Ambiental é uma resposta urgente e indispensável às crises civilizatórias contemporâneas. Segundo Jansen et al. (2013), a EA deve transcender o caráter meramente informativo, consolidando-se como um processo formativo contínuo, capaz de promover mudanças efetivas de comportamento e atitude. Todavia, é necessário pontuar que a exploração da temática ambiental por meio de atividades exclusivamente práticas não garante, por si só, a construção de uma consciência crítica. Sem a devida reflexão teórica e analítica, tais ações correm o risco de se tornarem esvaziadas de sentido, não proporcionando ao estudante a real compreensão da complexidade dos problemas enfrentados.

Nesse cenário, defendemos que a MM, sob a ótica da Educação Matemática, apresenta-se como uma metodologia para estruturar essa consciência. Ao centrar-se nas ações e interesses dos estudantes, a MM fomenta o protagonismo e o engajamento através da resolução de problemas e da experimentação. Mais do que explorar conteúdos curriculares, essa abordagem prepara o cidadão para o desafio ético do século XXI: conviver em harmonia, respeito e conexão com a natureza.

Esta perspectiva interdisciplinar é fundamental para desvelar as interconexões entre as diferentes áreas do saber e o meio ambiente. A literatura reforça que a EA é multifacetada e exige metodologias que abordem questões emergentes, como a crise hídrica e a gestão de resíduos sólidos, por exemplo. Assim, a integração dessas práticas no ambiente escolar é crucial para a formação de indivíduos críticos e comprometidos com a sustentabilidade.

Para fins de fundamentação, alinhamos nossa compreensão de MM à proposta de Dionísio Burak (2010). O autor define a MM como uma metodologia de ensino que investiga problemas da realidade mediante o instrumental matemático e interdisciplinar, estruturando-se em cinco etapas fundamentais:

1. Escolha do tema: Proposto pelos estudantes com base em suas inquietações e interesses;
2. Pesquisa exploratória: Momento de busca por informações e familiarização com a temática;
3. Levantamento de problemas: Formulação de questões resolvíveis a partir da situação pesquisada;
4. Resolução de problemas e desenvolvimento de conteúdos: Uso ou construção do ferramental matemático necessário para a solução no contexto do tema;
5. Análise crítica da solução: Discussão reflexiva sobre os resultados, considerando hipóteses matemáticas e implicações socioambientais, culturais e éticas.

Ao adotar esse percurso, a MM deixa de ser apenas uma técnica de cálculo e se transforma em uma ferramenta de leitura e intervenção social, essencial para a efetivação de uma EA transformadora.

### **Educação Ambiental e a Modelagem Matemática: uma articulação com o escotismo**

A Modelagem Matemática ganha um contorno ainda mais dinâmico quando transposta para o contexto do escotismo. Fundamentado no "aprender fazendo", o método escoteiro converge com a proposta de Dionísio Burak ao priorizar o protagonismo juvenil e a exploração do meio ambiente. No escotismo, a natureza não é apenas um cenário, mas uma "escola sem paredes" onde os jovens são instigados a observar, investigar e agir.

Ao articular a EA e a MM neste campo, as etapas de Burak (2010) podem ser vivenciadas de forma orgânica durante as atividades de progressão escoteira. Para a escolha do tema e a pesquisa exploratória, os jovens podem identificar inquietações locais, como a gestão de resíduos em áreas naturais, o volume de água consumido em uma atividade de campo ou o impacto da erosão em trilhas utilizadas pelo grupo. Já o levantamento e resolução de problemas revelam a necessidade prática de organizar a logística de uma atividade ou mitigar um impacto ambiental, utilizando os conceitos matemáticos para a leitura dos problemas reais.

O sistema de irrigação também passa a ser foco de avaliação. Através da MM, os participantes conseguem calcular o volume de água requerido por cada cultura, ponderando sobre desperdício, sustentabilidade e a gestão adequada dos recursos naturais.

Por fim, a análise crítica vincula-se aos momentos de reflexão coletiva no escotismo,

como a “Roca do Conselho” dos lobinhos e o “Conselho de Patrulha” dos escoteiros e sêniores. Nesses encontros, os jovens debatem as soluções adotadas, examinando suas consequências sociais, ambientais e éticas.

### **Procedimentos Metodológicos: A horta escoteira como objeto de estudo**

A atividade prática proposta aos jovens consiste no planejamento e implementação de uma horta em um contexto escoteiro, ocupando uma área de 6 m<sup>2</sup>. Para transpor a teoria de Burak (2010) à prática, a metodologia foi dividida em momentos de observação e tomada de decisão coletiva. A organização do espaço foi concebida em canteiros de 1 metro de largura, intercalados por corredores de 1,5 metro, visando a ergonomia do manejo e a preservação do solo contra o pisoteio.

O diferencial desta abordagem reside na aplicação de conceitos matemáticos (área, proporção e densidade) para substituir o plantio intuitivo por uma estratégia de ocupação otimizada. As culturas escolhidas — alface e cebolinha — servem como variáveis distintas em nosso modelo, cada qual com exigências de espaçamento e ciclos de rega específicos.

As culturas selecionadas, sendo elas alface e cebolinha, possuem exigências variadas quanto ao espaçamento e à irrigação, possibilitando abordagens matemáticas distintas. No caso da alface, adota-se um espaçamento de 0,30 m entre indivíduos, otimizando o uso da área. Quanto à cebolinha, emprega-se um arranjo espacial adequado ao seu padrão de crescimento e à sua tolerância hídrica.

O sistema de irrigação é o ponto alto da análise crítica. Por meio da MM, estima-se o volume de água requerido por metro quadrado, diferenciando o aporte necessário para a alface (raízes rasas e regas frequentes) e para a cebolinha (maior resiliência hídrica). O cálculo do volume hídrico transforma a irrigação de uma tarefa rotineira em um exercício de sustentabilidade quantificável, permitindo o controle rigoroso para evitar o desperdício deste recurso natural.

## Considerações finais

A articulação entre o escotismo, a Educação Ambiental e a Modelagem Matemática revela que a precisão no planejamento gera resultados diretos na eficiência da horta. A análise indica que a definição prévia das dimensões dos canteiros e o cálculo de densidade resultam em uma distribuição equilibrada, garantindo a qualidade do desenvolvimento das hortaliças.

Com isso, pode-se afirmar que a MM constitui um recurso eficiente para o planejamento agrícola, sobretudo quando aplicada ao cultivo de espécies como a alface e a cebolinha. A disposição estratégica em canteiros, combinada com os procedimentos de cálculo, possibilita o aproveitamento integral do espaço, elevando a produtividade potencial e diminuindo o desperdício de insumos e recursos hídricos.

Diferente de atividades práticas puramente instrumentais, esta proposta evidencia que a matemática atua como uma ferramenta de mediação entre o homem e a natureza. O uso da MM permite uma leitura crítica da realidade: os jovens deixam de ser apenas "plantadores" para se tornarem gestores de recursos. A padronização das medidas reduz erros operacionais e, acima de tudo, fomenta a compreensão de que a sustentabilidade no século XXI depende da capacidade humana de analisar dados e projetar cenários de forma ética e precisa.

Para além das vantagens práticas, a articulação entre matemática e agricultura favorece o desenvolvimento educacional, promovendo uma aprendizagem relevante e orientada para a prática (o "aprender fazendo" escoteiro). Dessa maneira, a aplicação da MM no âmbito agrícola e ambiental revela-se promissora, cumprindo com êxito tanto os objetivos produtivos quanto os propósitos pedagógicos de uma formação cidadã e consciente.

## Referências

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. In: Modelagem na Educação Matemática, v.1, n.1, 2010.

JANSEN, G. R.; VIEIRA, R.; KRAISCH, R. A Educação Ambiental como resposta à problemática ambiental. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 18, 2013. DOI: <https://doi.org/10.14295/remea.v18i0.3329>. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3329>. Acesso em: 23 abr. 2026.



Colegiado de Matemática da Unespar/Campus de União da Vitória  
Anais da XIX Semana Acadêmica da Matemática  
União da Vitória, PR, Brasil, 4 a 8 de maio de 2026



## O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Marcio Isaias Da Silva Junior<sup>1</sup>

Kaike de Oliveira<sup>2</sup>

Daiany Cristini Ramos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UNESPAR – mj777732@gmail.com;

<sup>2</sup>UNESPAR – Kaikedeoliveira61@gmail.com;

<sup>3</sup>UNESPAR – daiany.ramos@unespar.edu.br.

### RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo discutir o uso de recursos tecnológicos no ensino da Matemática, destacando suas contribuições para a compreensão de conceitos, especialmente os mais abstratos. Dentre esses recursos, enfatiza-se o uso do software GeoGebra, que possibilita a construção de figuras geométricas e a visualização dinâmica de funções em tempo real, favorecendo a interação e a experimentação por parte dos estudantes. Também são abordados os jogos digitais os quais quando usados de maneira correta estimulam a curiosidade e incentivam uma participação mais ativa por meio da aprendizagem de tentativa e erro. Outro recurso tecnológico abordado é o uso de calculadoras como ferramentas de auxílio na realização de cálculos. Nesse contexto, o uso das tecnologias no ensino da Matemática contribui para aproximar os conteúdos do cotidiano dos estudantes, tornando as aulas mais dinâmicas e alinhadas às demandas contemporâneas. Entretanto um uso pedagógico planejado, para que essas ferramentas não sejam apenas recursos complementares, mas instrumentos que façam sentido onde serão utilizadas.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Educação. Ensino da Matemática. GeoGebra.

### Introdução

No contexto atual da sociedade, a tecnologia vem se tornando cada vez mais presente no nosso cotidiano, fazendo-se necessária em diversos momentos. Dessa forma, torna-se necessário integrá-la ao contexto educacional, de modo que o ensino acompanhe as transformações decorrentes dos avanços tecnológicos. Bitencourt e Veiga (2021) trazem, no contexto do ensino superior, como as tecnologias não são utilizadas tanto na Educação Básica quanto no ensino superior:

o fato de as instituições educacionais terem parado no tempo em relação aos avanços tecnológicos, fazendo com que professores continuem ministrando aulas da mesma forma que a de 30 anos atrás; alunos que chegam à universidade carentes de uma

Educação Básica de qualidade e acabam, novamente, encontrando professores que não refletiram sobre suas Pedagogias Universitárias. Isto é, suas ações docentes continuam baseadas nos modelos vigentes há três décadas (Bitencourt; Veiga, 2021, p. 22-23).

A partir disso é preciso compreender como a inseri-las no ensino de forma que essa carência seja suprida e por consequência o estudante sinta que as aulas dialogam com o seu cotidiano.

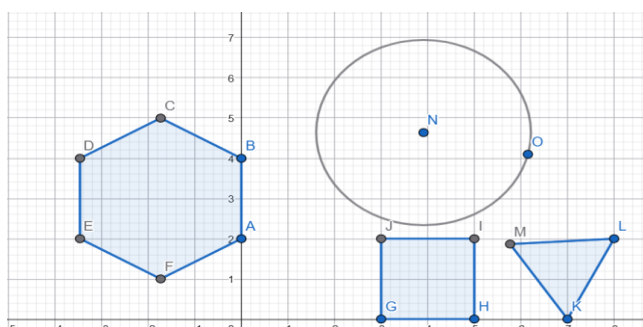
Sendo assim o trabalho tem como objetivo O presente trabalho tem como objetivo discutir o uso de recursos tecnológicos no ensino da Matemática, destacando suas contribuições para a compreensão de conceitos, especialmente os mais abstratos. Diante disso, nas próximas seções exploramos as potencialidades do GeoGebra, dos jogos digitais e das calculadoras no ensino de matemática.

### **Recursos Tecnológicos - GeoGebra**

Um dos recursos tecnológicos que podem ser utilizados nas aulas de matemática é o software GeoGebra, o qual se trata de um “software de matemática dinâmico para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatística e cálculo em um único motor” (GeoGebra). No GeoGebra é possível visualizar formas geométricas, funções e alterá-las em tempo real e observar como o seu gráfico se transforma de acordo com essas mudanças. O GeoGebra se faz útil tanto na Geometria Euclidiana, quanto na Geometria Espacial por possuir duas versões sendo uma delas em duas dimensões (x, y) e outra em três (x, y, z).

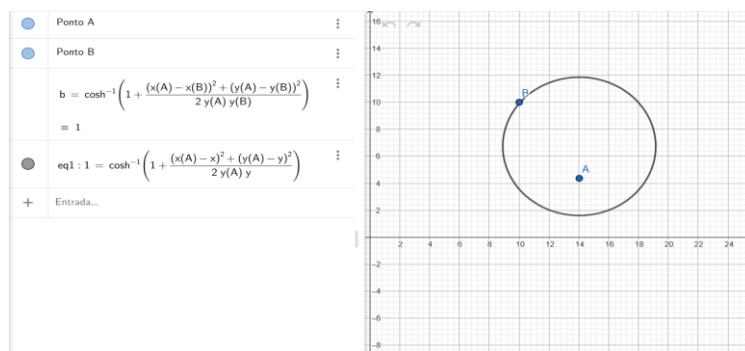
No ensino da Geometria, podemos realizar diversas construções, desde polígonos simples até mesmo manipular geometrias não euclidianas, que se referem a geometrias que não seguem o quinto postulado de Euclides. Esse postulado diz que, se uma reta corta outras duas e forma ângulos internos do mesmo lado cuja soma é menor que  $180^\circ$ , então essas duas vão se encontrar desse lado. Desse modo, ao estudar a negação ou modificação desse postulado, temos diferentes geometrias como a geometria esférica e a geometria hiperbólica, nas quais o comportamento das retas paralelas se altera significativamente, sendo assim o GeoGebra se faz de grande auxílio para a construção e visualização. A Geometria Euclidiana se refere a Geometria abordada comumente em sala de aula.

**Figura 1:** Figuras Geometria Euclidiana



Fonte: Elaboração do autor, 2026

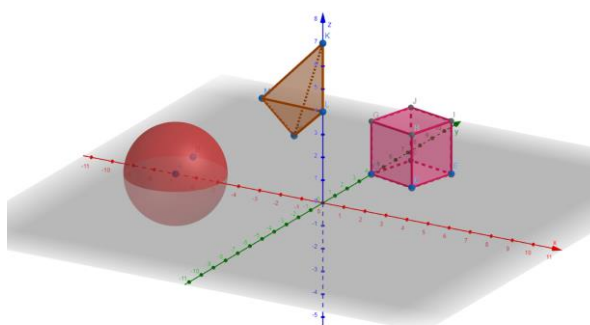
**Figura 2:** Círculo na Geometria não Euclidiana (Hiperbólica)



Fonte: Elaboração do autor, 2026

O GeoGebra também pode ser utilizado na construção de poliedros:

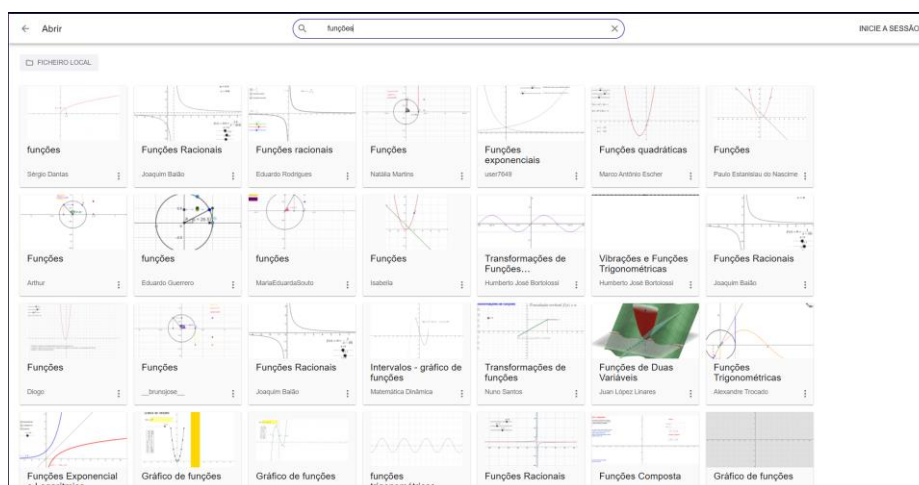
**Figura 3:** Figuras Geometria Espacial



Fonte: Elaboração do autor, 2026

Além das construções de diferentes formas geométricas é interessante observar a enorme biblioteca de materiais prontos de vários tópicos matemáticos, como nesse exemplo onde foi pesquisado funções:

**Figura 4:** Funções



Fonte: GeoGebra, 2026

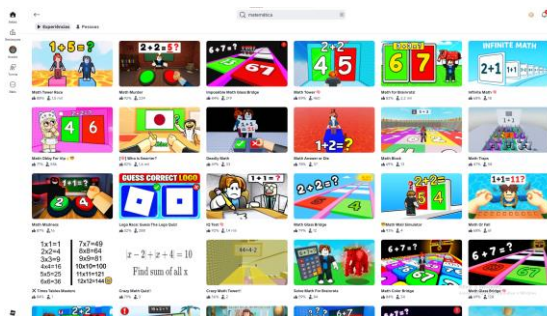
Essas são algumas das utilidades do GeoGebra no ensino da matemática o que o fazem de grande auxílio para visualização e construção de conceitos mais abstratos.

## Recursos Tecnológicos – Jogos Digitais

O uso dos jogos digitais em meio a educação Matemática pode tornar a aula mais dinâmica e intuitiva, como apontado por Borges et al. (2021, p.10), “As aulas de Matemática, na atualidade, são consideradas cansativas e desinteressantes pela maioria dos alunos. Uma apresentação diferenciada da disciplina com os JD vem aprimorar experiências de aprendizagem e mostrar uma realidade diferente da que eles estão acostumados”. Para um bom aproveitamento em aula, é necessário que os jogos digitais sejam utilizados de maneira correta. Eles podem ser empregados como um momento de aprendizagem mais leve, onde o aluno procura concluir o objetivo seguindo as regras do jogo, porém sem a pressão de não poder errar. Nesse processo, ele pode tentar uma segunda, terceira ou mais vezes, o que possibilita aprender com seus próprios erros, de forma que seu conhecimento progrida nessa mesma intensidade. Podem ser utilizados tanto para introduzir novos conteúdos quanto para revisar conceitos e, desde que bem inseridos, também como método de avaliação.

Uma plataforma de jogos online muito interessante é o Roblox, que, juntamente com o Roblox Studio, oferece a possibilidade de criar jogos e publicá-los de forma gratuita e intuitiva. Além disso, assim como o GeoGebra, também disponibiliza uma vasta biblioteca com jogos criados pela comunidade, como no exemplo em que foi pesquisado sobre Matemática:

**Figura 5:** Buscar Matemática no Roblox



Fonte: Roblox, 2026

Desse modo, desde que haja um planejamento antecipado, se faz muito interessante utilizar a plataforma tanto para a criação de jogos de própria autoria, quanto para a utilização de jogos disponíveis em sua biblioteca.

A utilização desses jogos em sala de aula contribui para que o estudante participe e coopere em sala, conforme destaca Borges et al. (2021, p. 10): “A interação e comunicação entre os jogadores e o mediador da atividade demanda dos estudantes uma atitude ativa e melhora seu humor diante de situações de falha”.

## Recursos Tecnológicos - Calculadoras

Temos também as calculadoras, que, quando utilizadas de forma adequada, constituem uma importante tecnologia educacional, pois auxiliam na realização de cálculos, favorecem a exploração de conceitos matemáticos e permitem que o aluno concentre seus esforços na compreensão e interpretação dos problemas, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

Para sua utilização, temos dois tipos que são mais comumente usados, sendo a calculadora científica e a calculadora gráfica. A calculadora científica se faz muito interessante na Educação Básica, especialmente no Ensino Médio, onde é possível realizar operações mais complexas, como cálculos com potências, raízes, logaritmos e funções trigonométricas.

A calculadora científica constitui uma importante ferramenta de apoio ao ensino e à aprendizagem da Matemática, especialmente nos anos finais da Educação Básica e no Ensino Médio. Por meio dela, é possível realizar operações que vão além da aritmética básica, incluindo cálculos com potências, raízes, logaritmos, funções trigonométricas e notação científica. Sua utilização pode contribuir para a redução do tempo gasto com cálculos extensos, permitindo que os estudantes concentrem maior atenção na compreensão dos conceitos

matemáticos, na interpretação dos resultados e na resolução de problemas. Entretanto, seu uso deve ocorrer de forma planejada e articulada aos objetivos da aula, de modo que a ferramenta complemente o processo de aprendizagem sem substituir o desenvolvimento do raciocínio matemático. Entretanto calculadora gráfica pode ter um melhor aproveitamento no Ensino Superior, de modo que além de realizar os cálculos citados anteriormente com a científica também podem, mas também é possível visualizar gráficos, trabalhar com matrizes, resolver equações e analisar funções de forma dinâmica, e alguns modelos específicos que possuem o CAS (Sistema de Álgebra Computacional), realizam cálculos tanto simbólicos quanto numéricos de integrais definidas e derivadas.

**Figura 6:** Calculadora científica Casio fx-82MS-2



Fonte: Casio. Disponível em: <https://www.casio.com/br/scientific-calculators/product.FX-82MS-2/>. Acesso em: 17 abr. 2026.

**Figura 7:** Calculadora gráfica Casio fx-CG100



Fonte: Casio. Disponível em: <https://www.casio.com/br/scientific-calculators/product.FX-CG100/>. Acesso em: 17 abr. 2026.

## Considerações Finais

Ao longo deste trabalho, foi possível observar que os recursos tecnológicos podem desempenhar um papel relevante no ensino da Matemática, especialmente na abordagem de conceitos que, muitas vezes, são considerados abstratos pelos estudantes. Ferramentas como o GeoGebra, os jogos digitais e as calculadoras apresentam características distintas, mas compartilham o potencial de ampliar as possibilidades de representação, exploração e

compreensão dos objetos matemáticos.

O GeoGebra destaca-se por permitir a visualização dinâmica de construções geométricas e funções, possibilitando que o estudante observe propriedades e relações matemáticas de forma mais concreta. Em conteúdos nos quais a abstração pode representar um obstáculo à aprendizagem, a manipulação de objetos em tempo real favorece a formulação de conjecturas, a investigação e a construção de significados. Da mesma forma, os jogos digitais podem contribuir para o engajamento dos estudantes ao proporcionar ambientes nos quais o erro deixa de ser apenas um indicativo de fracasso e passa a fazer parte do processo de aprendizagem, incentivando novas tentativas e o desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas.

As calculadoras, por sua vez, mostram que a tecnologia não deve ser compreendida apenas como um recurso de automatização. Quando utilizadas de maneira adequada, podem auxiliar na exploração de conceitos matemáticos, permitindo que o estudante direcione sua atenção para a interpretação dos resultados, a identificação de padrões e a resolução de situações mais complexas, em vez de concentrar seus esforços exclusivamente na execução de procedimentos operacionais.

Entretanto, a análise desses recursos evidencia que seus benefícios não estão associados apenas à tecnologia em si, mas às formas como ela é incorporada às práticas pedagógicas. Um software, um jogo ou uma calculadora não transformam automaticamente o processo de ensino e aprendizagem. Seu potencial depende de um planejamento que considere os objetivos da aula, as características dos estudantes e o papel do professor como mediador na construção do conhecimento.

Dessa forma, mais do que substituir métodos tradicionais, os recursos tecnológicos devem ser compreendidos como ferramentas capazes de ampliar as possibilidades de ensinar e aprender Matemática. Quando utilizados de forma crítica e intencional, podem contribuir para que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais significativa dos conceitos matemáticos, aproximando a disciplina de experiências de exploração, investigação e construção do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

BITENCOURT, L. P.; VEIGA, B. B. da. Reflexões sobre as alterações do perfil dos

estudantes de uma licenciatura em matemática por meio das narrativas de professores formadores. **Ensino em Re-Vista**, [S. l.], v. 28, n. Contínua, p. e057, 2021.

DOI: [10.14393/ER-v28a2021-57](https://doi.org/10.14393/ER-v28a2021-57). Disponível

em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/63666>. Acesso em: 21 set. 2025.

Borges, J. R. A., Oliveira, G. S. de, Borges, T. D. de F. F., & Saad, N. dos S. (2021). JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS. *Revista Valore*, 6, 99–111. <https://doi.org/10.22408/reva602021103999-111>

CASIO. Calculadora científica *fx-82MS-2*. Disponível em:

<https://www.casio.com/br/scientific-calculators/product.FX-82MS-2/>. Acesso em: 17 abr. 2026.

CASIO. Calculadora gráfica *fx-CG100*. Disponível em: <https://www.casio.com/br/scientific-calculators/product.FX-CG100/>. Acesso em: 17 abr. 2026.

GEOGEBRA. *Sobre o GeoGebra*. Disponível em: <https://www.geogebra.org/about?lang=pt-PT>. Acesso em: 17 abr. 2026.

## TEORIA DOS GRAFOS E BANCOS DE DADOS NoSQL: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO

Wesley Schelbauer Minatti<sup>1</sup> Oliver Kolossoski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unespar Campus de União da Vitória – wesleyminati@gmail.com;

<sup>2</sup>Unespar Campus de União da Vitória – oliver.kolossoski@unespar.edu.br;

### Resumo

Este trabalho apresenta uma proposta de pesquisa que tem como objetivo propor o uso de Bancos de Dados Orientados a Grafos (BDG) como ferramenta didática para o ensino de relações matemáticas binárias no Ensino Médio. A proposta visa integrar a Teoria dos Grafos à prática computacional, promovendo uma aprendizagem mais significativa. A metodologia baseia-se em revisão bibliográfica e modelagem matemática, com a transposição de problemas clássicos para o contexto de bancos de dados NoSQL (Not Only SQL), utilizando a linguagem Python para implementação. Espera-se que ferramentas como Neo4j e algoritmos como Dijkstra e PageRank favoreçam a exploração interativa de conceitos como conectividade e caminhos mínimos. Acredita-se que essa abordagem possa contribuir para a redução do nível de abstração, fortalecendo a compreensão teórica e aproximando a matemática da computação no Ensino Médio.

**Palavras-chave:** Teoria dos Grafos. Bancos de Dados NoSQL. Educação Matemática. Prática Computacional.

### Introdução

A Teoria dos Grafos, embora tenha sido formalmente introduzida no século XVIII, consolidou-se e expandiu-se significativamente ao longo do século XX, impulsionada pela crescente demanda por soluções em problemas de otimização, redes, logística e computação. Atualmente, seus conceitos são amplamente aplicados em diversas áreas do conhecimento, como Ciência da Computação, Engenharia, Sistemas de Informação e até mesmo nas Ciências Sociais, evidenciando seu caráter interdisciplinar e sua relevância no contexto contemporâneo.

No âmbito educacional, especialmente no Ensino Médio, observa-se uma lacuna no ensino de conteúdos relacionados à matemática discreta, dentre os quais se destaca a Teoria dos Grafos. Tal cenário contribui para a dificuldade dos estudantes em compreender e abstrair relações matemáticas binárias, sobretudo quando estas são apresentadas de maneira excessivamente formal e descontextualizada. Essa dificuldade está associada, em grande parte, à ausência de recursos didáticos que possibilitem a visualização concreta e a

manipulação dinâmica dessas estruturas, tornando o processo de aprendizagem menos significativo.

Diante desse contexto, torna-se necessário buscar estratégias pedagógicas que articulem teoria e prática, favorecendo a construção do conhecimento de forma mais interativa e aplicada. Nesse sentido, os Bancos de Dados Orientados a Grafos (BDG), inseridos no paradigma dos bancos de dados NoSQL (Not Only SQL), apresentam-se como uma alternativa promissora. Essas ferramentas permitem representar entidades como nós e suas relações como arestas, possibilitando uma visualização mais intuitiva das conexões entre os elementos e facilitando a compreensão de conceitos abstratos.

Assim, este trabalho constitui uma proposta de pesquisa que tem como objetivo propor a utilização de Bancos de Dados Orientados a Grafos como ferramenta didática para o ensino de relações matemáticas binárias. Busca-se integrar a fundamentação teórica da Teoria dos Grafos à prática computacional, por meio da modelagem e da implementação de estruturas em ambientes digitais. Espera-se, com isso, promover uma aprendizagem mais significativa, interativa e contextualizada, além de contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional e da capacidade de resolução de problemas pelos estudantes.

### **Noções Preliminares**

Um grafo  $G = (V, E)$  consiste em um conjunto finito de vértices  $V$  e um conjunto de arestas  $E$ , que representam relações entre pares de vértices. Essa estrutura é amplamente utilizada na modelagem de problemas envolvendo conectividade. Um grafo é dito trivial quando possui apenas um vértice, isto é,  $|V|=1$ , sem arestas associadas.

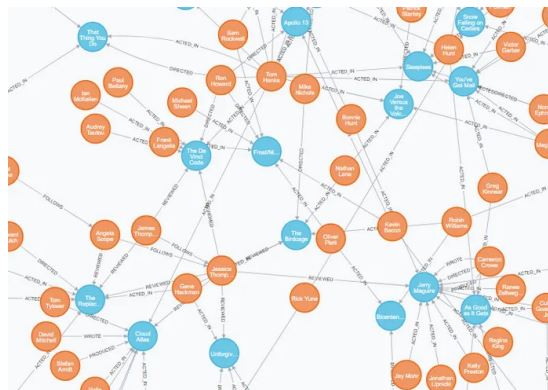
Na classificação dos grafos, os não direcionados distinguem-se dos direcionados por não apresentarem orientação nas arestas. Nesse caso, cada aresta conecta dois vértices, denominados extremos, os quais são considerados adjacentes. A aresta, por sua vez, é dita incidente aos vértices que conecta.

Do ponto de vista representacional, grafos podem ser descritos geometricamente, em que os vértices correspondem a pontos no plano e as arestas são segmentos que interligam esses pontos. Embora exista distinção entre o objeto matemático abstrato e sua representação visual, essa associação é amplamente utilizada em contextos didáticos, pois facilita a

compreensão das propriedades estruturais do grafo, como caminhos, ciclos e componentes conexos.

Sob a ótica computacional, a representação de grafos pode ser realizada por diferentes estruturas de dados, destacando-se as matrizes de adjacência e as listas de adjacência. A matriz de adjacência consiste em uma estrutura bidimensional que indica a presença ou ausência de arestas entre pares de vértices, sendo mais adequada para grafos densos. Por outro lado, a lista de adjacência representa, para cada vértice, o conjunto de vértices a ele conectados, apresentando maior eficiência em termos de memória, com complexidade espacial  $O(n + m)$ , em que  $n$  representa o número de vértices e  $m$  o número de arestas.

Figura 1 - Visualização de Grafos no Neo4j.



Fonte: <https://www.yfiles.com/resources/how-to/visualizing-a-neo4j-graph-database>.

No âmbito dos bancos de dados NoSQL orientados a grafos, como a ferramenta **Neo4j** (Robinson et al., 2015), essa estrutura matemática é diretamente incorporada ao modelo de dados. Nesse contexto, entidades (objetos do mundo real, como pessoas, lugares ou conceitos) são representadas como vértices, enquanto os relacionamentos (associações entre essas entidades, como “conhece” ou “pertence a”) são modelados como arestas conforme a figura 1, permitindo ainda a atribuição de rótulos e propriedades a ambos. Essa flexibilidade possibilita a modelagem de estruturas relacionais complexas de forma mais natural e eficiente quando comparada aos modelos relacionais tradicionais. Do ponto de vista educacional, espera-se que esta abordagem possa favorecer a compreensão de conceitos matemáticos abstratos, como relações e funções, ao permitir sua visualização concreta e manipulação interativa — hipótese que será investigada no desenvolvimento da pesquisa.

Além disso, a aplicação de algoritmos clássicos da Teoria dos Grafos, como o algoritmo de Dijkstra (Dijkstra, E.W. (1959)), possibilita a análise de caminhos mínimos em redes, sendo fundamental para a resolução de problemas de otimização. Estes algoritmos permitem a tradução de relações complexas em grafos de propriedades, nos quais a validação ocorre a partir de restrições matemáticas bem definidas. Outro exemplo relevante é o algoritmo PageRank, amplamente utilizado no ranqueamento de páginas na web, demonstrando a aplicabilidade prática dos conceitos de grafos em sistemas reais (Page et al., 1999).

Espera-se que sob a perspectiva pedagógica, a utilização de bancos de dados orientados a grafos contribua para o desenvolvimento do pensamento computacional, ao promover a transposição de problemas abstratos para contextos aplicados. Ao explorar essas estruturas, os estudantes poderão compreender, de forma interativa, conceitos como conectividade, centralidade e identificação de componentes conexos. Ademais, a integração com ambientes computacionais, como o Google Colab, utilizando a linguagem Python, visa ampliar significativamente as possibilidades didáticas, permitindo a implementação de algoritmos de busca e a experimentação prática. Dessa forma, os alunos passaram a reconhecer a presença da Teoria dos Grafos em aplicações cotidianas, como mecanismos de busca, a exemplo de Google, Bing e DuckDuckGo, fortalecendo a articulação entre teoria e prática. Sob a perspectiva pedagógica, acredita-se que a utilização de bancos de dados orientados a grafos possa contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional, ao promover a transposição de problemas abstratos para contextos aplicados. Espera-se que, ao explorar essas estruturas, os estudantes possam compreender, de forma interativa, conceitos como conectividade, centralidade e identificação de componentes conexos. Ademais, a integração com ambientes computacionais, como o Google Colab, utilizando a linguagem Python, visa ampliar as possibilidades didáticas, permitindo a implementação de algoritmos de busca e a experimentação prática. Dessa forma, acredita-se que os alunos possam reconhecer a presença da Teoria dos Grafos em aplicações cotidianas, como mecanismos de busca (Google, Bing e DuckDuckGo), fortalecendo a articulação entre teoria e prática — hipóteses estas que serão investigadas empiricamente no desenvolvimento da pesquisa.

## Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como de natureza qualitativa, fundamentando-se em uma revisão bibliográfica sistemática e na análise de modelos matemáticos aplicados ao contexto educacional. A revisão contempla obras clássicas e contemporâneas da Teoria dos Grafos, bem como estudos relacionados ao uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, com o objetivo de estabelecer um embasamento teórico consistente para a proposta apresentada.

A abordagem metodológica adotada para a produção do material didático é orientada pela resolução de problemas e pela modelagem matemática, estratégias amplamente reconhecidas por favorecerem a aprendizagem significativa. Nesse sentido, parte-se da transposição de problemas clássicos da Teoria dos Grafos — como o problema das Sete Pontes de Königsberg — para o contexto de bancos de dados NoSQL, estabelecendo uma ponte entre a teoria matemática e sua aplicação computacional.

Para viabilizar essa transposição, são utilizados algoritmos de mapeamento com o objetivo de converter modelos conceituais do tipo Entidade-Relacionamento (ER) em estruturas de grafos. Esse processo envolve a definição de esquemas lógicos estruturados, nos quais entidades são transformadas em nós e relacionamentos em arestas, preservando as propriedades e restrições do modelo original. Tal abordagem permite explorar, de maneira sistemática, a correspondência entre modelos de dados tradicionais e modelos orientados a grafos.

A etapa de implementação é desenvolvida na linguagem Python, escolhida em função de sua sintaxe simples, legibilidade e ampla adoção na comunidade acadêmica e científica. Além disso, Python dispõe de diversas bibliotecas voltadas para manipulação de grafos e análise de dados, o que facilita o desenvolvimento de aplicações educacionais. Durante essa etapa, são empregados algoritmos de busca e exploração em grafos, como busca em largura (BFS — Breadth-First Search) e busca em profundidade (DFS — Depth-First Search) (Cormen et al., 2009), bem como algoritmos de otimização, com o intuito de proporcionar aos estudantes uma compreensão prática e intuitiva dos conceitos abordados.

Por fim, a proposta metodológica busca não apenas apresentar conceitos teóricos, mas também promover a experimentação ativa por parte dos estudantes, incentivando a construção do conhecimento por meio da interação com ferramentas computacionais. Dessa forma,

pretende-se contribuir para a formação de indivíduos capazes de compreender e aplicar conceitos matemáticos em contextos reais, desenvolvendo simultaneamente habilidades relacionadas ao pensamento lógico e computacional.

### **Considerações Finais**

A inserção da Teoria dos Grafos mediada por bancos de dados NoSQL configura-se como uma estratégia inovadora e promissora para o currículo de Matemática no Ensino Médio, especialmente no contexto de incorporação de conteúdos de matemática discreta. A utilização de Bancos de Dados Orientados a Grafos (BDG) possibilita a visualização dinâmica e interativa de relações binárias, contribuindo significativamente para a redução do nível de abstração que, tradicionalmente, dificulta a compreensão desses conceitos por parte dos estudantes.

Espera-se que a integração entre a fundamentação matemática e a prática computacional favoreça a construção de uma aprendizagem mais significativa, ao possibilitar que o aluno não apenas compreenda conceitos, mas também os aplique em contextos reais e tecnológicos. Nesse sentido, acredita-se que ferramentas como bancos de dados orientados a grafos e linguagens de programação ampliem o potencial didático, ao promoverem a experimentação, a investigação e o desenvolvimento do pensamento computacional.

Além disso, essa abordagem contribui para a formação de estudantes mais preparados para os desafios contemporâneos, nos quais a interdisciplinaridade entre matemática e computação se mostra cada vez mais necessária. A articulação entre teoria e prática possibilita o desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas, análise de dados e raciocínio lógico, competências essenciais no contexto da sociedade digital.

Cabe destacar, entretanto, que a efetiva implementação dessa proposta no ambiente escolar demanda planejamento pedagógico adequado, formação continuada de professores e acesso a recursos tecnológicos compatíveis. Tais fatores são determinantes para que a utilização dos BDG não se restrinja a um recurso pontual, mas se consolide como uma prática pedagógica consistente e integrada ao currículo.

Como perspectiva de continuidade, sugere-se a realização de estudos empíricos em contexto de sala de aula, com a aplicação prática da metodologia proposta, a fim de avaliar

seus impactos no processo de ensino-aprendizagem. Investigações futuras podem contemplar a análise do desempenho dos estudantes, o nível de engajamento nas atividades e a eficácia da abordagem na compreensão de conceitos abstratos. Adicionalmente, recomenda-se explorar a adaptação dessa proposta para diferentes níveis de ensino e contextos educacionais, ampliando seu alcance e potencial de contribuição para a Educação Matemática.

## Referências

CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford.

*Algoritmos: Teoria e Prática*. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. (Seções 22.2 e 22.3, p. 487–506).

Dijkstra, E.W. (1959) A note on two problems in connection with graphs. *Numer. Math.*, 1, 269-271.

FEOFILOFF, Paulo; KOHAYAKAWA, Yoshiharu; WAKABAYASHI, Yoshiko. *Uma introdução sucinta à teoria dos grafos*. São Paulo: Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.ime.usp.br/~pf/teoriadosgrafos/>.

PAGE, Lawrence; BRIN, Sergey; MOTWANI, Rajeev; WINOGRAD, Terry. *The PageRank citation ranking: Bringing order to the Web*. Technical Report SIDL-WP-1999-0120, Stanford InfoLab, 1999.

ROBINSON, Ian; WEBBER, Jim; EIFREM, Emil. *Graph Databases: New Opportunities for Connected Data*. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2015.

SÁ, L. C.; SILVA, S. A. F. **Teoria dos Grafos: história, problemas e aplicações**. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2013, Campos. *Anais [...]*. Campos: Essentia, 2013.

SZWARCFITER, Jayme Luiz. *Teoria computacional de grafos*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

URQUIZA JUNIOR, L. S. V.; CURA, L. M. V. **Uma proposta de mapeamento do modelo conceitual entidade-relacionamento estendido para o modelo de dados NoSQL de grafos**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 35., 2020. *Anais [...]*. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 241-246.

## **A MATEMÁTICA PARA ALÉM DOS NÚMEROS: CONTRIBUIÇÕES DE SKOVSMOSE PARA O ENSINO, SOCIEDADE E EMANCIPAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA**

### **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo geral analisar os fundamentos da Educação Matemática Crítica, a partir das contribuições de Ole Skovsmose, discutindo como seus princípios podem contribuir para um ensino de matemática mais reflexivo e emancipador. Como problema de pesquisa, busca-se compreender de que forma a matemática, tradicionalmente vista como neutra e técnica, pode ser ressignificada no contexto educacional como instrumento de leitura crítica da realidade. Trata-se de um ensaio teórico, de abordagem qualitativa, desenvolvido por meio de revisão bibliográfica centrada nas obras de Skovsmose e em autores da Educação Crítica. Os resultados evidenciam que a matemática não possui caráter neutro, podendo tanto favorecer processos de inclusão quanto reforçar desigualdades, conforme os interesses e contextos em que é utilizada. Além disso, observa-se que as tecnologias ampliam possibilidades pedagógicas, mas também demandam acesso democrático e uso responsável. Conclui-se que o ensino da matemática deve ultrapassar a simples transmissão de conteúdos, favorecendo a formação de estudantes críticos, conscientes e capazes de compreender as implicações éticas, sociais e tecnológicas da matemática na sociedade contemporânea.

**Palavras-chave:** Educação Crítica. Educação Matemática Crítica. Ole Skovsmose.

### **Considerações iniciais**

A Educação Matemática foi, durante muito tempo, compreendida como um campo voltado à transmissão de conteúdos técnicos e procedimentos formais, frequentemente apresentada como neutra e desvinculada das questões sociais. No ambiente escolar, essa concepção contribuiu para práticas centradas na memorização e na reprodução mecânica de exercícios, limitando o desenvolvimento da reflexão crítica dos estudantes. Em contraposição a essa perspectiva, destaca-se a Educação Matemática Crítica (EMC), desenvolvida a partir das contribuições de Ole Skovsmose. Fundamentada na Educação Crítica, essa abordagem compreende a matemática como um conhecimento inserido em contextos sociais, políticos e culturais, reconhecendo suas implicações na sociedade.

A EMC propõe que o ensino da matemática ultrapasse a simples transmissão de conteúdos, tornando-se um espaço de investigação, problematização e participação ativa dos estudantes. Assim, aprender matemática significa também desenvolver competências para interpretar informações, questionar a realidade e atuar de forma consciente na

sociedade. Diante disso, este artigo tem como objetivo analisar os fundamentos da Educação Matemática Crítica segundo as concepções de Ole Skovsmose, destacando o papel sociopolítico da Educação Matemática, a formação para a atuação democrática e as contribuições dessa perspectiva para práticas pedagógicas mais reflexivas e emancipadoras.

No período inicial de formulação da Educação Matemática Crítica, Ole Skovsmose afirma que “a Educação Crítica estava longe de expressar qualquer interesse pela matemática” (Entrevista, p. 10). Tal constatação decorre do fato de que naquele momento, a matemática era frequentemente concebida como a representação de princípios opostos aos defendidos pela Educação Crítica. Embora seu valor enquanto campo de conhecimento fosse reconhecido, predominava a percepção de uma área marcada pela rigidez formal, pela neutralidade aparente e pela orientação técnica. Nessa perspectiva, Habermas (1968) argumenta que:

“a matemática é constituída por um interesse técnico; o interesse que constitui o conhecimento das humanidades é a compreensão; enquanto o interesse que constitui o conhecimento das ciências sociais é a emancipação”.

Essa distinção explicita a tensão entre dois horizontes epistemológicos distintos: de um lado, a matemática associada à racionalidade instrumental; de outro, a Educação Crítica orientada por finalidades emancipatórias. É nesse cenário de tensionamento teórico que emerge a Educação Matemática Crítica. Inspirada nos pressupostos da Educação Crítica, essa vertente necessitou constituir referenciais próprios, não podendo ser reduzida a quadros conceituais previamente estabelecidos. Sua elaboração demandou considerar as especificidades dos sujeitos envolvidos, dos contextos socioculturais e da própria natureza do conhecimento matemático. Desse modo, consolidam-se formulações teóricas capazes de articular o ensino da matemática à reflexão crítica, à participação social e aos processos de emancipação.

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo desenvolver um ensaio teórico sobre a Educação Matemática Crítica, destacando seus principais princípios e analisando de que forma podem ser aplicados ao ensino da matemática.

### **Um pouco do surgimento da Educação Matemática Crítica**

A matemática carrega, historicamente, uma trajetória marcada por processos de valorização e em muitos momentos, de glorificação, sendo frequentemente apresentada como força motriz do progresso social. Contudo, Skovsmose problematiza essa visão ao afirmar que “para a Educação Matemática Crítica é importante questionar qualquer glorificação geral da matemática” (Entrevista, p. 12). Ao trazer essa reflexão, o autor evidencia a necessidade de desconstruir concepções universalizantes que atribuem à matemática um valor intrinsecamente positivo e incontestável. Tal problematização torna-se relevante porque generalizações tendem a desconsiderar as múltiplas demandas sociais, políticas e culturais presentes em diferentes contextos. Quando a matemática é tomada como um bem absoluto, corre-se o risco de ignorar seus usos contraditórios e os impactos distintos que pode produzir na sociedade. Nessa direção, Skovsmose reforça que:

“é importante abordar criticamente qualquer forma de Matemática em ação. Como qualquer forma de ação, assim também a Matemática em Ação pode ser problemática, questionável, brilhante, benevolente, arriscada, perigosa, cara, sólida, brutal, cínica etc.” (Entrevista, p. 12).

Com essa afirmação, o autor demonstra que a matemática, quando inserida em práticas sociais e tecnológicas, não possui caráter neutro nem efeitos previamente determinados. Seus resultados dependem dos interesses que a orientam, das relações de poder envolvidas e dos contextos em que é mobilizada. Desse modo, aquilo que inicialmente pode parecer benéfico para determinados grupos pode simultaneamente, gerar exclusão, desigualdade ou riscos para outros.

Essa perspectiva conduz à compreensão de que diferentes sujeitos interpretam e experienciam os efeitos da matemática de maneiras distintas. Nessa direção, Skovsmose sustenta que “meu posicionamento é sempre o de formular uma Educação Matemática Crítica que diga respeito a uma situação particular e a alunos particulares” (Entrevista, p. 15). Tal colocação evidencia que não é possível pensar uma proposta educativa universal e homogênea, desvinculada das realidades concretas dos estudantes e de seus contextos sociais. Ao contrário, torna-se necessário considerar as singularidades de cada sujeito para que a Educação Matemática Crítica cumpra de fato sua função emancipatória.

Por essa razão, Skovsmose adverte que “não há garantia de progresso automático ligado aos empreendimentos tecnológicos que tomam a Matemática por base” (Entrevista, p. 12). Assim, a Educação Matemática Crítica propõe substituir a crença ingênua no progresso

inevitável por uma análise reflexiva acerca dos usos sociais, políticos e éticos do conhecimento matemático.

### **O que é educação matemática crítica para Skovsmose?**

Toda crítica deve estar embasada em algo ou em alguém, pois ela serve para refletirmos sobre tudo o que nos cerca. No âmbito da educação, a crítica se destaca ainda mais, visto que esse campo vem se reinventando constantemente com a chegada de novas gerações. Nesse sentido, início esta reflexão destacando o que é a Educação Matemática Crítica. Partindo do pressuposto de que podem existir diversas concepções sobre o tema, apresento aqui a perspectiva de Ole Skovsmose, que afirma:

“Educação matemática crítica não deve ser entendida como um ramo da educação matemática. Não pode ser identificada como metodologia de sala de aula, nem pode ser construída com base em um dado currículo. Em vez disso, vejo a educação matemática crítica muito marcada pelas preocupações que surgem na natureza crítica da educação matemática. Tais preocupações estão relacionadas tanto com a pesquisa quanto com a prática”(Skovsmose,2008.p. 106).

A partir dessa afirmação, compreende-se que a Educação Matemática Crítica não deve ser entendida apenas como uma metodologia de ensino ou como um conjunto de estratégias aplicadas em sala de aula. Segundo essa perspectiva, ela se caracteriza como uma forma de pensar e problematizar o ensino da matemática, considerando os aspectos sociais, culturais e políticos que envolvem o processo educativo. Dessa maneira, Skovsmose destaca que a Educação Matemática Crítica está relacionada tanto à pesquisa quanto à prática pedagógica, incentivando reflexões sobre como a matemática é ensinada, aprendida e utilizada na sociedade. Assim, essa abordagem busca promover uma formação mais consciente e reflexiva, permitindo que os estudantes compreendam o papel da matemática em diferentes contextos da vida social tendo assim uma flexibilidade que a carreira docente exige de um bom profissional. Com o avanço das tecnologias digitais, o ensino da matemática também tem passado por transformações significativas. A inserção de recursos tecnológicos no ambiente escolar tem ampliado as possibilidades de ensino e aprendizagem, permitindo novas formas de interação com os conteúdos matemáticos. Nesse contexto, o uso de computadores e softwares educativos tem sido apontado como um importante recurso pedagógico, capaz de

estimular a participação dos alunos e favorecer a construção do conhecimento. Sobre essa questão, Skovsmose destaca:

...A educação matemática demanda investimentos. Os computadores invadiram as salas de aula e são festejados como viabilizadores de novos e poderosos ambientes de aprendizagem. Um computador com *software* apropriado pode motivar os alunos para atividades matemáticas que desenvolvam a criatividade, a exploração e a experimentação, permitindo que eles construam o conhecimento matemático. computadores podem proporcionar motivação, assim como uma “aprendizagem eficiente (Skovsmose,2008,p. 118).

Diante dessa afirmação, é possível refletir que nem todas as escolas possuem o mesmo interesse ou recebem os mesmos investimentos governamentais para a inserção de tecnologias no ambiente escolar. Essa desigualdade pode acabar gerando diferentes realidades educacionais e, conseqüentemente, formas de exclusão no acesso a recursos que poderiam contribuir para o processo de aprendizagem. No entanto, nas escolas que recebem esse tipo de investimento, a presença de computadores e acesso à internet pode contribuir para a criação de novos ambientes de aprendizagem. Nesse contexto, os estudantes passam a utilizar a internet com um propósito diferente daquele ao qual estão habituados, voltado para fins educativos. Dessa forma, o uso da tecnologia pode estimular a criatividade, a exploração e a participação dos alunos, aproximando o ensino da realidade dos estudantes e tornando o ambiente escolar mais significativo para eles. Além disso, ao refletir sobre o acesso aos recursos educacionais e às diferentes oportunidades de aprendizagem, é importante considerar também como o próprio sistema educacional organiza e direciona o ensino da matemática para diferentes grupos sociais. Nesse sentido, Skovsmose aponta que:

Os sistemas educacionais devem suprir mão-de-obra qualificada de acordo com uma matriz que representa a demanda social por competências. Há grupos que devem ter uma boa formação em matemática; há os que devem ser capazes de ler diagramas; e os que devem conhecer a matemática embutida em procedimentos; para a maioria, por fim, basta conhecer a matemática que lhe possibilita fazer compras e lidar com pagamentos e transações bancárias (Skovsmose,2008,p. 57).

A partir dessa perspectiva, percebe-se que o ensino da matemática muitas vezes é estruturado de acordo com as demandas do mercado e da organização social, o que acaba gerando diferentes exigências tanto para professores quanto para estudantes. Esse cenário pode levar à formação diferenciada entre os indivíduos. Assim, enquanto alguns grupos têm

acesso a uma formação matemática mais aprofundada, outros acabam tendo contato apenas com conhecimentos considerados básicos para o cotidiano. Essa reflexão reforça a importância de discutir práticas educacionais que ampliem o acesso ao conhecimento matemático, possibilitando uma formação mais crítica, reflexiva e igualitária. Nesse contexto, especialmente diante da crescente presença das tecnologias no cotidiano e no ambiente escolar, surgem novas possibilidades de acesso à informação e à construção do conhecimento. Com a tecnologia fazendo parte de diversas realidades e sendo frequentemente utilizada para esclarecer dúvidas e realizar pesquisas, ampliam-se as formas de aprendizagem, muitas delas antes inimagináveis. Entretanto, também se torna necessário refletir sobre como esses recursos são utilizados no processo educativo. Sobre essa questão, Skovsmose afirma:

Não há, na educação matemática, uma clara linha mestra mediante a qual seja possível garantir os efeitos problemáticos de qualquer ordem social... Há, na educação matemática, oportunidades para desempenhar tanto o papel de mocinho quanto o de bandido... (Skovsmose, 2008, p. 105).

A partir dessa reflexão, o autor evidencia que não existem regras totalmente definidas sobre os efeitos do uso das tecnologias no ensino da matemática. Assim, dependendo da forma como são utilizadas, essas ferramentas podem contribuir tanto para ampliar as possibilidades de aprendizagem quanto para reforçar desigualdades ou limitações no processo educativo. Dessa forma, a tecnologia pode ser entendida como um recurso que apresenta potencialidades e desafios, funcionando, metaforicamente, como uma “faca de dois gumes”. Nesse sentido, também é importante considerar que nem todas as informações difundidas pelas tecnologias são totalmente confiáveis, o que exige cautela e senso crítico no momento de realizar pesquisas e buscar conhecimentos por meio desses recursos. Sobre essa questão, Skovsmose destaca:

Considero que a matemática pode ser desenvolvida no contexto de uma prática educacional que inclua preocupações com a confiabilidade e a responsabilidade. Deve-se notar que essas duas questões são de interesse tanto para as práticas banais quanto para as práticas tecnológicas avançadas (Skovsmose, 2008, p. 124).

A partir dessa afirmação, percebe-se que o ensino da matemática também deve promover reflexões sobre o uso responsável do conhecimento e das tecnologias, incentivando os estudantes a analisarem criticamente as informações às quais têm acesso. Dessa forma, a Educação Matemática pode contribuir para a formação de indivíduos mais conscientes, capazes de utilizar os recursos tecnológicos de maneira crítica e responsável. Nesse sentido, torna-se necessário compreender que o avanço do conhecimento científico e tecnológico nem

sempre produz apenas resultados positivos. Muitas das inovações que surgem a partir do desenvolvimento científico trazem benefícios significativos para a sociedade, mas também podem gerar consequências inesperadas ou problemáticas. Sobre essa questão, Skovsmose afirma:

...nosso conhecimento da natureza e o desenvolvimento de novas e poderosas tecnologias baseadas em conhecimento ultrapassaram todas as expectativas possíveis, e, por outro lado, testemunhamos catástrofes e problemas estreitamente relacionados à aplicação desse mesmo conhecimento sobre a natureza e dessas tecnologias baseadas em conhecimento. O progresso científico não apenas desencadeia “maravilhas”; ele é acompanhado pelos “horrores”, de onde se deduz que o significado real de ‘progresso’ é obscuro...Não há qualidades epistemológicas transparentes na matemática que assegurem que a matemática em ação realize “maravilhas”. Embora tenha sido organizada em estruturas formais e embora a matemática nessa forma pareça pura, a matemática em ação pode conter implicações de todos os tipos. Podemos observar maravilhas e horrores em combinações imprevisíveis. De fato, a situação pode parecer ainda mais confusa e incerta: podemos não ter padrões razoáveis para distinguir entre “horrores” e “maravilhas”. A transparência se perdeu (Skovsmose, 2008, p. 111).

A partir dessa reflexão, percebe-se que o conhecimento matemático, quando aplicado na sociedade, pode gerar diferentes impactos, tanto positivos quanto negativos. Dessa forma, a Educação Matemática Crítica se torna fundamental para que os estudantes compreendam não apenas os conceitos matemáticos, mas também as implicações sociais, éticas e tecnológicas relacionadas ao uso desse conhecimento.

### **Por uma Educação Matemática Crítica...**

Mais do que transmitir conteúdos, o ensino da matemática deve possibilitar aos estudantes uma formação reflexiva, capaz de questionar, analisar e compreender o papel da matemática no mundo contemporâneo. Diante dessas reflexões, torna-se evidente que o ensino da matemática não está dissociado das questões sociais, políticas e tecnológicas presentes na sociedade. A forma como esse conhecimento é ensinado, aprendido e aplicado pode influenciar diretamente a maneira como os indivíduos compreendem e participam do mundo ao seu redor. Nesse sentido, a Educação Matemática Crítica busca justamente promover uma postura mais reflexiva diante dessas relações, incentivando estudantes e educadores a questionarem não apenas os conteúdos matemáticos, mas também os contextos em que eles são produzidos e utilizados.

Assim, ao considerar os diferentes impactos que a matemática pode ter na sociedade, Skovsmose afirma que: “Quem se propuser a apontar papéis sociopolíticos questionáveis para a educação matemática não terá muito trabalho.” (p. 104). Essa afirmação reforça a necessidade de analisar criticamente o papel da matemática no contexto educacional e social, compreendendo que esse conhecimento pode tanto contribuir para a ampliação de oportunidades quanto para a manutenção de determinadas desigualdades. Dessa forma, torna-se fundamental que a educação matemática seja desenvolvida de maneira crítica e consciente, possibilitando aos estudantes não apenas aprender matemática, mas também compreender suas implicações e responsabilidades no mundo contemporâneo.

### **Referências (seguir a NBR 6023/2018)**

SKOVSMOSE, Ole. *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Campinas: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, Ole; CEOLIM, Amauri Jersi; HERMANN, Wellington. Título do artigo. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão, PR, v. 1, n. 1, p. 9-20, jul./dez. 2012.

## SENTIDOS DO ESTÁGIO CURRICULAR EM MATEMÁTICA A PARTIR DOS ANAIS DA II MOSTRA DE ESTÁGIO DO CAMPUS UNIÃO DA VITÓRIA

Isabela Gohl<sup>1</sup> Paola Ciane Lubke Grossl<sup>2</sup> Gilberto Silva dos Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unespar – [isa15gohl@gmail.com](mailto:isa15gohl@gmail.com);

<sup>2</sup>Unespar – [paola.grossl.78@estudante.unespar.edu.br](mailto:paola.grossl.78@estudante.unespar.edu.br);

<sup>3</sup>Unespar – [gilberto.santos@ies.unespar.edu.br](mailto:gilberto.santos@ies.unespar.edu.br)

### Resumo

Este trabalho tem como objetivo relacionar as notas de observação elaboradas no texto *Notas para observar: produções de um estágio curricular supervisionado com uma matemática* com os discursos presentes nos anais da *II Mostra de Estágios Curriculares e Práticas Formativas* do Campus de União da Vitória, produzidos pelos estudantes do curso de licenciatura em matemática. Pretende-se, através da análise discursiva de vertente francesa, traçar os sentidos do estágio curricular presentes tanto nas perspectivas dos estudantes em prática de estágio quanto nas noções elaboradas por professores orientadores sobre quais aspectos contribuem para a experiência do estágio curricular supervisionado ao serem observados, sem a imposição de juízos de valor, e discutidos nesse processo. Os resultados apontam que entre as duas produções existem sentidos convergentes, mesmo que com objetivos diferentes.

**Palavras-chave:** Estágio curricular supervisionado. Mostra de Estágios Curriculares. Práticas Formativas. Análise discursiva.

### Introdução

O objetivo deste trabalho é compreender os sentidos atribuídos ao estágio curricular supervisionado ao traçar intersecções entre as reflexões e notas sobre a orientação de estágio apresentados no texto *Notas para observar: produções de um estágio curricular supervisionado com uma matemática* de Santos *et al.* (2025) e os relatos acerca do estágio e do exercício de estagiar presentes nos anais da *II Mostra de Estágios Curriculares e Práticas Formativas* do Campus de União da Vitória, realizada em 2024, produzidos por estudantes em prática de estágio do curso de licenciatura em matemática.

Santos *et al.* (2025) tensionam o estágio supervisionado curricular a partir do *lôcus* de professoras e professores universitários que orientaram e continuam a orientar estudantes do curso de licenciatura em matemática nesse movimento de troca de saberes entre a universidade e a escola básica. O foco do texto está no estágio de coparticipação, sinônimo do estágio de observação.

Ao cunhar as notas para observar, Santos *et al.* (2025) destacam o espaço do notar e anotar como exercícios próprios da docência. Análogo a isso, Freire defende que “[...] não é possível reduzir o ato de escrever a um exercício mecânico. O ato de escrever é mais complexo e mais demandante do que o de pensar sem escrever” (Freire, 1993, p. 8).

Ao relacionar essas notas com os trabalhos submetidos para a *II Mostra*, cuja proposta é de “[...] oportunizar a troca de experiências e o aprimoramento profissional dos estudantes e docentes relacionados às atividades de Estágio Curricular [...]” (UNESPAR, 2024), no contexto de um evento que promove o reconhecimento do estágio supervisionado curricular como cerne dos cursos de licenciatura, o intuito é encontrar atravessamentos dos sentidos que as professoras e professores orientadores consideram como questionamentos pertinentes e as expectativas, experiências e reflexões dos estudantes, ambos centrais para a atribuição de sentidos no estágio curricular supervisionado.

### **Estágio supervisionado curricular e a reflexão que se propaga**

O estágio curricular supervisionado é um espaço e tempo em que distintos sentidos do que seja escola, aula (de matemática), e o trabalho do professor e da professora disputam sentidos. Entre suas feitura, podemos pensar com Pimenta e Selma (2017) uma possível unidade entre o dualismo teoria e prática na formação inicial. No entanto, com Foucault (2014), os discursos constituem as práticas e há, portanto, uma ruptura ao dualismo teoria e prática.

O estágio também é um momento privilegiado do curso para pensar as intencionalidades, reflexões, movimentar os espaços entre o lugar de estudante e professor, compartilhar e viver a escola. Neste percurso de formação (mas também de des-formação) emergem identidades docentes, aprendizagens e modos de pensar e agir em aulas (de matemática) (Lopes, Traldi, Ferreira, 2015).

O objetivo do texto orbita as ideias de Gonçalves-Junior (2016) e faz relações com o texto de Santos *et al.* (2025). O estágio entre seus efeitos, pode ser interpretado como um espaço de pesquisa. Quando analisamos as notas para observar, percebemos que estar com uma escola, uma aula (de matemática) e um estágio curricular supervisionado,

é mais do que dizer o que pode melhorar. Talvez, seja pensar a aula junto com professores e professoras regentes e estudantes em prática de estágio.

Desse referencial, o estágio curricular e as demais disciplinas de uma licenciatura em matemática se constituem em práticas que perpassam a instituição universidade, sendo, por sua vez, o estágio um elo entre educação básica e ensino superior. Assim, objetivamos pensar e discutir quais sentidos emergem em discursos que fazem ligações entre escola e universidade ao se debruçar sobre os efeitos de um estágio curricular supervisionado.

A materialidade da pesquisa, a partir da análise discursiva, se constitui dos anais da II Mostra de Estágios e Práticas Formativas da UNESPAR, *Campus* de União da Vitória (UNESPAR, 2024). O referido material contou cento e vinte quatro (124) resumos simples, dos quais nove (9) são de autoria de estudantes da licenciatura em matemática que relatam suas vivências com o estágio curricular supervisionado. Seus títulos e autorias se encontram na tabela I, por questão de organização:

**Tabela 1:** Resumos simples encontrados nos Anais da II Mostra de Estágios Curriculares do Campus de União da Vitória.

| <b>Título do trabalho</b>                                                                            | <b>Autoria</b>                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| A CONSTRUÇÃO DO SER PROFESSOR: UMA EXPERIÊNCIA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE MATEMÁTICA               | Taimara Mikieta de Paula, Marieli Vanessa Rediske de Almeida.    |
| A EXPERIÊNCIA NO PIBID COLOCADA EM PRÁTICA NO ESTÁGIO                                                | Suzana Arieli Fernandes, Gabriele Granada Veleda.                |
| POTÊNCIA DO ERRO EM AULAS DE MATEMÁTICA                                                              | Roberta Andrekowicz, Gilberto Silva dos Santos.                  |
| EXPECTATIVA DE MANHÃ MOSTRAR UMA OFICINA SOBRE O ENEM PARA UMA TURMA DO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO | Diogo Valigura Carneiro, Tayne Badaz, Gilberto Silva dos Santos. |
| EXPLORANDO FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS ATRAVÉS DO SOFTWARE GEOGEBRA                                      | Everton Relindo da Silva, Felipe Wisniewski.                     |
| O DESCOBRIDOR DE NÚMEROS: MÁGICA OU MATEMÁTICA?                                                      | Marcos Kalamar, Gabriele Granada Veleda.                         |

|                                                                                        |                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| REFLEXÕES SOBRE O ESTÁGIO DE COPARTICIPAÇÃO                                            | Wesley Schelbauer Minatti,<br>Gabriele Granada Veleda.                                                            |
| CONSIDERAÇÕES ACERCA DA PARTICIPAÇÃO DE UM PROFESSOR REGENTE NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO | Charles José Augustus de Lima<br>Mendes, Gilberto Silva dos Santos.                                               |
| ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES NO ENSINO DA MATEMÁTICA                                           | Wanessa Schafaschek Baldin,<br>Anderson Bruno da Silva, Gilberto<br>Silva dos Santos, Gabriele Granada<br>Veleda. |

Fonte: Autora, 2026.

Freire (1993, p. 11) propõe “pensar a prática enquanto a melhor maneira de aperfeiçoar a prática. Pensar a prática através de que se vai reconhecendo a teoria nela embutida”. Portanto, refletir a prática, como feito na II Mostra de estágios, significa valorizar a reflexão como mais uma forma de prática, que vai produzir sentidos sobre o que, como e por que o estágio se torna o que dizemos que ele é.

O discurso não é simplesmente aquilo que traduz as lutas ou os sistemas de dominação, mas aquilo porque, pelo que se luta, o poder do qual nos queremos apoderar (Foucault, 2014, p. 10).

Considerando a definição de Foucault (2014) dos efeitos do discurso como produtor daquilo sobre o que se fala, para analisar os sentidos atribuídos ao estágio supervisionado curricular enquanto efeitos produzidos e propagados pelos estudantes, deve-se pensar que o campo de discussão perpassa o território curricular. Ou seja, é atravessado por disputas de poder que pretendem se apoderar da narrativa e produzir sentidos na prática docente (Silva, 2014).

Como os estágios foram realizados no estado do Paraná, sua vivência é diretamente afetada pela organização do sistema educacional regional e pelas políticas públicas estaduais que regulam e orientam a educação. Entre elas, o aumento de avaliações em larga escala sendo ministradas no ensino básico, o uso obrigatório de múltiplas plataformas digitais de ensino em sala de aula e a oferta de slides pré elaborados do RCO<sup>1</sup> que culminam em um ambiente escolar que limita a autonomia dos professores.

<sup>1</sup> Registro de Classe Online.

Apesar do Estado defender um discurso segundo o qual avaliar significa propor melhorias e investimentos, a avaliação em larga escala tem se demonstrado como uma forma de controle, desvelando a educação em seu caráter regulatório (André, Alves, 2024, p. 3)

Sobre isso, Paula e Almeida observaram que “foi possível vivenciar as dificuldades dos professores no que se refere à limitação da autonomia para selecionar os conteúdos, uma vez que o sistema determina os temas a serem trabalhados” (2024, p.15) e Carneiro, Badaz e Santos (2024) comentam sobre o planejamento das aulas de estágio moldado para preparar os alunos para o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), novamente restringindo as escolhas do professor sobre a sua aula.

Fernandes e Veleda (2024) apontam que as demandas e responsabilidades cotidianas do professor regente, como a utilização obrigatória das plataformas de ensino digitais, acabam por sobrecarregá-lo e dificultam a sua participação plena ao orientar os estudantes em prática de estágio nesse processo. Essas observações são foco das reflexões de Mendes e Santos, que notaram empecilhos no processo de estágio e procuram entender os motivos de seu aparecimento na forma da falta de *feedback* do professor regente ao estagiário e o isolamento do estagiário para atividades administrativas e de observação.

Outras observações pertinentes se ocupam da desmotivação dos alunos com a aula de matemática, discorrendo sobre suas possíveis causas, como abuso da metodologia tradicional, ausência de outras metodologias nas aulas, falta de recursos materiais e tecnológicos na escola, dificuldades nas relações aluno-professor e aluno-alunos (Baldin *et al*, 2024).

Cabe citar, em contrapartida, Santos e Andrekowicz (2024) que destacam a participação e interesse da turma em que ocorreu o estágio. Com diferentes contextos e diversas variáveis que alteram o resultado da aula, é difícil delimitar motivos para uma turma responder positivamente e outra não. Porém, os autores defendem a potência do erro na educação matemática, se devidamente aproveitado. Ao analisar os erros dos alunos e suas possíveis causas e incluir os alunos nessa etapa, houve engajamento da turma em explicar seus raciocínios e entender os dos colegas.

Uma ideia que aparece com frequência nas observações é o reconhecimento da importância da experiência do estágio e da participação em outros projetos universitários para a formação dos estudantes da licenciatura (Fernandes, Veleda, 2024), fato comentado na maioria dos resumos, mesmo naqueles cuja experiência apresentou

obstáculos.

### **Interseção entre as notas para observar e a perspectiva dos professores-estagiários**

É comum que o estágio de coparticipação se configure como o primeiro contato dos estudantes de licenciatura com o ambiente escolar e, conseqüentemente, com a sala de aula desde da sua formação do ensino médio. É o momento em que diferentes saberes se entrelaçam e se repelem, misturando a formação inicial e continuada ao unir em um mesmo exercício professoras e professores de escola básica, professores universitários e professores em prática de estágio (UNESPAR, 2024). O evento confirma esse espaço do coletivo diversificado como parte da constituição de identidades docentes que se envolvem no estágio e ressalta o elo formado pelo saber acadêmico e o saber dos professores do ensino básico (UNESPAR, 2024).

Nesse processo convém a valorização da bagagem de supervisores e orientadores, que revisitam uma estrutura já conhecida por eles, ao mesmo tempo em que não se pode desprezar o olhar distinto e estrangeiro dos estudantes em prática de estágio sobre a escola. Por isso as notas promovem uma linha de questionamento pós-estruturalista, conduzindo o estagiário para o raciocínio do que faz com que a escola seja como ela é. Para isso, Santos *et al.* (2025) separam cinco (5) diferentes categorias de observações, que procuram orientar o estudante sem direcioná-lo: (i) ambiente; (ii) recursos; (iii) combinações; (iv) metodologias e (v) resoluções.

Todas as categorias foram abordadas nas escritas analisadas, porém percebe-se um foco maior em (ii), (iii) e (iv). As metodologias utilizadas nas aulas, as relações sociais em ambiente escolar e os recursos disponíveis na escola protagonizaram os discursos nos anais do evento, tecendo uma narrativa que converge com aquilo que Santos *et al* (2025) propõem para as observações em sala de aula durante o período de estágio, mas que não condiz totalmente com as notas propostas, na ausência de observações sobre o ambiente e as resoluções.

### **Conclusões Finais**

Se faz necessário ressaltar que as notas pretendem orientar o estágio de coparticipação e que os relatos contam com reflexões sobre o estágio de coparticipação e o de regência, então em certos aspectos seus objetivos divergem. Porém, ao compará-los, os resultados apontam que entre as duas produções existem sentidos convergentes, dados pelo discurso acerca do exercício do estágio supervisionado curricular.

Ao analisar os sentidos atribuídos ao estágio, percebe-se que o período do referido componente perpassam as dizeres e os saberes que circulam em aulas de matemática em nosso tempo como: dificuldades dos professores; avaliações externas; desmotivação em aulas; potência do erro e o olhar dos supervisores e orientadores em relação aos estudantes em prática de estágio. Todos esses sentidos formam, discursivamente, nossa profissão e a escola, como um todo.

Com as notas e o material analítico, o estágio curricular supervisionado adquire sentido e significado. Enquanto espaço e tempo possível para enxergar a escola e a aula de matemática, os sentidos são possíveis através de seus inúmeros atravessamentos. Em resumo, o discurso não traduz uma verdade sobre o estágio curricular supervisionado, mas disputa seus sentidos ao ponto de enxergarmos, a partir dos anais da II Mostra de Estágio do *Campus*, o que pode um estágio curricular supervisionado.

## Referências

ANDEREKOWICZ, R.; SANTOS, G. S. **POTÊNCIA DO ERRO EM AULAS DE MATEMÁTICA**. *Anais da II Mostra de Estágio Curricular e Práticas Formativas*. União da Vitória, 2024, p. 29.

[https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais\\_2a\\_mostra\\_estagio\\_curricular\\_e\\_praticas\\_formativas.pdf](https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais_2a_mostra_estagio_curricular_e_praticas_formativas.pdf). Acesso em 19 Abr. 2026.

ANDRÉ, A. P.; ALVES, P. **A avaliação em larga escala: a prova Paraná e o processo de mercantilização da educação no estado paranaense**. *Itinerarius Reflectionis*, Jataí-GO., v. 20, n. 1, p. 1-14, 2024. DOI: 10.69843/rir.v20i1.76912. Disponível em: <https://revistas.ufj.edu.br/rir/article/view/76912>. Acesso em: 20 abr. 2026.

BALDIN, W. S.; SILVA, A. B.; SANTOS, G. S.; VELEDA, G. G. **ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES NO ENSINO DA MATEMÁTICA**. In: *Anais da II Mostra de Estágio Curricular e Práticas Formativas*. União da Vitória, 2024, p. 126.

[https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais\\_2a\\_mostra\\_estagio\\_curricular\\_e\\_praticas\\_formativas.pdf](https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais_2a_mostra_estagio_curricular_e_praticas_formativas.pdf). Acesso em 19 Abr. 2026.

CARNEIRO, D. V.; BADAZ, T.; SANTOS, G. S. **EXPECTATIVA DE MANHÃ MOSTRAR UMA**

**OFICINA SOBRE O ENEM PARA UMA TURMA DO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO.** In: *Anais da II Mostra de Estágio Curricular e Práticas Formativas*. União da Vitória, 2024, p. 81.

[https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais\\_2a\\_mostra\\_estagio\\_curricular\\_e\\_praticas\\_formativas.pdf](https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais_2a_mostra_estagio_curricular_e_praticas_formativas.pdf). Acesso em 19 Abr. 2026.

FERNANDES, S. A.; VELEDA, G. G. **A EXPERIÊNCIA NO PIBID COLOCADA EM PRÁTICA NO ESTÁGIO.** In: *Anais da II Mostra de Estágio Curricular e Práticas Formativas*. União da Vitória, 2024, p. 14.

[https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais\\_2a\\_mostra\\_estagio\\_curricular\\_e\\_praticas\\_formativas.pdf](https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais_2a_mostra_estagio_curricular_e_praticas_formativas.pdf). Acesso em 19 Abr. 2026.

FREIRE, P. **Professora Sim; Tia Não; Cartas a quem ousa ensinar.** 26 ed. – São Paulo: Paz e Terra, 2016.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso.** São Paulo: Edições Loyola, 2014.

GONÇALVES-JUNIOR, M. A. **Narrativas sobre o estágio da licenciatura em matemática:** perscrutações sobre si. São Paulo: Mercado de Letras, 2016.

KALAMAR, M.; SANTOS, G. S. **REFLEXÕES SOBRE AS OBSERVAÇÕES EM AULAS DE MATEMÁTICA.** In: *Anais da II Mostra de Estágio Curricular e Práticas Formativas*. União da Vitória, 2024, p. 116.

[https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais\\_2a\\_mostra\\_estagio\\_curricular\\_e\\_praticas\\_formativas.pdf](https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais_2a_mostra_estagio_curricular_e_praticas_formativas.pdf). Acesso em 19 Abr. 2026.

LOPES, C.E.; TRALDI, A.; FERREIRA, A. C (Orgs.). **O estágio na formação inicial do professor que ensina matemática.** São Paulo: Mercado de Letras, 2015.

MENDES, C. J. A. L.; SANTOS, G. S. **CONSIDERAÇÕES ACERCA DA PARTICIPAÇÃO DE UM PROFESSOR REGENTE NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO.** In: *Anais da II Mostra de Estágio Curricular e Práticas Formativas*. União da Vitória, 2024, p. 39.

[https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais\\_2a\\_mostra\\_estagio\\_curricular\\_e\\_praticas\\_formativas.pdf](https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais_2a_mostra_estagio_curricular_e_praticas_formativas.pdf). Acesso em 19 Abr. 2026.

MINATTI, W. S.; VELEDA, G. G. **REFLEXÕES SOBRE O ESTÁGIO DE COPARTICIPAÇÃO.** In: *Anais da II Mostra de Estágio Curricular e Práticas Formativas*. União da Vitória, 2024, p. 118.

[https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais\\_2a\\_mostra\\_estagio\\_curricular\\_e\\_praticas\\_formativas.pdf](https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais_2a_mostra_estagio_curricular_e_praticas_formativas.pdf). Acesso em 19 Abr. 2026.

PAULA, T. M.; ALMEIDA, M. V. R. **A CONSTRUÇÃO DO SER PROFESSOR: UMA EXPERIÊNCIA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE MATEMÁTICA.** In: *Anais da II Mostra de Estágio Curricular e Práticas Formativas*. União da Vitória, 2024, p. 14.

[https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais\\_2a\\_mostra\\_estagio\\_curricular\\_e\\_praticas\\_formativas.pdf](https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais_2a_mostra_estagio_curricular_e_praticas_formativas.pdf). Acesso em 19 Abr. 2026.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. São Paulo, Cortez, 2017.

SILVA, G. S., CRIVELLARO, V. S., GRANADA, G. V.; CRISTINY, D. R. (2025). Notas para observar : produções de um estágio curricular supervisionado com uma Matemática. *Revista Paranaense De Educação Matemática*, 14(35), 01–13.  
<https://doi.org/10.33871/rpem.2025.14.35.10429>

SILVAL, E. R.; WISNIEWSKI, F. **EXPLORANDO FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS ATRAVÉS DO SOFTWARE GEOGEBRA**. In: *Anais da II Mostra de Estágio Curricular e Práticas Formativas*. União da Vitória, 2024, p. 84.  
[https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais\\_2a\\_mostra\\_estagio\\_curricular\\_e\\_praticas\\_formativas.pdf](https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/anais_2a_mostra_estagio_curricular_e_praticas_formativas.pdf). Acesso em 19 Abr. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ (UNESPAR). **2ª Mostra de Estágio Curricular e Práticas Formativas**. 2024. <https://uniaodavitoria.unespar.edu.br/2a-mostra-de-estagio-curricular-e-praticas-formativas>. Acesso em: 13 abr. 2026.

## **DAS GINCANAS AO EXERCÍCIO DO CONHECIMENTO: PERCURSOS NA CONSTRUÇÃO DO SABER EM MOVIMENTO**

Jaine Matulle<sup>1</sup>    Naiana Ariane Fernandes<sup>2</sup>.    Daiany Cristiny Ramos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Paraná, Campus União da Vitória - [jaine.matulle@gmail.com](mailto:jaine.matulle@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Paraná, Campus União da Vitória- [arianenaiana@gmail.com](mailto:arianenaiana@gmail.com);

<sup>3</sup>Universidade Estadual do Paraná, Campus União da Vitória - [daiany.ramos@unespar.edu.br](mailto:daiany.ramos@unespar.edu.br);

### **Resumo**

Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre a utilização de gincanas como ferramenta de ensino-aprendizagem no ensino de porcentagem. A proposta foi desenvolvida a partir da percepção da resistência de alunos do 9º ano em relação à matemática, frequentemente associada a métodos tradicionais de ensino. As atividades ocorreram em oficinas de extensão, nas quais gincanas tradicionais foram adaptadas para incluir desafios matemáticos envolvendo porcentagem. Os resultados indicaram maior engajamento dos estudantes, incentivo ao trabalho colaborativo e avanços na compreensão dos conteúdos abordados, evidenciando o potencial da abordagem lúdica como estratégia pedagógica no ensino de matemática.

**Palavras-chave:** Aprendizagem matemática. Oficinas. Gincanas. Porcentagem.

Como educadores da área da Matemática, frequentemente nos deparamos com a aversão manifestada por muitos estudantes em relação à disciplina. Esse fenômeno não pode ser compreendido apenas como uma dificuldade individual de aprendizagem, mas deve ser analisado à luz de fatores históricos, sociais e pedagógicos que influenciam a forma como a Matemática é apresentada e percebida no ambiente escolar.

Nesse contexto, estudos da área de Educação Matemática como Stelzer (2023) indicam que a disciplina foi, ao longo do tempo, associada a práticas pedagógicas marcadas pela rigidez metodológica, pela valorização excessiva da memorização de procedimentos e pela limitada abertura à criatividade e ao pensamento crítico dos estudantes. Diante disso, as autoras do presente artigo propõem apresentar um relato de experiência que busca contornar tais dificuldades por meio da utilização de uma abordagem alternativa: o uso de gincanas de Matemática como estratégia pedagógica. Tal escolha fundamenta-se na compreensão de que metodologias diferenciadas e lúdicas podem favorecer o envolvimento dos estudantes,

promovendo uma aprendizagem Nesse sentido, destaca-se que

a gincana constitui um elemento importantíssimo para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem, permitindo ir além da simples exposição mecânica dos conteúdos em sala de aula, o que possibilita a compreensão dos conteúdos a partir de uma situação real, além de enriquecer e dinamizar o trabalho do professor (Da Silva Rodrigues et al., 2015, p. 6).

A partir dessa perspectiva teórica, a presente proposta buscou materializar tais princípios por meio da aplicação de gincanas em oficinas de extensão voltadas ao ensino de porcentagem com o intuito de ressignificar a aprendizagem. As atividades foram planejadas de modo a promover a participação direta dos estudantes, incentivando a resolução de problemas em grupo, a troca de conhecimentos e a construção coletiva de estratégias, rompendo com a lógica tradicional de ensino centrada na repetição de procedimentos.

Ao pensarmos em uma prática para a realização da oficina proposta, buscamos inspiração em gincanas típicas de festas juninas, replanejando-as e adaptando-as de modo a incorporar objetivos e conteúdos matemáticos, sem perder seu caráter lúdico, dinâmico e atrativo. Além disso, procurou-se romper com a organização tradicional da sala de aula, promovendo uma disposição diferenciada dos estudantes, seja em ambientes alternativos ou no próprio espaço escolar reorganizado. As gincanas selecionadas para essa adaptação foram: pega-maçã, estoura-balão, torta na cara e dança das cadeiras, todas ressignificadas para contemplar o ensino do conteúdo de porcentagem.

Considerando que algumas das gincanas envolviam o uso de materiais que poderiam gerar desconforto ou sujar excessivamente os estudantes, como o chantilly na atividade “torta na cara”, optou-se por minimizar possíveis riscos por meio da substituição desses elementos, priorizando alternativas mais seguras e de fácil remoção, como a farinha de trigo. Tal adequação possibilitou a realização das atividades de maneira mais organizada, preservando o caráter lúdico da proposta sem comprometer o bem-estar dos participantes.

Nesse contexto, a organização e execução das dinâmicas favoreceram a observação sistemática do envolvimento dos estudantes, permitindo analisar seus níveis de participação, interação e compreensão dos conteúdos matemáticos, cujos resultados são apresentados a seguir. Para a realização das atividades, a turma foi dividida em grupos, buscando garantir a participação de todos os integrantes; além disso, cada dinâmica proposta contribuía para a pontuação das equipes, estimulando o engajamento coletivo ao longo da gincana.

### **Adaptação da gincana estoura balão.**

Em sua configuração original, essa gincana consiste em posicionar um balão cheio de água sobre o participante, realizar uma pergunta e, em caso de acerto, o participante permanece seco e em caso de erro o balão é estourado sobre sua cabeça. Para a realização desta proposta, optou-se por adaptar a dinâmica, substituindo a água por uma pequena quantidade de farinha de trigo com o intuito de reduzir possíveis desconfortos mantendo contudo o caráter lúdico da atividade. Na versão adaptada, um representante de cada grupo permanecia sentado enquanto os demais integrantes auxiliavam na resolução de uma questão de porcentagem previamente apresentada (o estudante sentado também poderia tentar fazer a questão). Após a discussão coletiva, o grupo indicava uma resposta, sendo solicitado ao participante sentado que confirmasse sua concordância ou a falta dela com a solução apresentada. Em seguida realizava-se a verificação da resposta e a depender de sua correção, determinava-se se o balão seria estourado ou não, bem como a pontuação atribuída à equipe.

No que se refere aos resultados observados, essa gincana evidenciou um fortalecimento do espírito de equipe, especialmente em função da necessidade de confiança entre os integrantes e o participante exposto à possibilidade de ser sujado. No âmbito dos conteúdos de porcentagem percebeu-se que nessa etapa os estudantes já demonstravam maior segurança em relação aos métodos de resolução utilizados e compreensão mais consolidada de seus funcionamentos. Cabe destacar que foram propostas e lembradas na lousa com eles três estratégias para o cálculo de porcentagem a regra de três, divisão e raciocínio lógico, sendo possível observar que ao longo da atividade cada grupo passou a identificar e adotar a abordagem com a qual possuía maior afinidade e compreensão. Em alguns casos inclusive, os estudantes optaram por utilizar mais de um método como forma de validação dos resultados obtidos. Tal comportamento evidencia não apenas o entendimento dos conteúdos, mas também o desenvolvimento da autonomia intelectual no processo de aprendizagem matemática





### **Adaptação da gincana pega maçã**

Em sua forma original, essa gincana tem como objetivo que os participantes consigam, sem o uso das mãos, retirar maçãs dispostas em um recipiente com água. Optou-se por preservar essa estrutura, incorporando, no entanto, elementos matemáticos à atividade. Assim, a proposta deixou de ter como única finalidade a retirada das maçãs, passando a exigir que os estudantes identificassem e selecionassem aquelas que continham as respostas corretas para as questões previamente apresentadas aos grupos. Cada maçã foi identificada com um número, representando possíveis respostas corretas e incorretas elaboradas a partir dos problemas propostos. Além disso, as maçãs correspondentes às respostas corretas possuíam uma pontuação específica, contribuindo para o desempenho das equipes ao longo da gincana. Dessa forma, a atividade manteve seu caráter lúdico, ao mesmo tempo em que promoveu a mobilização de conhecimentos matemáticos relacionados ao conteúdo de porcentagem.

No que se refere às percepções e aos resultados obtidos com a realização desta gincana, destaca-se que, desde o início, esta foi a atividade que mais gerou preocupação entre as autoras quanto à participação dos estudantes. Havia a expectativa de possíveis resistências ou até mesmo recusas, razão pela qual os grupos foram organizados com quatro a cinco integrantes, sendo previsto que apenas um representante de cada equipe participasse diretamente da atividade.

Entretanto, os resultados superaram significativamente as expectativas iniciais. Observou-se um elevado nível de engajamento, com os estudantes demonstrando entusiasmo e disposição para participar da dinâmica. Em alguns momentos inclusive, foi necessária a

intervenção das mediadoras para manter a organização do espaço e garantir o bom andamento da atividade. Tal cenário evidencia o potencial da abordagem lúdica em promover o envolvimento direto dos alunos no processo de aprendizagem.

No que se refere ao aproveitamento da gincana, observou-se que os estudantes passaram a organizar-se estrategicamente dentro dos grupos, dividindo-se entre a resolução das questões e a execução da tarefa de coleta das maçãs. De modo geral, priorizaram a resolução prévia dos problemas, de forma a orientar, com maior precisão, o colega responsável por buscar as respostas no recipiente. Tal comportamento foi consolidado à medida que perceberam que realizar a coleta antes da resolução poderia resultar na seleção de respostas incorretas, o que em diversas ocasiões implicou na ausência de pontuação para as equipes.

Esse processo evidencia o desenvolvimento de estratégias colaborativas e de planejamento, além de favorecer a mobilização do raciocínio lógico e da tomada de decisões em grupo, aspectos fundamentais para a construção de uma aprendizagem significativa em Matemática.

Mudar para o fim da gincana estoura balão 🎈.



### Adaptação da gincana dança das cadeiras

A dinâmica da dança das cadeiras é uma das gincanas mais tradicionais, consistindo

na disposição de cadeiras organizadas em círculo, em número equivalente a  $n-1$ , sendo  $n$  o número total de participantes. Durante a atividade, os participantes circulam ao redor das cadeiras ao som de uma música e, quando esta é interrompida, devem rapidamente ocupar um assento. Em cada rodada um participante permanece sem cadeira, sendo eliminado, e uma cadeira é retirada, reiniciando-se o ciclo até sobrar um vencedor.

No que se refere à adaptação proposta, manteve-se a estrutura tradicional da dinâmica, com a modificação de que havia cadeiras para todos os participantes, sendo que apenas uma continha a resposta incorreta. Dessa forma, incorporaram-se elementos matemáticos ao funcionamento da atividade. Em cada cadeira foram inseridos valores numéricos representados na forma de fração, correspondentes às possíveis respostas de uma questão de porcentagem previamente apresentada aos estudantes. Entre essas opções, apenas uma cadeira continha um valor não equivalente à resposta correta; ao sentar-se nela, o participante era eliminado da rodada. A cada etapa, uma cadeira com resposta correta era retirada, aumentando progressivamente o nível de atenção e exigindo dos alunos a mobilização contínua dos conhecimentos matemáticos para permanecerem na atividade. Nessa gincana, participaram de um a três integrantes por grupo, a depender do número de equipes e da quantidade de alunos. No que se refere aos resultados observados, destacam-se o desenvolvimento do raciocínio lógico e da tomada de decisão, uma vez que a identificação da cadeira contendo a resposta incorreta se mostrava fundamental para evitar a eliminação. Observou-se, ainda, a colaboração entre os membros dos grupos na busca pela compreensão das frações apresentadas, bem como na identificação de quais eram equivalentes à resposta correta, evidenciando a construção coletiva do conhecimento.



**Adaptação da gincana torta na cara**

Dentre todas as gincanas planejadas e desenvolvidas, esta foi a única em que houve participação integral dos estudantes, sem exceções. Em sua estrutura original, a dinâmica “torta na cara” ocorre por meio de duplas de adversários que competem para responder corretamente e com maior rapidez a uma pergunta; o participante que acertou primeiro tem o direito de sujar o rosto do oponente com uma torta.

As adaptações realizadas tiveram como foco o bem-estar dos estudantes e a prevenção de possíveis conflitos. Inicialmente, substituíram-se as tortas por farinha de trigo disposta sobre um travesseiro, reduzindo riscos e facilitando a limpeza. Além disso, tornou-se opcional a ação de pressionar o rosto do colega na farinha, permitindo que os próprios alunos decidissem sobre sua participação nessa etapa, com o intuito de evitar desconfortos físicos ou eventuais desentendimentos. Contudo, essa última adaptação mostrou-se, em grande medida, desnecessária, uma vez que a maioria dos estudantes demonstrou entusiasmo e aceitação em relação à dinâmica, participando de forma espontânea e bem-humorada. No que se refere aos resultados observados, esta se destacou como a atividade mais produtiva entre as propostas.

Os estudantes demonstraram elevado nível de interesse e envolvimento, evidenciando entusiasmo contínuo ao longo das rodadas. Em relação à resolução de questões de porcentagem, a dinâmica revelou-se um recurso eficaz para a prática, sendo necessário, inclusive, elaborar novas questões durante sua realização devido à alta participação dos alunos. As rodadas se estenderam conforme o tempo disponível, sem que houvesse sinais de desmotivação ou resistência ao contrário, observou-se forte engajamento e disposição dos estudantes.



### Considerações finais

De modo geral, as gincanas mostraram-se um instrumento de ensino-aprendizagem produtivo. No entanto, as autoras não compartilham integralmente da concepção de que seja possível “aprender brincando”, uma vez que compreendem que jogos e brincadeiras não têm como função principal ensinar novos conteúdos, mas sim exercitar, consolidar e estimular conceitos previamente trabalhados. Nesse sentido, concorda-se com a perspectiva de Macedo (2000), ao afirmar que os jogos incentivam, instigam o raciocínio e contribuem para o desenvolvimento de diversas áreas da aprendizagem, incluindo a Matemática, utilizando a ludicidade como meio facilitador desse processo.

A partir das experiências relatadas, foi possível observar que a inserção das gincanas no contexto educacional favoreceu significativamente o engajamento dos estudantes, promovendo maior participação e interação durante as atividades propostas. Além disso, evidenciou-se que os alunos conseguiram mobilizar diferentes estratégias de resolução, demonstrando maior segurança e compreensão dos conteúdos de porcentagem. Outro aspecto relevante refere-se ao fortalecimento do trabalho colaborativo, uma vez que as dinâmicas exigiam organização em grupo, tomada de decisões e cooperação entre os participantes. Tais elementos contribuíram não apenas para o desenvolvimento cognitivo, mas também para aspectos sociais e atitudinais dos estudantes.

Por fim, compreende-se que o uso de metodologias lúdicas, quando bem planejadas e

articuladas aos objetivos pedagógicos, pode constituir uma importante aliada no ensino de Matemática, tornando as aulas mais dinâmicas e contribuindo para a superação de dificuldades frequentemente associadas à disciplina. Ao longo da realização das oficinas, foi possível compreender, na prática, como esse processo se desenvolve e de que maneira contribui para a internalização dos conceitos pelos estudantes.

Dessa forma, entende-se que o presente artigo, ao apresentar esse relato de experiência, evidencia o potencial dessa abordagem e reforça a necessidade de sua ampliação no contexto educacional, especialmente no ensino de Matemática, pois tais gincanas nos produziram resultados e lembranças que nos foram inefáveis.

## Referências

STELZER, Jonathan. A seriedade do jogo: Homo Ludens de Johan Huizinga e o fim do elemento lúdico. *International Journal of Play*, v. 12, n. 3, p. 337-348, 2023.

SOARES, Geovany Braga. Jogos e gincanas no contexto educacional: ferramentas lúdicas para o ensino e aprendizado. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, v. 12, 2024. ISSN 2178-6925.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sicoli; PASSOS, Norimar Christe. *Aprender com jogos e situações-problema*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

RODRIGUES, Suênia da Silva et al. A gincana como proposta interdisciplinar para o ensino de matemática. [

## **O USO DA LUDICIDADE NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PROJETO LEMA**

Bruna Kémyli Janiak Zwierzykowski<sup>1</sup>

Cislaine Kaczka<sup>2</sup>

Daiany Cristiny Ramos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unespar –bruna.zwierzykowski.79@estudante.unespar.edu.br ;

<sup>2</sup>Unespar – kaczkacris@gmail.com ;

<sup>3</sup>Unespar – daiany.amos@unespar.edu.br;

### **Resumo**

O resumo se baseia na experiência de duas acadêmicas do curso de Pedagogia do Campus da Unespar (UVA) em um projeto de extensão ofertado pelo curso de Matemática, do mesmo Campus, denominado de Laboratório de Educação Matemática (LEMA). O envolvimento se iniciou com reflexões durante as aulas, percebendo-se que a matemática é uma disciplina considerada complexa, o que pode gerar desmotivação no processo de ensino e aprendizagem da disciplina. Com os relatos vindos das acadêmicas em estágio sobre as dificuldades das professoras em atender a todas as demandas e a necessidade de propor diferentes metodologias, realizamos oficinas, as quais as escolas puderam escolher a turma e a temática. Em nossas oficinas buscamos transmitir uma forma diferente de ensinar e aprender matemática.

**Palavras-chave:** Matemática. Ensino. Ludicidade. LEMA

### **Introdução**

Este trabalho desenvolve-se a partir da participação das acadêmicas do curso de Pedagogia a qual participaram de um projeto de extensão ofertado pelo curso de Matemática, denominado de Laboratório de Educação Matemática (LEMA). Onde, durante o decorrer das aulas de Metodologia do Ensino da Matemática, ministradas por docentes do curso de Matemática, nós surgiam indagações nas quais se discutiu a visão comum de que a Matemática é uma disciplina difícil e complexa, o que frequentemente gera desmotivação no processo de ensino e aprendizagem. De fato, uma grande parcela da turma concordou com essa visão sobre o ensino, onde chegamos a comentar até mesmo sobre o período em que

estudamos no Ensino Fundamental. Um período marcado por um processo de decoração do conteúdo, o qual a Matemática era disciplina a qual iríamos apenas montar e resolver contas e decorar a tabuada para falar para a professora.

De fato, atuando nas escolas na contemporaneidade, vemos que essa visão já não se faz tão presente assim. Claro que não podemos ser radicais e dizer que ela não existe mais. Pois essa visão vem, muitas vezes, do tipo de ensino e da formação que o docente teve durante o ensino fundamental ou até mesmo na graduação. Ou seja, esse modo de ver o ensino da matemática é algo subjetivo, que decorre das nossas experiências. E outro ponto que devemos estar atentos é que a maneira como estamos ensinando a matemática também vai fazer parte da formação dos nossos alunos. Qual será a concepção que eles terão da matemática a partir das experiências vividas durante as nossas aulas?

Contudo, o intuito deste trabalho é refletir a partir da vivências das acadêmicas e discutir sobre a ludicidade e a matemática. O qual foi um ponto abordado no decorrer da nossa participação no projeto LEMA.

### **Como tudo começou**

O início desta experiência ocorreu durante uma das aulas da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática, ainda no segundo semestre do 3º ano de Pedagogia, esta disciplina que fazia sequência à disciplina anterior intitulada como Fundamentos do Ensino da Matemática, onde durante uma discussão em sala questionamos como a matemática é tão temida e qual o motivo de, até nós adultos termos esta visão de que ela é tão complexa, mas além de tudo, e sobretudo, por qual razão pensamos que é tão difícil aprender matemática. Grande parte da nossa turma apontou suas visões no decorrer do ensino, ainda durante a sua formação ao longo da sua Educação Básica e durante a aula foi possível observar partilhas diferentes com relação às experiências individuais que cada acadêmico trazia contigo, mas muitas experiências se aproximavam muito, experiências estas que, por muitas vezes dizia bem mais sobre qual a metodologia utilizada pelo professor do que o que foi aprendido pelo aluno, colocando então a matemática como uma das disciplinas mais temidas. Os relatos foram diversos, e a maior parte envolviam montar e resolver contas, decorar a tabuada e resolver fórmulas. Claro, de fato são coisas importantes. Estes compartilhamentos nos despertaram o seguinte questionamento: será que o impacto que a

matemática teria na vida das acadêmicas, e que, daqui alguns anos vai ter na vida de outros acadêmicos que virão, pensando nas crianças que aprendem a matemática na escola e que no futuro vão ocupar lugares em universidades, inclusive na nossa, poderia ser diferente se a metodologia utilizada pelos profissionais fosse diferente? Logo, com este questionamento e em um momento de reta final do curso onde o estágio bate à porta, seja na educação infantil onde a matemática é utilizada, ainda que não seja anunciada como uma disciplina, no estágio de gestão escolar, onde pode-se acompanhar a rotina da direção e da equipe pedagógica solucionando situações que ocorrem na escola e em sala de aula, inclusive relacionadas à faltas em aulas, notas e entre outros ou, ainda, seja nos anos iniciais, onde a matemática é uma disciplina do cotidiano das turmas, pensar na maneira como a matemática é vista socialmente e, inclusive por nós, acadêmicos em formação é importante, principalmente pois, estas experiências já existentes vivenciadas por cada um de nós podem certamente ser desconstruídas e servir de influência para que em nossa prática pedagógica seja transformadora para os estudantes e não o contrário, conforme defende Pietrobon (2009, p. 33):

O estágio supervisionado é um momento formativo do curso de Pedagogia e, quando bem aproveitado, é ambiente de mobilização e elaboração de diferentes saberes, gerando muitas experiências, cruciais para a análise sobre a prática pedagógica.

O envolvimento se iniciou através de um grupo de acadêmicas que identificaram uma oportunidade de adentrar as escolas ainda antes dos estágios nos anos iniciais iniciarem e desenvolverem oficinas para as turmas em um projeto de extensão já apresentado anteriormente pela professora da disciplina. Uma das razões adicionais que pode-se destacar para que o projeto de extensão fizesse ainda mais sentido para o grupo de acadêmicas é que, durante o estágio de Gestão Educacional que já estava ocorrendo neste momento, durante o 3º ano do curso de Pedagogia na Unespar, campus de União da Vitória, mesmo que, em diferentes escolas para cada acadêmica ou dupla do grupo envolvido com o interesse em fazer parte do projeto, foi possível observar uma demanda quase geral dos professores da Educação Básica, devido a aplicação de Avaliações Externas a escola, a qual exigia uma certa cobrança dessa gestão perante aos professores para fazer uma retomada dos conteúdos já trabalhados como uma preparação para a prova.

Visto que muitos professores podem ter outras demandas, pensamos que a oferta das oficinas seriam uma boa opção que traria vantagens a ambas as partes. Nós acadêmicas para

uma nova experiência e um grande auxílio às professoras, além de proporcionar aos alunos atividades com pessoas diferentes e até mesmo de modos diferentes.

A proposta consistiu em oferecer essas oficinas onde as escolas municipais pudessem escolher as turmas, os conteúdos a serem trabalhados e a quantidade de oficinas desejadas. No decorrer daquele semestre ficamos apenas em uma escola, apesar de receber interesse de demais escolas, porém, devido às demandas das acadêmicas, foi preciso limitar para que conseguíssemos cumprir com as expectativas. A partir do que foi solicitado, as acadêmicas organizaram-se para elaborar os planejamentos, definindo estratégias adequadas ao desenvolvimento de cada tema com as respectivas turmas, de modo a se organizar quanto à preparação e a aplicação da oficina.

Para cada oficina preparamos um plano de aula como base de planejamento a ser seguido durante a execução. A proposta era retomar esses conteúdos por meio de uma abordagem mais lúdica, considerando que se tratava de temas já trabalhados anteriormente com os alunos. Retomar esse conteúdo é importante para reforçar e dar novos significados às aprendizagens, principalmente porque não sabemos exatamente como ele foi trabalhado anteriormente com a turma. É possível que alguns alunos tenham compreendido, enquanto outros ainda apresentam dificuldades. Conforme destacam Oliveira e Cezario (2019), quando afirmam que o lúdico mostra-se como um aporte essencial para a compreensão dos conteúdos matemáticos, o que reforça a importância de utilizar estratégias mais significativas no processo de ensino. Assim, o uso de atividades lúdicas pode contribuir bastante nessa retomada, tornando a aprendizagem mais leve, interessante e acessível, além de favorecer a participação e o envolvimento dos estudantes de forma mais dinâmica.

### **Relato de Experiência com o uso da ludicidade no ensino de Matemática**

A ludicidade se caracteriza como um grande aliado na aprendizagem. A utilização de materiais como ábaco, o material dourado e blocos de montar, tal como aplicativos educativos, quizzes e jogos diferenciados personalizados em específico para uma temática a ser trabalhada é de extrema importância. Conforme defendem Nunes, Coelho e Lima (2020, p. 1-2)

O ensino da matemática pode ser considerado complexo, uma vez que é necessário desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade em resolver situações-problemas. Por isso, é de suma importância que os professores reinventem as ferramentas de trabalho, melhorando a sua metodologia para facilitar o ensino.

Ainda em sala de aula enquanto acadêmicas foi possível conhecer melhor formas diferentes de ensinar e aprender matemática: ensinar pois precisávamos preparar planos de aula, os quais também foram importantes para nossa construção dos planos posteriores do projeto de extensão e entender que a matemática pode ser apresentada aos alunos como uma ferramenta onde não há apenas uma preocupação de aprendê-la para aplicar as respostas decoradas em provas, mas porque podemos pensá-la como uma ferramenta do nosso cotidiano, e foi desta forma que buscamos fazer como participantes do LEMA; nas temáticas trabalhadas sempre buscamos iniciar as aulas com as perguntas que analisavam os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto, sendo a primeira se eles já conheciam a temática apresentada com o título descrito no quadro da sala de aula e, em seguida, o que eles sabiam sobre/onde poderíamos utilizar a temática de frações ou de unidades de medida, por exemplo.

As temáticas trabalhadas nas oficinas foram: Transformando frações em decimais, Porcentagem e Unidades de Medida. Nas oficinas os planos de aula foram feitos pensando especificamente nos objetivos que esperavam ser alcançados com as oficinas, ainda, as dinâmicas que seriam utilizados e os materiais utilizados durante a aplicação dos planos de aula foram decididos em conjunto entre as acadêmicas participantes do projeto de extensão. Para trabalhar a temática de transformar frações em decimais, por exemplo, utilizamos o quadro como apoio para simular uma mesa em um desenho, a dividindo em algumas partes, transformando em frações e depois em decimais. Foi ainda possível trabalhar também com os alunos casos como o de  $1 \div 3$ , que produz o decimal 0,3333... sendo estes casos que despertaram grande curiosidade na turma pois alguns ainda não conheciam a ideia de números decimais infinitos. Esse momento gerou bastante interesse e contribuiu para aprofundar a compreensão dos estudantes sobre o tema. Ao final foi realizado um jogo de dominó de frações e decimais onde cada peça poderia apresentar uma fração e um decimal, desta forma os alunos precisaram utilizar a folha de apoio para a realização das contas e o encontro da peça correspondente, foi um momento de interação entre a turma pois o jogo ocorreu em grupos. Os alunos participaram intensamente, o que contribuiu para que nos sentíssemos confiantes e para que a oficina acontecesse de maneira leve e produtiva. Para a oficina que

trabalharia porcentagem preparamos slides que serviram de apoio para a explicação do tema e dos exemplos que seriam apresentados para a turma, como a utilização da porcentagem em lojas, descontos e entre outros, muitos deles sendo próximos aos exemplos que os próprios alunos mencionaram no início da oficina quando se buscou colher seus conhecimentos prévios acerca da temática, logo após o jogo preparado para este dia foi o stop da porcentagem, que contava com números pré definidos que seriam ditos à turma e os alunos precisariam calcular a porcentagem de 0%, 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 50%, 75%, 100%, ofertamos uma rodada explicativa do jogo para que todos conseguissem entender como ele funcionaria e, enquanto o jogo acontecia pudemos perceber como se organizavam as suas estratégias para descobrir as porcentagens. Na oficina da temática de unidades de medidas o plano de aula se desenvolveu em dois espaços: o primeiro em sala de aula com a explicação da temática e dúvidas dos alunos e em segundo momento em uma outra sala, preparada antecipadamente, simulando uma caça ao tesouro entre grupos, sendo definido que apenas dois integrantes por vez saíam para procurar as pistas pela sala, enquanto os demais membros permaneceram na mesa do grupo, responsáveis por realizar as conversões necessárias com base nas informações encontradas. Durante esta oficina encontramos algumas necessidades de adaptação pois a sala preparada antecipadamente havia sido utilizada sem nosso conhecimento e alguns objetos acabaram sendo modificados de lugar, desta forma tivemos a oportunidade de vivenciar na prática o quanto o planejamento é essencial, mas também o quanto ele precisa ser flexível e adaptável às situações que surgem no cotidiano escolar.

Aprender a matemática estende-se diante de todo o mencionado anteriormente, mas vai além, foi um processo de pensar em desconstrução de uma forma enraizada para nós, acadêmicas do curso de pedagogia, com as nossas experiências individuais sobre a matemática que nos foi ensinada anos atrás, vendo que o seu aprendizado pode ser além de divertido e não temido, mas que ele pode ser prazeroso, visto como mais do que uma matéria e sim uma potencialidade de ser útil em nosso cotidiano, reconhecendo momentos do dia a dia em que a utilizamos, pois, garantir que a matemática faça sentido para a criança permite que ela sinta muito mais prazer pelo aprender.

A partir da nossa vivência e das discussões realizadas em sala sobre o ensino de matemática com apoio do lúdico, conseguimos perceber, na prática, a importância dessa

abordagem. É importante destacar que nossa passagem pela turma foi breve, acontecendo apenas no dia da oficina, o que não permitiu uma avaliação mais aprofundada sobre a aprendizagem dos alunos. Mesmo assim, foi possível notar um maior interesse e envolvimento por parte deles. Muitas vezes, quando o conteúdo já foi trabalhado principalmente em matemática, que pode ser vista como mais difícil, os alunos acabam ficando desmotivados. No entanto, com o uso de atividades lúdicas, percebemos que houve um novo interesse, uma maior vontade de participar e de revisitar o conteúdo. Isso mostra como o lúdico pode tornar a aprendizagem mais leve, significativa e atrativa para os estudantes.

### Referências

- PIETROBON, S. R. G. A prática de ensino nas séries iniciais - espaço de construção dos saberes docentes. In: PIETROBON, S. R. G. (Org). **Estágio supervisionado curricular na Graduação**: experiências e perspectivas. Curitiba: crv, 2009, p. 27-35.
- NUNES, Karina Karla Rodrigues Miguel et al.. **A contribuição dos jogos matemáticos para o ensino-aprendizagem no ensino fundamental**. Anais VII CONEDU - Edição Online... Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em;  
<<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/67544>>. Acesso em: 12/04/2026 19:33
- OLIVEIRA, Marta Magnólia da Silva; CEZARIO, Danilo de Sousa. O lúdico como instrumento facilitador nas aulas de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, 2019.

# Anais da Semana da Matemática

XIX SMAT 2026

---

*Artigos Completos*

# ARITMÉTICA MODULAR APLICADA À CRIPTOGRAFIA

Mariéli Lopes Jaroz <sup>1</sup>, Wesley dos Santos Villela Batista <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Paraná - marielijaroz@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Paraná - wesley.batista@unespar.edu.br

## Resumo

Este trabalho apresenta uma introdução aos conceitos fundamentais da Aritmética Modular e suas aplicações na criptografia clássica. Inicialmente, são abordadas noções de congruência modular, resíduos e operações no conjunto dos inteiros módulo  $n$ , estabelecendo a base teórica necessária para o desenvolvimento do estudo. Em seguida, são discutidos os inversos modulares, com ênfase nas condições de existência e em sua importância para a resolução de equações modulares. A partir desses conceitos, o trabalho explora a aplicação prática na criptografia, destacando a Cifra de César e a Criptografia Afim. Por meio de exemplos, demonstra-se como essas técnicas utilizam propriedades algébricas para codificar e decodificar mensagens. Dessa forma, o estudo evidencia como conceitos teóricos podem ser aplicados em contextos práticos. Este trabalho nasceu dentro do Projeto de Iniciação Científica (IC) - Álgebra e aritmética modular aplicadas à criptografia, vinculado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Paraná (Unespar) - Campus União da Vitória.

**Palavras-chave:** Aritmética Modular. Inversos Modulares. Criptografia.

## 1 Introdução

A necessidade de proteger informações acompanha a humanidade desde as primeiras formas de organização social, tornando a criptografia uma ferramenta essencial em contextos que envolvem comunicação segura. Desde práticas rudimentares, como substituições simples de caracteres utilizadas em contextos militares na Antiguidade, até os sofisticados sistemas digitais contemporâneos, a criptografia evoluiu de maneira significativa, consolidando-se como uma área interdisciplinar que integra Matemática, Computação e Engenharia. No cenário

atual, marcado pela intensa circulação de dados em redes digitais, sua importância é ainda mais evidente, sendo fundamental para garantir confidencialidade, integridade e autenticidade das informações.

Nesse contexto, a Matemática desempenha um papel central no desenvolvimento e na análise de métodos criptográficos. Em particular, a Álgebra e a Teoria dos Números fornecem as bases teóricas necessárias para a construção de algoritmos seguros e eficientes. A Aritmética Modular, por exemplo, constitui um dos pilares dessa área, permitindo trabalhar com classes de equivalência e operações em conjuntos finitos, o que se revela extremamente útil na modelagem de sistemas criptográficos. Conceitos como congruência modular, resíduos e inversos modulares não apenas possuem relevância teórica, mas também apresentam aplicações diretas em processos de codificação e decodificação de mensagens.

Além disso, estruturas algébricas simples, como funções lineares e propriedades operacionais no conjunto dos inteiros módulo  $n$ , possibilitam a formalização de métodos clássicos de criptografia. Exemplos notáveis são a Cifra de César e a Criptografia Afim, que, embora historicamente antigas e relativamente simples do ponto de vista de segurança, ilustram de forma clara a aplicação de ideias matemáticas na proteção da informação. Esses métodos permitem compreender, em um nível introdutório, como transformações matemáticas podem ser utilizadas para ocultar mensagens e como a existência de certos elementos, como inversos multiplicativos, é crucial para garantir a reversibilidade do processo criptográfico.

Dessa forma, o estudo da criptografia sob a ótica da Álgebra e da Aritmética Modular não apenas contribui para a compreensão de técnicas específicas, mas também evidencia a profunda relação entre teoria matemática e aplicações práticas. Este trabalho insere-se nesse contexto, explorando conceitos fundamentais e suas aplicações em sistemas criptográficos clássicos, com o intuito de destacar a relevância da matemática como ferramenta indispensável na segurança da informação.

## 2 Aritmética Modular

Nesta seção, serão apresentados os conceitos fundamentais da Aritmética Modular, iniciando pela definição de congruência, seguida do estudo dos resíduos e das operações compatíveis com essa relação. Esses elementos são essenciais para o entendimento dos tópicos posteriores e para a compreensão de suas aplicações em sistemas criptográficos.

**Definição 1.** Dados  $a, b \in \mathbb{Z}$  e um inteiro  $n > 0$ , diremos que  $a$  é *congruente* a  $b$  módulo  $n$  se  $(a - b)$  é múltiplo de  $n$ . Neste caso, denotamos  $a \equiv b \pmod{n}$ .

Vejamos um exemplo.

**Exemplo 1.** Considere os números 32 e 24. É fácil ver que  $(32 - 24)$  é um múltiplo de 4, pois  $32 - 24 = 8 = 2 \cdot 4$ . Logo, temos que  $32 \equiv 24 \pmod{4}$ . Por outro lado, se consideramos os

números 54 e 13, percebemos que a diferença entre eles é 41, o qual não é um múltiplo de 4. Logo,  $54 \not\equiv 13 \pmod{4}$ .

Temos que a congruência modular é uma relação de equivalência em  $\mathbb{Z}$ , pois satisfaz as seguintes propriedades:

- (i) Reflexiva: todo número é congruente módulo  $n$  a si próprio;
- (ii) Simétrica: se  $a \equiv b \pmod{n}$  então  $b \equiv a \pmod{n}$ ;
- (iii) Transitiva: se  $a \equiv b \pmod{n}$  e  $b \equiv c \pmod{n}$ , então  $a \equiv c \pmod{n}$ ,

em que  $a, b, c$  e  $n$  são números inteiros, com  $n > 0$ .

Assim como a igualdade usual, a congruência modular satisfaz algumas propriedades básicas envolvendo a aritmética dos inteiros. O teorema a seguir enuncia algumas dessas propriedades.

**Teorema 1.** *Sejam  $a, b, c, d \in \mathbb{Z}$  e  $n > 0$ . Então valem as seguintes propriedades:*

- (i) *Se  $a \equiv b \pmod{n}$  e  $c \equiv d \pmod{n}$ , então  $a + c \equiv b + d \pmod{n}$ .*
- (ii) *Se  $a \equiv b \pmod{n}$  e  $c \equiv d \pmod{n}$ , então  $ac \equiv bd \pmod{n}$ .*

**Demonstração.** Suponha que  $a \equiv b \pmod{n}$  e  $c \equiv d \pmod{n}$ , então temos que existem  $k, q \in \mathbb{Z}$  tais que  $(a - b) = nk$  e  $(c - d) = nq$ . Logo,

$$(a - b) + (c - d) = nk + nq \implies (a + c) - (b + d) = n(k + q)$$

e portanto segue que  $a + c \equiv b + d \pmod{n}$ . Para mostrarmos a outra propriedade, vamos escrever:

$$a = b + nk \quad \text{e} \quad c = d + nq.$$

Logo,

$$ac = (b + nk)(d + nq) = bd + nbq + ndk + n^2kq = bd + n(bq + dk + nkq).$$

Portanto,  $ac - bd = n(bq + dk + nkq)$  e segue que  $ac \equiv bd \pmod{n}$ . □

**Corolário 1.** *Dados  $k \in \mathbb{N}$  e  $a, b \in \mathbb{Z}$ , se  $a \equiv b \pmod{n}$ , então  $a^k \equiv b^k \pmod{n}$ .*

**Demonstração.** A demonstração pode ser facilmente realizada por meio de indução sobre  $k$ . Ver [2]. □

## 2.1 Resíduos

Antes de avançarmos, é necessário examinar com maior atenção a relação entre a congruência módulo  $n$  e a divisibilidade entre inteiros, pois é justamente essa conexão que confere utilidade a essa noção. Para iniciar, note que a propriedade reflexiva da congruência módulo  $n$  corresponde ao fato de que o número zero é divisível por  $n$ . De maneira análoga, a propriedade simétrica expressa que, se um número é divisível por  $n$ , então o seu oposto também será, uma vez que continua sendo múltiplo de  $n$ . Por fim, a propriedade transitiva indica que a soma de números divisíveis por  $n$  permanece sendo divisível por  $n$ , isto é, a soma de múltiplos de  $n$  ainda é um múltiplo de  $n$ . Mais detalhes podem ser encontrados em [2].

Agora vamos introduzir o conceito de resíduo. Dados  $a, n \in \mathbb{Z}$ , com  $n > 0$ , é possível efetuarmos a divisão euclidiana de  $a$  por  $n$ . Neste caso, teremos que existem  $r, q \in \mathbb{Z}$  tais que:

$$a = n \cdot q + r \quad \text{com} \quad 0 \leq r < n.$$

Quando isolamos o termo " $n \cdot q$ ", temos:

$$a - r = n \cdot q.$$

Logo, pela definição [1], podemos constatar que todo inteiro positivo é congruente módulo  $n$  ao resto de sua divisão por  $n$ , isto é,

$$a \equiv r \pmod{n}.$$

Neste caso, dizemos que  $r$  é o **resíduo** de  $a$  módulo  $n$ .

O conceito de resíduo se aplica a qualquer inteiro, seja ele positivo ou negativo. Vejamos um exemplo.

**Exemplo 2.** Considere  $n = 8$  e  $a = -66$ , para calcularmos o resíduo de  $-66$  módulo 8, seguimos os seguintes passos:

- (a) Realizamos a divisão euclidiana, 66 por 8.

$$66 = 8 \cdot 8 + 2.$$

- (b) Multiplicamos por  $(-1)$  ambos os termos da igualdade.

$$-66 = -8 \cdot 8 - 2.$$

- (c) Aplicamos a definição de congruência modular.

$$-66 - (-2) = -8 \cdot 8 \implies -66 \equiv -2 \pmod{8}.$$

- (d) Como  $-2$  ainda não é o resíduo, pois  $-2 > 0$ , buscamos um número  $k$  congruente a  $-2$  tal que  $8 = k - (-2)$ . Neste caso, chegamos em:

$$-2 \equiv 6 \pmod{8}.$$

(e) Agora, basta aplicarmos a transitividade nas congruências modulares apresentadas nos itens (c) e (d).

$$-66 \equiv 6 \pmod{8}.$$

Portanto,  $-66$  tem resíduo 6 módulo 8.

Podemos pegar os passos do exemplo anterior e generalizá-lo para qualquer número  $a$  negativo. Logo, dado  $a < 0$  seu oposto  $-a$  é positivo, realizando a divisão por  $n$ , temos:

$$-a = n \cdot q + r \quad \text{com} \quad 0 \leq r < n.$$

Agora, multiplicando por  $-1$ , temos:

$$a = n \cdot (-q) - r \implies a \equiv -r \pmod{n}.$$

Perceba que se  $r = 0$ , então já achamos o resíduo. Caso  $r \neq 0$ , então:

$$-r \equiv n - r \pmod{n}.$$

Aplicando a transitividade da congruência, concluímos

$$a \equiv n - r \pmod{n}.$$

Com os resultados desta generalização, conseguimos enunciar a seguinte proposição:

**Proposição 1.** *Dados  $a, n \in \mathbb{Z}$ , com  $n > 1$ , e  $r \neq 0$  o resto da divisão de  $|a|$  por  $n$ , então o resíduo de  $a$  módulo  $n$  é igual a:*

(ii)  $r$ , se  $a > 0$ ;

(iii)  $n - r$  se  $a < 0$ .

## 2.2 Inversos Modulares

**Definição 2.** Seja  $n > 0$  e  $a \in \mathbb{Z}$ , então dizemos que  $a$  é inversível módulo  $n$  se existe  $b \in \mathbb{Z}$  tal que:

$$a \cdot b \equiv 1 \pmod{n}.$$

Neste caso, dizemos que  $b$  é o inverso de  $a$  módulo  $n$  e vice-versa.

Note que o número 0 não possui inverso módulo  $n$ , pois

$$0 \cdot b \equiv 0 \pmod{n}, \quad \forall b \in \mathbb{Z}.$$

Dado  $a \in \mathbb{Z}$  e um inteiro  $n > 0$  “pequeno”, uma maneira de calcular o inverso de  $a$  módulo  $n$ , se ele existir, é buscar o inverso nos resíduos módulo  $n$ . Vejamos um exemplo.

**Exemplo 3.** Calculemos o inverso de 8 módulo 13. Para isso, vamos listar as tentativas das multiplicações de 8 pelos resíduos módulo 13.

$$8 \cdot 1 \equiv 8 \not\equiv 1 \pmod{13}$$

$$8 \cdot 2 \equiv 16 \equiv 3 \not\equiv 1 \pmod{13}$$

$$8 \cdot 3 \equiv 24 \equiv 11 \not\equiv 1 \pmod{13}$$

$$8 \cdot 4 \equiv 32 \equiv 6 \not\equiv 1 \pmod{13}$$

$$8 \cdot 5 \equiv 40 \equiv 1 \pmod{13}.$$

Portanto, 5 é o inverso de 8 módulo 13.

Com o intuito de buscarmos algum padrão na distribuição dos inversos modulares, vamos apresentar abaixo os inversos nas congruências módulo 5 e 6.

Tabela 1: Resíduos e seus respectivos inversos módulo 5

| Resíduo | Inverso módulo 5 |
|---------|------------------|
| 0       | Não existe       |
| 1       | 1                |
| 2       | 3                |
| 3       | 2                |
| 4       | 4                |

Fonte: Elaboração do autor (2026)

Tabela 2: Resíduos e seus respectivos inversos módulo 6

| Resíduo | Inverso módulo 6 |
|---------|------------------|
| 0       | Não existe       |
| 1       | 1                |
| 2       | Não existe       |
| 3       | Não existe       |
| 4       | Não existe       |
| 5       | 5                |

Fonte: Elaboração do autor (2026)

Se observarmos bem as tabelas [1](#) e [2](#), conseguimos identificar o seguinte padrão: os números extremos da tabela, ou seja, o resíduo 1 e o resíduo determinado por  $n - 1$  sempre admitem a si próprios como sendo seus inversos módulo  $n$ .

**Teorema 2.** Dado  $n > 0$ , temos que os resíduos 1 e  $n - 1$  são, respectivamente, seus próprios inversos módulo  $n$ .

*Demonstração.* De fato, é fácil ver que  $1 \cdot 1 \equiv 1 \pmod{n}$ . Vejamos o caso  $n - 1$ . Note que,

$$(n - 1) \cdot (n - 1) = n^2 - 2n + 1.$$

Como  $n \equiv 0 \pmod{n}$ , segue que

$$(n - 1) \cdot (n - 1) \equiv 0^2 - 2 \cdot 0 + 1 \equiv 1 \pmod{n}$$

Disto segue que 1 e  $n - 1$  são seus próprios inversos módulo  $n$ . □

Note que o inverso modular nem sempre existe, como apresentado na tabela 2. Lá os resíduos 2, 3 e 4 não possuem inversos módulo 6. O teorema a seguir apresenta qual a condição necessário e suficiente para a existência de inversos modulares.

**Teorema 3.** Seja  $n > 0$  e  $a \in \mathbb{Z}$ , então  $a$  é inversível módulo  $n$  se, e somente se,  $\text{mdc}(a, n) = 1$ , isto é, se  $a$  e  $n$  têm fatores primos comuns. Além disso, quaisquer dois inversos de  $a$  módulo  $n$  são congruentes módulo  $n$ .

*Demonstração.* A demonstração deste teorema pode ser encontrada em [3]. □

A seguir apresentaremos o teorema de Bézout, o qual nos proporciona criar um algoritmo utilizando propriedades do MDC para buscarmos inversos modulares.

**Teorema 4 (Bézout).** Para quaisquer inteiros  $a$  e  $b$ , existem inteiros  $x$  e  $y$  tais que:

$$ax + by = \text{mdc}(a, b).$$

*Demonstração.* A demonstração pode ser encontrada em [5]. □

Vejamos um exemplo de como encontrar esses inteiros  $x$  e  $y$ .

**Exemplo 4.** Para  $a = 48$ ,  $b = 18$ , iniciamos o processo aplicando o Algoritmo de Euclides para encontrar o  $\text{mdc}(48, 18)$ . Basicamente esse método consiste em dividirmos  $a$  por  $b$  e escrevermos

$$a = b \cdot q_1 + r_1.$$

Depois fazemos a divisão de  $b$  por  $r_1$ , obtendo assim

$$b = r_1 \cdot q_2 + r_2$$

e repetimos o processo de maneira análoga, dividindo  $r_1$  por  $r_2$ .

$$r_1 = r_2 \cdot q_3 + r_3.$$

O método termina quando obtivermos uma divisão em que o resto é igual a zero. Vejamos na prática como funciona, considerando  $a = 48$  e  $b = 18$ .

$$\begin{aligned} a &= b \cdot q + r \\ 48 &= 18 \cdot 2 + 12 \quad (q = 2 \text{ e } r = 12) \\ 18 &= 12 \cdot 1 + 6 \quad (q = 1 \text{ e } r = 6) \\ 12 &= 6 \cdot 2 + 0 \quad (q = 2 \text{ e } r = 0). \end{aligned}$$

Paramos os cálculos quando encontramos o resto igual a zero. Neste caso, o último resto não nulo será nosso MDC. Portanto, encontramos  $\text{mdc}(48, 18) = 6$ . O próximo passo é isolar os restos nas equações acima, cujos restos são não nulos.

$$\begin{aligned} 12 &= 48 - 18 \cdot 2 \quad (q = 2 \text{ e } r = 12) \\ 6 &= 18 - 12 \cdot 1 \quad (q = 1 \text{ e } r = 6). \end{aligned}$$

Agora iniciamos um processo de substituição dos divisores das equações, pelos restos das equações anteriores. Sempre iniciamos o processo pela equação cujo resto é o MDC.

$$6 = 18 - 12 \cdot 1 \implies 6 = 18 - \underbrace{(48 - 18 \cdot 2)}_{12} \cdot 1 = 18 - 48 + 18 \cdot 2.$$

Desta maneira, temos:

$$6 = 48 \cdot (-1) + 18 \cdot 3$$

ou seja, conseguimos escrever o MDC da seguinte maneira:

$$\text{mdc}(48, 18) = 48 \cdot x + 18 \cdot y.$$

Logo,  $x = -1$  e  $y = 3$ .

Vejamos agora, como é possível usarmos o algoritmo, apresentado no exemplo acima, para encontrarmos inversos modulares.

**Exemplo 5.** Vamos calcular o inverso de 7 módulo 26. Note que  $26 = 2 \cdot 13$ , portanto o número 7 e o número 26 não possuem fatores primos em comum, ou seja,  $\text{mdc}(7, 26) = 1$ . Portanto, pelo teorema de Bézout, temos que existem inteiros  $x$  e  $y$  tais que:

$$7 \cdot x + 26 \cdot y = 1 \implies 7 \cdot x - 1 = 26 \cdot y \implies 7 \cdot x \equiv 1 \pmod{26}.$$

Logo, se encontrarmos o valor de  $x$ , encontramos o inverso no número 7 módulo 26. Como  $26 > 7$ , vamos iniciar realizando a divisão de 26 por 7 e seguir o algoritmo.

$$\begin{aligned} 26 &= 7 \cdot 3 + 5 \quad (q = 3 \text{ e } r = 5) \\ 7 &= 5 \cdot 1 + 2 \quad (q = 1 \text{ e } r = 2) \\ 5 &= 2 \cdot 2 + 1 \quad (q = 2 \text{ e } r = 1) \\ 2 &= 1 \cdot 2 + 0 \quad (q = 2 \text{ e } r = 0). \end{aligned}$$

Agora fazemos isolamos os restos das equações acima e realizamos as substituições.

$$5 = 26 - 7 \cdot 3 \quad (q = 3 \text{ e } r = 5)$$

$$2 = 7 - 5 \cdot 1 \quad (q = 1 \text{ e } r = 2)$$

$$1 = 5 - 2 \cdot 2 \quad (q = 2 \text{ e } r = 1).$$

Logo, temos:

$$\begin{aligned} 1 &= 5 - 2 \cdot 2 \\ &= (26 - 7 \cdot 3) - (7 - 5 \cdot 1) \cdot 2 \\ &= 26 - 7 \cdot 3 - 7 \cdot 2 + 5 \cdot 2 \\ &= 26 - 7 \cdot 5 + 5 \cdot 2 \\ &= 26 - 7 \cdot 5 + (26 - 7 \cdot 3) \cdot 2 \\ &= 26 - 7 \cdot 5 + 26 \cdot 2 - 7 \cdot 6 \\ &= 26 \cdot 3 - 7 \cdot 11 \\ &= 26 \cdot 3 + 7 \cdot (-11), \end{aligned}$$

ou seja,

$$1 = 26 \cdot 3 + 7 \cdot (-11) \implies 1 - 7 \cdot (-11) = 26 \cdot 3 \implies 7 \cdot (-11) \equiv 1 \pmod{26}.$$

Como  $-11 \equiv 15 \pmod{26}$ , segue que:

$$7 \cdot 15 \equiv 1 \pmod{26}.$$

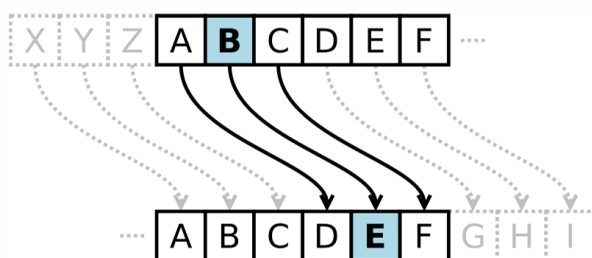
Portanto, temos que 15 é o inverso de 7 módulo 26.

### 3 Aplicações na Criptografia

#### 3.1 Criptografia de César

Júlio César foi um imperador romano que utilizava de cifras para se comunicar com seus militares durante guerras, para garantir confidencialidade às mensagens enviadas na época. Segundo [5], a codificação de uma mensagem através do Código de César consiste em trocar cada letra por outra que está a 3 posições à frente. Então, por exemplo, a letra A se tornava D, a letra B se tornava E, e assim sucessivamente. Para decodificar, é só realizar o processo contrário, ou seja, voltar-se 3 posições, então se eu encontrasse a letra A numa mensagem, sua decodificação seria a letra X, a letra B seria o Y, e assim por diante.

Figura 1: Código de César



Fonte: Wikipédia, a enciclopédia livre.

Consideremos o seguinte exemplo, temos a frase:

### SEGUNDA TEM PROVA.

Para codificar, vamos trocar todas as letras da frase, respectivamente, por outra que está a 3 posições desta. Nisto teremos a seguinte cifra:

**VHJXQGD WHP SURYD.**

Podemos não limitar esse deslocamento à apenas 3 posições e podemos escolher qualquer quantidade para nosso deslocamento. Essas quantidade de deslocamento é chamada de período.

Note que a criptografia de César está relacionada ao conceito de Aritmética Modular, logo ela pode ser expressa da seguinte maneira:

$$C(x) = x + 3 \pmod{26}$$

ou, de forma mais geral, podemos expressar por qualquer período  $n$ .

$$C(x) = x + n \pmod{26}$$

no qual  $x$  representa a posição da letra que será codificada,  $n$  o período escolhido e trabalhamos com módulo 26, pois o alfabeto possui 26 letras ao total.

Para a codificação de uma mensagem, basta realizarmos o processo inverso. Tal processo pode ser expresso pela seguinte fórmula:

$$D(x) = x - n \pmod{26}.$$

Como a criptografia de César é muito fácil de ser quebrada, vamos utilizar a ideia dessas fórmulas para introduzir uma criptografia um pouco mais segura, chamada criptografia afim.

## 3.2 Criptografia Afim

Aqui a ideia é realizar a codificação utilizando uma função afim do tipo

$$f(x) = ax + b$$

na qual os coeficientes  $a$  e  $b$ , e a própria variável  $x$ , serão considerados em  $\mathbb{Z}_{26}$ , isto é, iremos trabalhar com as congruências módulo 26.

Sabemos que a inversa da função afim  $y = ax + b$ , é dada por:

$$f^{-1} = \frac{x - b}{a}.$$

Portanto, para que a mensagem possa ser decodificada, é necessário que o coeficiente  $a$  seja inversível módulo 26. Neste caso, as fórmulas de codificação e decodificação são dadas por:

$$C(x) = ax + b \pmod{26}$$

$$D(x) = a^{-1} \cdot (x - b) \pmod{26}.$$

Neste modelo de criptografia, podemos incluir os símbolos de pontuação. Para isso, iremos trabalhar não com  $\mathbb{Z}_{26}$ , mas com um módulo diferente, aumentado-o pela quantidade de símbolos adicionados à codificação. Por exemplo, se adicionarmos os símbolos de ? e !, iríamos trabalhar com  $\mathbb{Z}_{28}$ , as 26 letras do alfabeto mais os 2 símbolos adicionados.

Para melhor entendimento da Criptografia Afim, vamos realizar um exemplo codificando a seguinte mensagem:

### BUSQUEM CONHECIMENTO

utilizando a fórmula

$$C(x) = 7x + 1 \pmod{26}.$$

- (i) Primeiro vamos pegar cada letra utilizada na frase e atribuir um número, sendo este a própria posição que a letra ocupa no alfabeto. Sendo assim,

|   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| B | C | E | H | I | M  | N  | O  | Q  | S  | T  | U  |
| 2 | 3 | 5 | 8 | 9 | 13 | 14 | 15 | 17 | 19 | 20 | 21 |

- (ii) Vamos aplicar  $C(x)$  em cada número correspondente as letras da mensagem. Como estamos trabalhando em  $\mathbb{Z}_{26}$ , o resultado será o resto da divisão por 26. Logo,

- $C(2) = 7 \cdot 2 + 1 = 15$
- $C(3) = 7 \cdot 3 + 1 = 22$
- $C(5) = 7 \cdot 5 + 1 = 10$
- $C(8) = 7 \cdot 8 + 1 = 5$
- $C(9) = 7 \cdot 9 + 1 = 12$
- $C(13) = 7 \cdot 13 + 1 = 14$
- $C(14) = 7 \cdot 14 + 1 = 21$
- $C(15) = 7 \cdot 15 + 1 = 2$
- $C(17) = 7 \cdot 17 + 1 = 16$
- $C(19) = 7 \cdot 19 + 1 = 4$
- $C(20) = 7 \cdot 20 + 1 = 11$
- $C(21) = 7 \cdot 21 + 1 = 18$

- (iii) A mensagem será enviada pela seguinte sequência de números:

15, 18, 4, 16, 18, 10, 14, 22, 2, 21, 5, 10, 22, 12, 14, 10, 21, 11, 2

Agora, para decodificar a mensagem, basta encontrar a função inversa  $D(x)$  e aplicar na mensagem codificada para voltar para a mensagem original.

Já vimos, na seção anterior, que o inverso de 7 módulo 26 é 15. Logo, nossa função de decodificação é dada por:

$$D(x) = 7^{-1} \cdot (x - 1) \pmod{26} \implies D(x) = 15 \cdot (x - 1) \pmod{26}.$$

## 4 Considerações finais

Ao longo deste trabalho, foi possível entender como a aritmética modular e alguns conceitos básicos de álgebra estão diretamente ligados à criptografia. A partir do estudo de congruências, resíduos e inversos modulares, conseguimos construir uma base teórica que permitiu compreender como funcionam processos de codificação e decodificação de mensagens.

O estudo dos inversos modulares revelou-se particularmente relevante, uma vez que sua existência está diretamente relacionada à possibilidade de reversão dos processos criptográficos. Tal aspecto destaca a importância de propriedades algébricas, como a coprimidade entre números inteiros, no funcionamento adequado de sistemas de criptografia.

A abordagem das cifras clássicas, como a de César e a Afim, permitiu ilustrar, de forma acessível, como estruturas algébricas podem ser empregadas na prática para garantir a confidencialidade da informação. Embora tais métodos não sejam considerados seguros frente às demandas atuais, eles desempenham um papel fundamental no ensino e na introdução aos conceitos criptográficos.

## Referências

- [1] COELHO, S. P.; POLCINO MILIES, C. **Números: uma Introdução à Matemática**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000.
- [2] COUTINHO, S. C. **Criptografia**. Rio de Janeiro: IMPA, 2016.
- [3] COUTINHO, S. C. **Números inteiros e criptografia RSA**. Rio de Janeiro: IMPA, 2005.
- [4] HEFEZ, A. **Elementos de Aritmética**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2011.
- [5] MILIES, C. P. **Tópicos de Álgebra Clássica: um prelúdio à álgebra moderna**. São Paulo: Livraria da Física, 2020.

## PERFIL DOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNESPAR CAMPUS UNIÃO DA VITÓRIA

Marcio isaias Da Silva Junior<sup>1</sup>

Marieli Vanessa Rediske de Almeida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNESPAR – mj777732@gmail.com;

<sup>2</sup>UNESPAR – marieli.almeida@unioeste.br;

### Resumo

No presente artigo são apresentados resultados de um Trabalho de Conclusão de Curso realizada no ano de 2025 acerca do perfil dos alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Matemática da Unespar campus União da Vitória, buscando entender quem são esses estudantes, suas motivações, interesses, expectativas e dificuldades relacionadas ao curso. Para a realização dessa pesquisa, foi utilizado um questionário contendo perguntas descritivas e objetivas, o qual foi aplicado no primeiro ano do curso aos alunos matriculados no segundo semestre. A metodologia utilizada na pesquisa foi qualitativa e interpretativa com objetivo de entender de forma mais aprofundada o perfil dos alunos. Foi possível observar que os acadêmicos ingressantes no ano de 2025 são majoritariamente pessoas que se autodeclararam brancas, apresentam uma maior concentração de mulheres cis gênero e logo após homens cis gênero. Os acadêmicos são relativamente jovens, estando abaixo dos 24 anos e residem majoritariamente em União da Vitória e Porto União. Em relação ao perfil socioeconômico, a maioria apontou que não se sustenta sozinho, porém contribui em casa, o que gera mais responsabilidades, impactando no tempo que o acadêmico pode disponibilizar para os estudos. Em sua maioria, os ingressantes possuem o interesse em se tornar professores de matemática, e por isso escolheram o curso de Licenciatura em Matemática. Também foi possível observar que os acadêmicos possuem grande interesse em se aprofundar na matemática, compreender melhor os conceitos, e alguns inclusive já possuem interesse em cursar pós-graduações.

**Palavras-chave:** Perfil acadêmico. Licenciatura em Matemática. Ingressantes.

### Introdução

O atual contexto dos cursos de Licenciatura demonstra uma baixa procura e um grande número de desistências registradas nesses cursos (Souto; Paiva, 2013). Esse cenário evidencia a necessidade de melhor entender quem são os alunos que ingressam nesses cursos e quais são os motivos relacionados a sua desistência.

Dada essa situação, a pesquisa aqui apresentada procurou entender o perfil dos acadêmicos no curso de Licenciatura em Matemática da Unespar, campus União da Vitória, e

levantar os principais fatores que levam um aluno a desistência do curso.

Após análise do perfil obtido foi possível enumerar diversos fatores que levam um acadêmico a desistência do curso, sendo eles relacionados ao perfil socioeconômico e familiar, dificuldades encontradas nas disciplinas e questões relacionadas às suas expectativas e interesses pessoais.

## Fundamentação

Para começar a tratar sobre o perfil dos acadêmicos que ingressam na licenciatura em Matemática, primeiramente é necessário fazer uma revisão do que já vem sendo pesquisado, sobre resultados e apontamentos já encontrados, o que já vem sendo perguntado e o que ainda se faz necessário investigar. Desse modo foi possível estabelecer conceitos e ideias iniciais sobre o tópico e assim estabelecer um parâmetro inicial de pesquisa.

Com o intuito de caracterizar o perfil dos alunos que cursam licenciatura em Matemática foi usado como apoio o artigo intitulado *Quem quer ser professor de Matemática?* de Silveira, Jordane, Nóbriga, Ferreira, Fischer, Silveira & Borba (2012), o qual traz uma pesquisa realizada nos anos de 2008, 2009 e 2010, em 18 instituições de Ensino Superior em 10 estados brasileiros, com 664 licenciandos que estavam ingressados em cursos de Licenciatura em Matemática.

As questões abordadas nessa pesquisa investigavam acerca das características pessoais do estudante, formação escolar, qual os motivos que o levaram a escolha do curso e condições socioeconômicas dos ingressantes.

Em síntese, a pesquisa concluiu que são majoritariamente jovens (abaixo dos 25 anos), tem renda familiar abaixo de 5 salários-mínimos e não contribuem no sustento familiar. Também estão ascendendo um nível em relação à escolaridade de seus pais. Diferente de outros estudos nesse caso em específico não houve predominância do sexo feminino. A maioria exerce uma atividade remunerada e mais da metade não estão seguros se irão atuar na área da educação (Silveira et al., 2012).

Com o intuito de reforçar a constituição do perfil dos acadêmicos também foi consultado o trabalho *Avaliação do perfil dos alunos do curso de Matemática-Licenciatura: um estudo estatístico no Instituto Federal Catarinense - Campus Concórdia* de Cavasin, Paim e Dalla Costa (2020). Essa pesquisa dialogou com o trabalho de Moreira, et al. (2012), trazendo resultados análogos, porém mais recentes.

Com objetivo de entender as dificuldades encontradas pelos acadêmicos ao decorrer do

curso, se faz necessário estabelecer o que já se sabe sobre o assunto e, para isso, o trabalho selecionado foi *A permanência/evasão nos cursos de licenciatura em matemática no Brasil: um estado do conhecimento (2004–2022)*, de Hoffmann, Fatinel e Queiroga (2025), o qual traz um Estado do Conhecimento sobre 11 pesquisas acerca da permanência e evasão no período entre 2004 e 2022. Nesse trabalho, os autores destacam como principais dificuldades enfrentadas pelos licenciandos a conciliação entre trabalho e estudo, as práticas docentes e metodologias utilizadas pelos professores, a desvalorização do mercado de trabalho docente, o *déficit* de formação oriunda da Educação Básica, a falta de identificação com a carreira docente e as limitações de ordem econômica. Esses fatores, de forma articulada, influenciam diretamente na permanência dos estudantes, contribuindo para o desânimo e, em muitos casos, para a desistência do curso.

## Metodologia

Como o trabalho procurou se aprofundar na perspectiva do indivíduo, experiências, expectativas, motivações, suas limitações e dificuldades, foi empregada a metodologia qualitativa, a qual, conforme Günther (2006), procura se aprofundar na perspectiva do participante, para assim ter uma melhor interpretação dos resultados obtidos. Foi elaborado um questionário, aplicado via *Google Forms*, no segundo semestre de 2025, em sala de aula, tendo a participação de 8 acadêmicos.

Para a interpretação dos resultados obtidos, foi considerada uma abordagem interpretativa. Segundo Severino (2017), a pesquisa de natureza interpretativa busca contemplar a compreensão do autor de forma a situar suas ideias próprias e perspectivas num contexto mais amplo, dessa forma não apenas compreendendo o explícito do texto, mas também as suas entrelinhas, relacionando as respostas dos participantes com sua própria realidade.

Dessa maneira, a metodologia qualitativa dialoga com a abordagem interpretativa, construindo uma análise que busca entender as produções pessoais do entrevistado, tendo como sua referência as experiências do entrevistado. Portanto a metodologia da pesquisa se apoia na abordagem qualitativa-interpretativa.

## Resultados e Discussões

Nesta seção serão tratados os resultados propriamente ditos da pesquisa, os dados

obtidos através do questionário, e a análise que foi possível realizar com o objetivo de identificar padrões e dessa maneira construir um perfil acadêmico dos alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Matemática na Unespar campus União da Vitória no ano de 2025. Também serão abordadas as expectativas dos acadêmicos em relação ao curso, motivações que os fizeram ingressar, fatores que podem o levar a desistência e que os fazem permanecer na graduação.

Acerca do perfil dos estudantes, foi possível estabelecer que os acadêmicos ingressantes são jovens, abaixo dos 20 anos, saíram do Ensino Médio e logo ingressaram no curso. Em sua maioria os acadêmicos são brancos, sete dos oito participantes da pesquisa, o que demonstra uma predominância branca e pouca diversidade e representatividade de outras etnias entre os ingressantes do curso. Um possível fator que influencia nisso é o aspecto regional, sendo a Unespar campus União da Vitória localizada em uma região colonizada por imigrantes alemães, italianos, poloneses, ucranianos e sírio-libaneses, que reflete na limitação da diversidade étnica no acesso ao curso.

A maioria dos acadêmicos se identifica como mulheres cis gênero, sendo elas 4 acadêmicas, demonstrando um fator comum identificado em outras pesquisas com a predominância feminina nos cursos de licenciatura; outros 3 participantes se identificaram como homens cis gênero, demonstrando que o perfil dos acadêmicos é predominantemente cis gênero, e um acadêmico preferiu não se identificar.

O questionário também abordou o perfil socioeconômico e familiar dos acadêmicos. Desse modo, foi possível identificar que a metade dos pais dos participantes são trabalhadores com carteira assinada ou autônomos, a outra metade está dividida em um agricultor, um aposentado, um que trabalha com questões relacionadas a turismo e um que é falecido. Constata-se, assim, que há uma pluralidade de profissões em relação aos pais dos alunos. Com relação as profissões das mães, se notou uma predominância de trabalhadoras com carteira assinada, sendo metade delas. As outras se dispõem da seguinte maneira: duas agricultoras, uma trabalhadora autônoma e uma aposentada. Pode-se destacar como aspecto positivo o fato de todos os genitores possuírem renda.

Acerca da escolaridade dos pais, foi constatado que três possuem o Ensino Médio completo, um possui o Ensino Fundamental completo e a outra metade possui o Ensino Fundamental incompleto. Em relação a escolaridade das mães, duas cursaram o Ensino Médio completo, três cursaram o Ensino Fundamental completo, duas não concluíram o Ensino Fundamental, e uma possui pós-graduação. Constata-se, assim, que ao ingressar no ensino

superior, na maioria dos casos, o acadêmico está ascendendo em relação aos seus pais.

Em relação ao perfil socioeconômico os acadêmicos trouxeram, em sua maioria, que não se sustentam sozinhos, porém contribuem em casa. Um participante declara que se sustenta sozinho e um que se sustenta parcialmente com a contribuição de família ou amigos. Entre os demais acadêmicos, a maioria possui responsabilidades em casa, de forma que não se preocupam apenas com a vida acadêmica. Quando perguntado sobre os gastos mensais em relação a faculdade, cinco apontaram que seus gastos são até 300 reais e três apontaram gastos entre 300 e 600 reais, o que demonstra um gasto relativamente baixo em relação a outras instituições de ensino, especialmente as instituições privadas.

Com o objetivo de entender melhor os motivos dos alunos ingressarem no curso foi levantada uma questão em relação ao porque ingressaram no curso de Licenciatura em Matemática. A metade dos respondentes afirmou que possui o interesse em se tornar professor de Matemática, principal objetivo do curso, e mostra um aspecto positivo sobre o perfil dos estudantes. Diferente de comumente encontrado em outras pesquisas relacionadas ao perfil de acadêmicos de licenciatura, nenhum estudante escolheu o curso por interesse em alguma outra área relacionada à exatas.

Dos 8 acadêmicos respondentes, 2 evidenciam um grande interesse pela Matemática ensinada e discutida no curso. Dois acadêmicos ressaltam como fator influente o fato de o curso ser ofertado em uma universidade pública e, finalmente, a partir da opção Outros, foi apontado também um aspecto muito comum: a influência da família, a qual muitas vezes é um fator decisivo na escolha de uma faculdade.

Um fator muito influente na permanência em qualquer curso são as expectativas dos estudantes. Pensando nisso, foi levantada a seguinte questão “Quais as suas expectativas em relação ao curso?”. Por se tratar de uma questão dissertativa os alunos poderiam escrever livremente sobre suas expectativas pessoais. As repostas são apresentadas no quadro 1.

**Quadro 1-** Quais as suas expectativas em relação ao curso?

| Participante   | Respostas                                                                                                                                                    |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Participante 1 | Que eu tenha a formação necessária para posteriormente cursar um mestrado e um doutorado a fim de prestar concurso para universidades e institutos federais. |
| Participante 2 | Saber responder qualquer pergunta matemática e ensinar também.                                                                                               |
| Participante 3 | Sempre gostei de matemática e quis entrar nessa área em busca de descobrir mais sobre esse mundo.                                                            |
| Participante 4 | Receber uma formação orientada ao meu desenvolvimento, com enfoque no Ensino da Matemática.                                                                  |

|                |                                                                                                                                                               |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Participante 5 | Que eu consiga aprender e descobrir mais sobre esse universo abstrato, no qual eu acho fascinante.                                                            |
| Participante 6 | Aprender a fundo sobre a matemática e o que a compõe.                                                                                                         |
| Participante 7 | Ganhar novas experiências e me deixar mais interessados pela mesma, onde possa talvez me tornar um professor da área.                                         |
| Participante 8 | Pretendo me formar e realizar um mestrado ou doutorado na área, e utilizar meus conhecimentos em sala, gostaria de lecionar no ensino médio ou universidades. |

Fonte: Questionário no *Google Forms*, elaborado pelo autor, 2025

Em síntese, as respostas apontam que há o real interesse em seguir carreira como futuros professores de Matemática, e não somente a ideia de ingressar em um curso na área de Ciências Exatas. Outro aspecto muito positivo é que os alunos já pensam em cursar pós-graduações, como mestrados e doutorados, demonstrando interesse na formação continuada e não apenas na licenciatura. Também apontaram um interesse no aprofundamento na Matemática, compreender não apenas algoritmos e técnicas que são muito ensinadas na Educação Básica, mas também o aspecto abstrato que a compõe.

Também foi levantado o questionamento “Quais as suas motivações para cursar Licenciatura em Matemática?”, cuja respostas foram elencadas no quadro 2:

**Quadro 2-** Quais as suas motivações para cursar Licenciatura em Matemática?

| <b>Participante</b> | <b>Respostas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Participante 1      | Principalmente a minha vivência com professores mestres e doutores concursados na área, que levaram a minha tomada de decisão de seguir na área acadêmica. Além disso, a certeza de que conseguirei um futuro consagrado por meio dos estudos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Participante 2      | Ser um professor melhor do que o professor que eu tive durante o ensino fundamental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Participante 3      | Depois de um período difícil após a pandemia, nunca tive certeza de qual caminho seguir, mas quando entrei no Ensino Médio decidi fazer o curso profissionalizante ‘Formação de Docentes’. Foi aí que finalmente senti que pertencia a algo, e esse algo era ser professor. Sempre lembrei com carinho de muitos professores que passaram pela minha vida, mas em especial, meu professor de matemática durante esses anos, que me motivou e me inspirou a cada dia. Mesmo sem saber, ele mudou minha vida e quero que um dia eu consiga ser o reflexo de alguém tão bom quanto para os jovens, e que eles percebam o quão a educação muda vidas. |
| Participante 4      | Receber bolsa de estudos pelo programa “Pé-de-Meia Licenciaturas”, assim como ter possibilidade de ingressar em diversas áreas de educação e pesquisa no andamento e após a conclusão do curso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Participante 5      | Ser professora, ensinar, motivar meus alunos e mostrar que a matemática não é essa coisa ruim que a maioria das pessoas tem em mente, ser a professora que não foram para mim no ensino médio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Participante 6 | Usar futuramente em uma especialização ou até mesmo outra graduação e seguir na área.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Participante 7 | Atualmente é a educação, com tudo, e adquirir experiência na tal e talvez cursar outra graduação na mesma faculdade após a finalização do curso de matemática                                                                                                                                                                            |
| Participante 8 | Tive grande parte influência pela família ou conhecidos que já são professores ou estão com a graduação em andamento e também por saber que os cursos de licenciatura estão cada vez com menos alunos, ou seja, a oportunidade de trabalho está grande nessa área, pois a procura de professores qualificados vem crescendo na educação. |

Fonte: Questionário no *Google Forms*, elaborado pelo autor, 2025

Todos os acadêmicos apontaram motivações relacionadas a seguir e atuar na área, cada um com um interesse em específico, porém se motivam a partir de algo em comum e relacionado com o curso escolhido.

Outro fator extremamente importante para a permanência do aluno no curso de graduação é sua satisfação em relação a ele. Para entender melhor esse tópico, foram propostas duas questões, sendo elas: “Como você se sente em relação ao curso até o presente momento?” e “Porque você sente esse nível de satisfação?”. A primeira se tratava de uma questão quantitativa. Metade dos respondentes se sentem satisfeitos com o curso, e a outra metade se dividiu em muito satisfeito ou neutro ou indiferente. Nesse caso, a maioria se sente ao menos satisfeita em relação ao curso, o que é um aspecto positivo. Nenhum acadêmico apontou que se sente insatisfeito. A segunda pergunta, de cunho descritivo, produziu as seguintes respostas:

**Quadro 3- “Porque você sente esse nível de satisfação?”**

| <b>Participante</b> | <b>Respostas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Participante 1      | Estou satisfeita com o desenrolar dos professores e a dedicação deles com o ato de ensinar. Porém, alguns aspectos me geram desânimo na hora de aprender, pois foi com bastante expectativa que adentrei ao curso, mas com algumas decorrências durante ele me desanimaram.              |
| Participante 2      | Aprendi e relembrei o porquê gosto de exatas.                                                                                                                                                                                                                                            |
| Participante 3      | Gostei bastante do curso e acho que estou no caminho certo, mas por motivos pessoais minha vida vem se tornando bastante cansativa e, infelizmente, acaba refletindo um pouco nos estudos.                                                                                               |
| Participante 4      | Até o presente momento, metodologicamente falando, não vejo qualquer ponto qual me traz alguma insatisfação.                                                                                                                                                                             |
| Participante 5      | Por que o curso está cumprindo a maioria das minhas expectativas.                                                                                                                                                                                                                        |
| Participante 6      | Atendeu até o momento o que eu imaginava, estou cada vez mais aprendendo e gostando ainda mais da matemática e do curso, da mesma maneira que há algumas matérias que não gosto muito e acaba não sendo muito produtivo, há também as que são, acredito que esteja tudo bem equilibrado. |

|                |                                                                                                                                                 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Participante 7 | De certa forma não sai do que já se tinha de expectativa.                                                                                       |
| Participante 8 | Ainda não me sinto realizada no curso, mas acredito que posso estar me adaptando com a ideia de ser "prof", pois nunca me imaginei nesse papel. |

Fonte: Questionário no *Google Forms*, elaborado pelo autor, 2025

Por se tratar de uma questão de cunho pessoal, os fatores que levam o aluno a sentir aquele nível de satisfação são variados, no entanto o que trazem é que o curso, de modo geral, atende a suas expectativas de modo positivo. Por outro lado, o que pode vir a gerar um desânimo são fatores relacionados à própria identidade do acadêmico.

Para entender se os alunos cogitam ou já cogitaram a ideia de desistir do curso, foram perguntados diretamente sobre o assunto: metade declara já ter pensado em desistir do curso; a outra metade, não. Também se julgou necessário buscar quais fatores levam a essa decisão, e assim foi questionado o porquê desses quatro participantes terem cogitado desistir do curso. As respostas são apresentadas no quadro a seguir:

**Quadro 4-** Fatores que podem levar a desistência

| Participante   | Respostas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Participante 1 | Por achar que não conseguiria conciliar faculdade, emprego e vida pessoal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Participante 2 | Porque é difícil, é algo que demanda tempo para estudar, se esforçar e pensar, as pessoas costumam ficar em suas zonas de conforto, onde se sentem seguras de si mesmas, tem medo talvez, sair dessa zona é muito difícil, se sentir desconfortável por tal, é muito difícil, em uma sociedade onde estamos cegos por telas e prazeres momentâneos rápidos, há ainda mais dificuldade e isso os leva a pensar em desistir. Claro, há exceções, mas isso foi algo que aconteceu comigo e acontece com muitos outros, estou cada vez mais lutando para sair desse conforto. |
| Participante 3 | Questões pessoais e trabalho.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Participante 4 | Minha primeira opção não era matemática, pois acredito que até hoje ainda não sei qual é realmente minha faculdade dos "sonhos", apenas me senti confortável com a escolha, não me arrependo, como dito anteriormente, me sinto indiferente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Fonte: Questionário no *Google Forms*, elaborado pelo autor, 2025

Os fatores em comum apontados são pouco tempo hábil para organizar a vida pessoal e a faculdade, o trabalho e como isso afeta no seu desempenho na faculdade. Além disso, um acadêmico respondente aponta como causa o fato de que a Licenciatura em Matemática não era sua primeira opção.

Também foram investigadas quais as dificuldades dos acadêmicos a partir da seguinte questão “Quais os principais desafios para a sua permanência no curso até o momento?”:

**Quadro 5-** Quais os principais desafios para a sua permanência no curso até o momento?

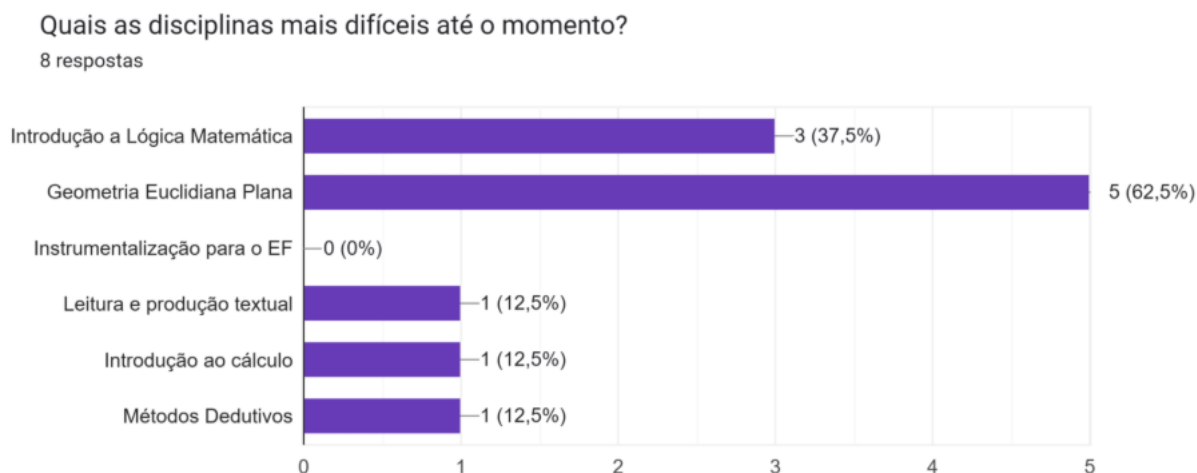
| Participante   | Respostas                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Participante 1 | O sentimento de que não estou sendo suficiente.                                                                                                                                                                                                                |
| Participante 2 | Conseguir tirar notas boas.                                                                                                                                                                                                                                    |
| Participante 3 | Por não morar na cidade e trabalhar o dia todo, o cansaço vem sendo bastante difícil em lidar. Chego em casa as 00:00 e saio de casa as 7:00, vejo meus pais apenas finais de semana, sei que a vida não é fácil para ninguém, mas tem sido realmente difícil. |
| Participante 4 | Nenhum.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Participante 5 | Conseguir me concentrar para estudar, entender alguns assuntos, pois sou muito esquecida.                                                                                                                                                                      |
| Participante 6 | Antes tinha alguns, principalmente o trabalho, mas de lá até aqui consegui estabelecer uma rotina que se encaixa e faz com que eu consiga dar conta sem acarretar reprovação por falta de dedicação e estudo.                                                  |
| Participante 7 | Por trabalhar de dia e de noite vir cansado para a faculdade.                                                                                                                                                                                                  |
| Participante 8 | Acredito que não tenho nenhuma dificuldade física real que atrapalhe minha permanência no curso.                                                                                                                                                               |

Fonte: Questionário no *Google Forms*, elaborado pelo autor, 2025

As dificuldades elencadas estão relacionadas com trabalhar e estudar ao mesmo tempo, o que demanda muito do acadêmico; outra dificuldade apontada é conseguir ter um bom desempenho nas disciplinas do curso. Alguns acadêmicos, no entanto, apontam que não tem nenhuma dificuldade em relação ao curso.

Como os alunos matriculados regularmente estavam no segundo semestre e já tinham concluído as disciplinas do primeiro, foi considerado pertinente perguntar em qual disciplina apresentaram mais dificuldades. As respostas foram divididas da seguinte maneira:

**Figura 1-** Dificuldade nas disciplinas cursadas



Fonte: Questionário no *Google Forms*, elaborado pelo autor, 2025

No que se refere à dificuldade das disciplinas do primeiro ano de curso, 62,5% (5 acadêmicos) apontaram a disciplina de Geometria Euclidiana Plana como a mais difícil, o que pode ser explicado por uma dificuldade entre a transição do Ensino Médio para o Ensino Superior, assim como dificuldades relacionadas com o rigor matemático demandado por esta disciplina. Três acadêmicos indicaram dificuldade em Introdução a lógica Matemática, a qual exige uma maior capacidade de desenvolver o pensamento abstrato por parte do estudante. Leitura e produção textual, Introdução ao cálculo e Métodos Dedutivos, as quais também exigem uma formalização dos conceitos que abordam, foram mencionadas por um acadêmico cada.

Em suma, os acadêmicos declaram possuir dificuldades em disciplinas de caráter mais formal e abstrato, enquanto em Instrumentalização para o Ensino Fundamental, que se trata de uma disciplina com maior caráter pedagógico, nenhum ingressante relatou dificuldades.

## **Conclusão**

Esse trabalho teve como objetivo caracterizar o perfil dos acadêmicos no primeiro ano do curso de licenciatura em Matemática da Unespar campus União da Vitória e entender melhor suas expectativas, motivações e dificuldades encontradas até o momento. De modo geral, os estudantes indicaram que não sentem insatisfações em relação ao curso e possuem, sim, interesse pela área. Um fator positivo é que o curso não quebra suas expectativas de forma negativa, mas sim atende ao esperado pelos ingressantes.

Ainda assim há forte tendência no pensamento de desistir do curso, tendo essa decisão já sido cogitada por metade dos estudantes que participaram da pesquisa. É importante destacar que no início do ano letivo foram matriculados 33 alunos, e no momento de realização da pesquisa, durante o segundo semestre, havia apenas 8 alunos frequentando as aulas regularmente. O fator mais apontado como desencadeador para a desistência foi a dificuldade de conciliar vida pessoal, trabalho e faculdade.

Ao analisar os fatores relacionados à permanência, foi possível observar que apesar do nível geral de satisfação com o curso ser positivo, existem fatores que podem contribuir para o desânimo e até mesmo para a evasão. Entre eles, destacam-se a dificuldade de conciliar trabalho e estudo, o cansaço decorrente da rotina, as exigências acadêmicas das disciplinas, especialmente aquelas de caráter mais formal e abstrato, e questões pessoais relacionadas à adaptação ao ensino superior e à construção da identidade docente.

## Referências

CAVASIN, R. S.; PAIM, E. S.; DALLA COSTA S. F. Avaliação do perfil dos alunos do curso de Matemática-Licenciatura: um estudo estatístico no Instituto Federal Catarinense - Campus Concórdia. **Contraponto**, Instituto Federal Catarinense, v. 1, n. 1, p. 01-14, 2020. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/contraponto/article/view/1615>. Acesso em: 22 de set. de 2025.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 201–210, maio/agosto. 2006. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722006000200010>

HOFFMANN, D. S. *et al.* A permanência/evasão nos cursos de licenciatura em matemática no Brasil: um estado do conhecimento (2004–2022), **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v.18, n.8, p. 01-19, 2025. DOI: 10.55905/revconv.18n.8-044.

Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/19859>

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico** [livro eletrônico]. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2017. 1 e-book (formato EPUB). ISBN 978-85-249-2081-3. Disponível em: [https://bibvirtual.parlamento.ao/wp-content/uploads/2023/03/Metodologia-do-trabalho-cientifico-by-Antonio-Joaquim-Severino-\\_z-lib.org\\_-1.pdf](https://bibvirtual.parlamento.ao/wp-content/uploads/2023/03/Metodologia-do-trabalho-cientifico-by-Antonio-Joaquim-Severino-_z-lib.org_-1.pdf). Acesso em 01 out. 2025.

SILVEIRA, E. *et al.* Quem quer ser professor de matemática? **Zetetike**, Campinas, SP, v. 20, n. 1, p. 11–33, 2012. DOI: [10.20396/zet.v20i37.8646634](https://doi.org/10.20396/zet.v20i37.8646634). Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646634>. Acesso em: 21 set. 2025.

# CÓDIGOS CORRETORES DE ERROS

Luan Dutra dos Anjos <sup>1</sup>, Wesley dos Santos Villela Batista <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Paraná - luan.anjos.78@estudante.unespar.edu.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Paraná - wesley.batista@unespar.edu.br

## Resumo

Este trabalho apresenta uma introdução aos códigos corretores de erros, destacando sua relevância na garantia da integridade de dados em processos de transmissão e armazenamento sujeitos a ruídos. Inicialmente, é discutido o conceito de código corretor de erro, enfatizando os mecanismos de detecção e correção de falhas por meio da inserção de redundância controlada. Na sequência, é apresentado um exemplo ilustrativo, com o objetivo de explicitar, de maneira concreta, o funcionamento desses códigos e os princípios que orientam sua construção. Em seguida, introduz-se a métrica de Hamming, ferramenta fundamental para a análise de códigos, a qual permite quantificar a diferença entre palavras e, consequentemente, determinar a capacidade de detecção e correção de erros. Por fim, o trabalho aborda uma introdução aos códigos lineares, enfatizando sua estrutura algébrica e destacando conceitos de álgebra linear, que possibilitam uma representação mais eficiente desses códigos. Este trabalho nasceu dentro do Projeto de Iniciação Científica (IC) - Teoria algébrica de códigos, vinculado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Paraná (Unespar) - Campus União da Vitória.

**Palavras-chave:** Teoria de códigos. Códigos lineares. Métrica de Hamming.

## 1 Introdução

Em um mundo cada vez mais conectado, a troca de informações digitais tornou-se essencial em diversas áreas, como comunicações, armazenamento de dados, segurança da informação e sistemas embarcados. No entanto, a transmissão e o processamento de dados estão sujeitos a ruídos, falhas e interferências que podem comprometer a integridade da informação.

Nesse contexto, os códigos corretores de erros surgem como ferramentas fundamentais para garantir a confiabilidade e a precisão desses dados. A área de códigos corretores de erros é um ramo da teoria da informação e da álgebra que estuda métodos para proteger dados contra erros que podem ocorrer durante a transmissão ou o armazenamento. Esses códigos permitem não apenas detectar quando uma informação foi corrompida, mas também corrigi-la automaticamente, garantindo maior confiabilidade em sistemas digitais. A aplicação dessa teoria é fundamental em diversos contextos tecnológicos, como em redes de computadores, comunicações via satélite, dispositivos móveis, armazenamento em mídias digitais e até em sistemas críticos de segurança.

Um exemplo simples de um código corretor de erros é um idioma. Todas as palavras do nosso idioma Português (Brasil) podem ser construídas usando as 26 letras do alfabeto e mais o c cedilha. Assim pode-se dizer que as palavras do alfabeto estão dentro do conjunto  $A^{46}$ , em que  $A$  é o alfabeto e o número 46 representa o comprimento da palavra mais longa da língua portuguesa (pneumoultramicroscopicossilicovulcanoconiótico). Desse modo, podemos dizer que a língua portuguesa é um subconjunto próprio  $P$  do conjunto  $A^{46}$ . Assim, ao receber uma mensagem com a palavra “moxhila” é fácil perceber que essa palavra não está incluída no conjunto  $P$ , como a palavra que mais se assemelha a “moxhila” é “mochila” o código corretor consegue detectar e corrigir esse erro. Agora se recebido uma palavra “xato”, o código corretor consegue detectar que há o erro, pois a palavra não existe no conjunto  $P$ , porém não consegue corrigir, pois dentro do conjunto a mais de uma palavra que se assemelha a “xato”, como “rato”, “pato”, “mato”, “tato” e muitas outras. Portanto esse código não é tão eficiente.

## 2 Códigos corretores de erros

Vamos iniciar a seção apresentando um exemplo simples da aplicação dos códigos corretores de erros. Imagine um robô que se movimenta em uma malha quadriculada. Pode-se movimentar esse robô nas direções norte, sul, leste e oeste através de um controle remoto. Desse modo, o robô se movimenta do centro do quadrado em que se encontra para o centro do quadrado indicado pelo comando, conforme a codificação apresentada a seguir:

| Comando | Código |
|---------|--------|
| Norte   | 10     |
| Sul     | 11     |
| Leste   | 00     |
| Oeste   | 01     |

Tabela 1: Código da fonte

Os códigos apresentados na tabela 1 são chamados **código da fonte**. Vamos supor que durante a transmissão desses comandos ocorra alguma interferência, de modo que ao ser

enviado o comando 00, por conta da interferência do sinal no caminho, o comando chegou como 01. Desta maneira, o robô que deveria andar para o Leste acaba indo para o Oeste.

Para que esse tipo de situação não ocorra, podemos adicionar redundâncias nos códigos de comando desse robô, de maneira a permitir a detecção e correção de erros na transmissão dos comandos. Esse novo código é chamado de **código de canal**.

| Comando | Código da Fonte | Código de Canal |
|---------|-----------------|-----------------|
| Norte   | 10              | 10110           |
| Sul     | 11              | 11101           |
| Leste   | 00              | 00000           |
| Oeste   | 01              | 01011           |

Tabela 2: Código de canal

Note que nos códigos de canal, os dois primeiros dígitos são os códigos da fonte, e os três dígitos restantes são as redundâncias que foram adicionadas. Após adicionado a redundância ao código, mesmo que ocorra uma interferência no sinal durante a transmissão ainda assim será possível detectar e corrigir o erro. Vamos supor novamente que ao ser apertado o comando 00000, ocorra interferência no sinal e dessa forma ele chega no robô como 00001. É possível dessa forma conseguir detectar que houve um erro, pois 00001 não é igual a nenhuma outra palavra do código, e também é factível corrigir o erro, pois a palavra que mais se aproxima da palavra que ocorreu a interferência (a que tem menos posições diferentes da palavra referida) é 00000.

O procedimento apresentado acima, pode ser descrito através do seguinte esquema:

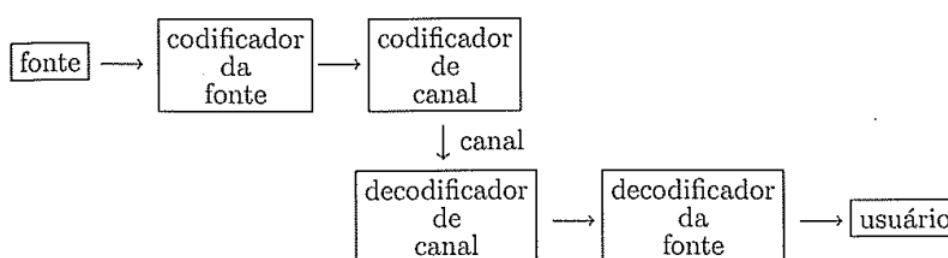


Figura 1: Procedimento de transmissão

Dessa maneira, a *fonte* é a mensagem original que será transmitida. No *codificador da fonte*, a mensagem passa pela codificação, assim como as palavras do robô. Só então, no *codificador de canal*, são adicionadas redundâncias à mensagem, para que se possa ter uma margem segura para erros durante a transmissão. O *canal* é o local onde a mensagem é transmitida: pode ser um sinal de radiofrequência, canal de micro-ondas, disco de armazenamento, cabos etc. A mensagem é enviada e chega, então, no *decodificador de canal*, e esta é a parte do processo onde serão detectados e corrigidos esses erros. Só após este processo,

são retiradas as redundâncias antes adicionadas. No *decodificador da fonte*, a mensagem é decodificada para, assim, chegar no *usuário*, que é o receptor da mensagem.

## 2.1 Conceitos fundamentais

Nesta seção serão feitas as introduções de alguns conceitos fundamentais da área dos códigos corretores de erros que utilizaremos posteriormente.

**Definição 1.** Seja  $A$  um conjunto finito, chamado de alfabeto. Para um número natural  $n$ , denotamos por  $A^n$  o conjunto de todas as sequências ordenadas  $(a_1, a_2, \dots, a_n)$ , em que cada  $a_i$  pertence a  $A$ . Definimos um código corretor de erros  $C$  como sendo um subconjunto próprio qualquer, não-vazio, de  $A^n$ , para algum  $n$  natural.

Denotaremos por  $|X|$  a cardinalidade de um conjunto finito  $X$ , ou seja, o número de elemento de  $X$ . Em particular, para o alfabeto  $A$ , escrevemos  $|A| = q$ . Dado um código  $C \subset A^n$ , o número  $n$  representa o comprimento dos elementos (palavras) do código. Vimos no exemplo do robô que, no caso de um erro, a palavra recebida é trocada pela palavra “mais próxima” dentro do código. Para entendermos melhor essa noção de distância entre as palavras, é necessário introduzirmos a seguinte definição.

**Definição 2** (Distância de Hamming). Dados dois elementos  $u, v \in A^n$ , definimos a distância de Hamming entre  $u$  e  $v$ , como sendo a quantidade de posições que diferem entre  $u$  e  $v$ , ou seja:

$$d(u, v) = |\{i; u_i \neq v_i, 1 \leq i \leq n\}|.$$

A função  $d$  define uma métrica em  $A^n$ , pois para quaisquer  $u, v, w \in A^n$ , satisfaz as seguintes propriedades:

- (i) Positividade:  $d(u, v) \geq 0$ , valendo a igualdade se, e somente se,  $u = v$ .
- (ii) Simetria:  $d(u, v) = d(v, u)$ .
- (iii) Desigualdade triangular:  $d(u, v) \leq d(u, w) + d(w, v)$ .

Por este motivo a distância de Hamming também é comumente chamada de métrica de Hamming.

**Exemplo 1.** Considere um código  $C \subset A^n$ , contendo as seguintes palavras:

$$C = \{(1, 0, 1, 0), (1, 1, 1, 0), (0, 0, 0, 0)\}.$$

Neste caso, podemos utilizar a métrica de Hamming para calcular a distância entre quaisquer duas palavras do código.

$$\begin{aligned} d((1, 0, 1, 0), (0, 0, 0, 0)) &= 2, & \text{pois diferem na 1ª e 3ª posições;} \\ d((1, 0, 1, 0), (1, 1, 1, 0)) &= 1, & \text{pois diferem apenas na 2ª posição;} \\ d((1, 1, 1, 0), (0, 0, 0, 0)) &= 1, & \text{pois diferem apenas a última a posição.} \end{aligned}$$

A distância de Hamming permite medir o quão diferentes são duas palavras de um código. Com base nessa noção podemos definir um importante parâmetro associado ao código, denominado distância mínima.

**Definição 3.** Dado um código  $C$ , definimos a distância mínima de  $C$  como sendo a menor distância entre quaisquer duas palavras do código, ou seja, é o número  $d$  dado por:

$$d = \min\{d(u, v); u, v \in C \text{ e } u \neq v\}.$$

Vejamos um exemplo de como é calculada a distância mínima de um código.

**Exemplo 2.** Considere o código de canal  $C$ , apresentado no exemplo do robô. Sabemos que  $C$  é dado por:

$$C = \{(0, 1, 0, 1, 1), (0, 0, 0, 0, 0), (1, 0, 1, 1, 0), (1, 1, 1, 0, 1)\} \subset A^5.$$

Então podemos calcular a distância de Hamming, dois a dois, de todos os elementos do código.

$$\begin{aligned} d((0, 1, 0, 1, 1), (0, 0, 0, 0, 0)) &= 3; \\ d((0, 1, 0, 1, 1), (1, 0, 1, 1, 0)) &= 4; \\ d((0, 1, 0, 1, 1), (1, 1, 1, 0, 1)) &= 3; \\ d((0, 0, 0, 0, 0), (1, 0, 1, 1, 0)) &= 3; \\ d((0, 0, 0, 0, 0), (1, 1, 1, 0, 1)) &= 4; \\ d((1, 0, 1, 1, 0), (1, 1, 1, 0, 1)) &= 3. \end{aligned}$$

Note que a menor distância encontrada, comparando todos os elementos do código, é 3. Portanto, segue que a distância mínima do código do robô é  $d = 3$ .

**Definição 4.** Dado um elemento  $a \in A^n$  e um número real  $t \geq 0$ , definimos o disco e a esfera de um código, com centro em  $a$  e raio  $t$ , respectivamente, como:

$$\begin{aligned} D(a, t) &= \{u \in A^n; d(u, a) \leq t\}; \\ S(a, t) &= \{u \in A^n; d(u, a) = t\}. \end{aligned}$$

Note que esses conjuntos são finitos e suas cardinalidades dependem apenas de  $n$  e da quantidade  $q$  de elementos de  $A$ .

**Exemplo 3.** Considere  $a = (0, 0, 0, 1) \in A^4$ , em que  $A = \{0, 1\}$ . Neste caso, temos:

$$\begin{aligned} S(a, 0) &= \{a = (0, 0, 0, 1)\}; \\ S(a, 1) &= \{(0, 0, 0, 0), (0, 0, 1, 1), (0, 1, 0, 1), (1, 0, 0, 1)\}; \\ S(a, 2) &= \{(0, 1, 1, 1), (0, 1, 0, 0), (0, 0, 1, 0), (1, 0, 1, 1), (1, 1, 0, 1), (1, 0, 0, 0)\}. \end{aligned}$$

A figura 2 ilustra as esferas  $S(a, 1)$  e  $S(a, 2)$ .

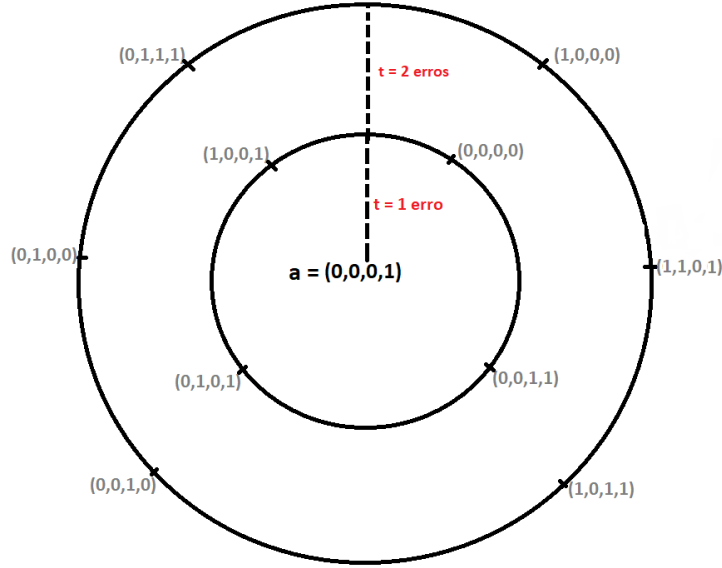


Figura 2: Esferas de centro em  $a = (0, 0, 0, 1)$

Neste caso, o disco  $D(a, 2)$  é a união dessas esferas, isto é,

$$D(a, 2) = S(a, 0) \cup S(a, 1) \cup S(a, 2).$$

A figura 2 nos auxilia a visualizar a diferença entre o disco e as esferas.

Observe que a partir da definição 2 e definição 3 da distância, é possível calcularmos as cardinalidades dos conjuntos  $S(a, t)$  e  $D(a, t)$ . Para isso, basta utilizarmos conceitos de combinatória.

**Lema 1.** *Dado um elemento  $a \in A^n$  e um número natural  $r > 0$ , temos que a quantidade de elementos de  $S(a, r)$  é dado por:*

$$|S(a, r)| = \binom{n}{r} \cdot (q - 1)^r.$$

**Demonstração.** Dado  $a = (a_1, a_2, \dots, a_n) \in A^n$ , temos que os elementos de  $S(a, r)$  são da forma  $u = (u_1, u_2, \dots, u_n)$  tais que  $a_i \neq u_i$  para uma quantidade  $r$  de índices. Neste caso, como temos  $r$  índices dentre os  $n$  para que  $u_i \neq a_i$ , então existem  $\binom{n}{r}$  maneiras distintas de fazer isso, em que

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}.$$

Como  $|A| = q$ , então temos  $q - 1$  opções para cada  $u_i$  tal que  $u_i \neq a_i$ . Logo, a quantidade de elementos de  $S(a, r)$  é dada por  $|S(a, r)| = \binom{n}{r} \cdot (q - 1)^r$ .  $\square$

**Exemplo 4.** Considere  $a = (0, 0, 0, 1) \in A^4$ , em que  $A = \{0, 1\}$ . Para calcular a quantidade de elementos da esfera  $S(a, 2)$ , basta utilizarmos o lema anterior.

$$\begin{aligned} |S(a, 2)| &= \binom{4}{2} \cdot (2 - 1)^2 \\ &= \frac{4!}{2!(4-2)!} (2 - 1)^2 \\ &= 6. \end{aligned}$$

Uma vez que sabemos calcular a cardinalidade das esferas, podemos facilmente deduzir uma fórmula para o cálculo da cardinalidade dos discos.

**Teorema 1.** *Dado  $a \in A^n$  e um número natural  $r > 0$ , temos que:*

$$|D(a, r)| = \sum_{i=0}^r \binom{n}{i} \cdot (q-1)^i.$$

*Demonstração.* Como  $D(a, r) = \bigcup_{i=0}^r S(a, i)$ , temos que a demonstração segue diretamente do lema anterior.  $\square$

Após a definição da métrica de Hamming, da distância mínima de um código, bem como dos conceitos de disco e esfera associados a uma palavra, estamos aptos a enunciar o primeiro resultado sobre detecção e correção de erros. Após a transmissão de uma palavra do código por um canal sujeito a ruídos, suponha que seja recebido um elemento  $x \in A^n$ . A detecção de erros consiste em verificar se esse elemento  $x$  pertence ou não ao código  $C$ , o que é possível desde que haja um critério bem estabelecido para essa decisão.

Uma vez detectada a presença de erro, o processo de correção consiste em substituir o elemento recebido  $x$  por um elemento  $y$  do código que esteja a menor distância possível de  $x$ . Para que essa correção seja bem definida, é necessário que não haja ambiguidade na escolha desse elemento, isto é, deve existir um único elemento do código que esteja mais próximo do elemento  $x$ . O próximo resultado vem de encontro a esse problema, ele permite estimar a capacidade que um código tem de detectar e também de corrigir os erros ocasionados pelas interferências na transmissão de uma informação.

**Definição 5.** Dado um código  $C \subset A^n$  com distância mínima  $d$ , definimos a capacidade de  $C$  da seguinte maneira:

$$k = \left\lfloor \frac{d-1}{2} \right\rfloor.$$

Em que  $\lfloor z \rfloor$  representa a parte inteira de um número real  $z$ , ou seja, é o maior inteiro menor ou igual a  $z$ .

**Lema 2.** *Seja  $C$  um código com distância mínima  $d$ . Se  $c$  e  $c'$  são elementos distintos de  $C$ , então*

$$D(c, k) \cap D(c', k) = \emptyset,$$

*em que  $k$  é a capacidade do código  $C$ .*

*Demonstração.* De fato, suponha que existe  $x \in D(c, k) \cap D(c', k)$ . Como  $d$  é uma métrica, então temos que

$$d(c, c') \leq d(c, x) + d(x, c'),$$

como  $x \in D(c, k)$ , segue que  $d(c, x) \leq k$ . Além disso, como  $x \in D(c', k)$ , temos  $d(x, c') \leq k$ .

Portanto

$$d(c, c') \leq d(c, x) + d(x, c') \leq 2k.$$

Como  $k = \left\lfloor \frac{d-1}{2} \right\rfloor$ , e o piso de um número real é sempre menor ou igual ao próprio número, segue que

$$2k = 2 \left\lfloor \frac{d-1}{2} \right\rfloor \leq d-1.$$

Logo,  $d(c, c') \leq d-1$ , o que contradiz o fato de  $d$  ser a distância mínima de  $C$ , pois  $c \neq c'$ . Portanto  $D(c, k) \cap D(c', k) = \emptyset$ .  $\square$

A partir do lema 2, podemos enunciar o seguinte teorema.

**Teorema 2.** *Seja  $C$  um código com distância mínima  $d$ . Então  $C$  tem a capacidade de corrigir até  $k = \left\lfloor \frac{d-1}{2} \right\rfloor$  erros e detectar até  $d-1$  erros.*

*Demonstração.* Suponha que ao transmitirmos uma palavra  $c \in C$  ocorram  $t$  erros, com  $t \leq k$ . Neste caso, ao invés do usuário receber a palavra  $c$  ele irá receber uma palavra  $x$  tal que  $d(c, x) = t \leq k$ . Pelo lema anterior, a distância de  $x$  a qualquer outra palavra do código é maior que  $k$ . Portanto, podemos determinar que a única palavra do código que está mais próxima de  $x$  é  $c$ . Além disso, se existirem até  $d-1$  erros na transmissão, podemos identificar que a palavra recebida não pertencerá ao código  $C$ , pois sua distância à palavra transmitida será menor que  $d$ . Assim, a presença de erros pode ser detectada.  $\square$

**Exemplo 5.** No caso de nosso exemplo do robô, temos  $d = 3$ . Logo, é possível detectarmos até 2 erros e corrigir apenas 1 erro, pois

$$k = \left\lfloor \frac{3-1}{2} \right\rfloor = 1.$$

Note que, pelo teorema acima, um código terá maior capacidade de correção de erros quanto maior for a sua distância mínima. Logo, é fundamental poder calcular  $d$  ou pelo menos determinar uma cota inferior para ele. Mais informações a respeito da eficiência de códigos podem ser encontradas em [1].

### 3 Introdução aos Códigos Lineares

Os Códigos Lineares formam a classe de códigos mais utilizada na teoria da codificação, em sistemas de comunicação digital e em sistemas de armazenamento de dados. Aqui denotaremos por  $\mathbb{F}$  um corpo finito com  $q$  elementos, tal corpo será nosso alfabeto. Antes de iniciarmos, é necessário realizarmos uma breve revisão de alguns conceitos de álgebra linear.

#### 3.1 Revisão de Álgebra Linear

**Definição 6.** Um conjunto não vazio  $V$  é um espaço vetorial sobre (um corpo)  $\mathbb{F}$  se em seus elementos, denominados vetores, estiverem definidas duas operações:

(Adição)

$$+ : V \times V \rightarrow V$$
$$(u, v) \mapsto u + v$$

(Multiplicação por escalar)

$$\cdot : \mathbb{F} \times V \rightarrow V$$
$$(\alpha, u) \mapsto \alpha u$$

tal que valem as seguintes propriedades:

1.  $u + (v + w) = (u + v) + w$ , para todo  $u, v, w \in V$ .
2. Existe  $0 \in V$  tal que  $u + 0 = u$ , para todo  $u \in V$ .
3. Para cada  $u \in V$ , existe  $-u \in V$  tal que  $u + (-u) = 0$ .
4.  $u + v = v + u$ , para todo  $u, v \in V$ .
5.  $\alpha(\beta u) = (\alpha\beta)u$ , para todo  $\alpha, \beta \in \mathbb{F}$  e  $u \in V$ .
6.  $(\alpha + \beta)u = \alpha u + \beta u$ , para todo  $\alpha, \beta \in \mathbb{F}$  e  $u \in V$ .
7.  $\alpha(u + v) = \alpha u + \alpha v$ , para todo  $u, v \in V$  e  $\alpha \in \mathbb{F}$ .
8.  $1 \cdot u = u$ , para todo  $u \in V$ .

**Definição 7.** Sejam  $V$  um espaço vetorial sobre  $\mathbb{F}$  e  $W$  um subconjunto de  $V$ . Dizemos que  $W$  é um subespaço (vetorial) de  $V$  se as seguintes condições são satisfeitas:

- (i)  $W \neq \emptyset$ .
- (ii)  $u + v \in W$ , para todo  $u, v \in W$ .
- (iii)  $\alpha \cdot u \in W$ , para todo  $\alpha \in \mathbb{F}$  e  $u \in W$ .

**Definição 8.** Seja  $V$  um espaço vetorial sobre  $\mathbb{F}$ . Um subconjunto  $\beta = \{u_1, \dots, u_n\} \subset V$  é dito uma base de  $V$  se satisfaz as seguintes condições:

1. O conjunto  $\beta = \{u_1, \dots, u_n\}$  é linearmente independente.
2.  $V = [\beta] = [u_1, \dots, u_n]$ , isto é,  $\beta$  é um conjunto gerador de  $V$ .

A partir da definição acima, definimos a dimensão de  $V$  como sendo o número de elementos de uma base de  $V$ . Denotamos a dimensão de  $V$  por  $\dim(V)$ .

**Definição 9.** Sejam  $V$  e  $W$  dois espaços vetoriais sobre um corpo  $\mathbb{F}$ . Uma transformação linear  $T : V \rightarrow W$  é uma aplicação tal que:

$$T(u + \lambda v) = T(u) + \lambda T(v), \quad \forall u, v \in V \text{ e } \lambda \in \mathbb{F}.$$

Além disso, definimos a imagem de  $T : V \rightarrow W$  por:

$$\text{Im}(T) = \{w \in W; w = T(u), \text{ para algum } u \in V\},$$

e definimos o núcleo de  $T$  por

$$\ker(T) = \{u \in V; T(u) = 0\}.$$

**Proposição 1.** Seja  $T : V \rightarrow W$  uma transformação linear, então o  $\ker(T)$  e a  $\text{Im}(T)$  são subespaços vetoriais de  $V$  e  $W$ , respectivamente.

*Demonstração.* De fato, se  $u_1, u_2 \in \ker(T)$ , então  $T(u_1 + \lambda u_2) = T(u_1) + \lambda T(u_2) = 0 + \lambda 0 = 0$ , portanto  $u_1 + \lambda u_2 \in \ker(T)$ . Agora considere  $w_1, w_2 \in \text{Im}(T)$ , então existem  $u_1, u_2 \in V$  tais que  $w_1 = T(u_1)$  e  $w_2 = T(u_2)$ , portanto  $w_1 + \lambda w_2 = T(u_1) + \lambda T(u_2) = T(u_1 + \lambda u_2)$  e segue que  $w_1 + \lambda w_2 \in \text{Im}(T)$ .  $\square$

### 3.2 Códigos Lineares

Os códigos lineares constituem uma das classes mais importantes da Teoria da Codificação, pois possuem uma estrutura algébrica que facilita sua análise e implementação. Eles possuem uma estrutura de subespaços vetoriais, portanto é possível utilizarmos ferramentas da Álgebra Linear para estudar suas propriedades. Nesta seção apresentamos a definição de código linear e algumas das suas propriedades fundamentais.

Seja  $\mathbb{F}$  um corpo finito com  $q$  elementos. O conjunto  $\mathbb{F}^n$ , munido das operações usuais de soma de vetores e multiplicação por escalar em  $\mathbb{F}$ , é um espaço vetorial sobre  $\mathbb{F}$ . Um código  $C \subset \mathbb{F}^n$  é dito linear se  $C$  é um subespaço vetorial de  $\mathbb{F}^n$ . Em particular, iremos utilizar o corpo finito  $\mathbb{Z}_2 = \mathbb{Z}/2\mathbb{Z}$  cujas operações sempre estarão reduzidas módulo 2. Assim,  $\mathbb{Z}_2^n$  denota o conjunto de vetores com comprimento  $n$ , cujas entradas pertencem ao  $\mathbb{Z}_2$ .

**Exemplo 6.** Note que o código do robô é um código linear, pois é um subespaço vetorial de  $\mathbb{Z}_2^5$ . De fato, temos que  $C = \{(0, 0, 0, 0, 0), (0, 1, 0, 1, 1), (1, 0, 1, 1, 0), (1, 1, 1, 0, 1)\}$  pode ser escrito como sendo a imagem da seguinte transformação linear:

$$\begin{aligned} T : \mathbb{Z}_2^2 &\rightarrow \mathbb{Z}_2^5 \\ (x, y) &\mapsto (x, y, x, x + y, y) \end{aligned}$$

Dado  $c \in C = \text{Im}(T)$ , temos:

$$c = (x, y, x, x + y, y) = x(1, 0, 1, 1, 0) + y(0, 1, 0, 1, 1).$$

Logo, temos que  $\dim(C) = 2$ .

Dado um código  $C$ , tal que  $\dim(C) = k$ , temos que cada elemento  $u \in C$  se escreve de modo único, da seguinte forma:

$$u = \sum_{i=1}^k \lambda_i v_i,$$

onde os  $\lambda_i \in \mathbb{F}$ , para  $i = 1, \dots, k$ . Logo,  $|C| = q^k$  em que  $q$  é o número de elementos do corpo  $\mathbb{F}$ .

**Definição 10.** Dado  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in \mathbb{F}^n$ , definimos o peso de  $x$  como sendo o número inteiro

$$\omega(x) := |\{i; x_i \neq 0\}|.$$

Em outras palavras, temos que  $\omega(x) = d(x, 0_{\mathbb{F}^n})$ , onde  $d$  representa a distância de Hamming e  $0_{\mathbb{F}^n} = (0, 0, \dots, 0)$  é o vetor nulo de  $\mathbb{F}^n$ .

**Definição 11.** Dado um código linear  $C$ , definimos seu peso como sendo o inteiro dado por:

$$\omega(C) := \min\{\omega(x); x \in C \setminus \{0_{\mathbb{F}^n}\}\}.$$

**Proposição 2.** Seja  $C \subset \mathbb{F}^n$  um código linear com distância mínima  $d$ . Temos que:

(i)  $\forall x, y \in \mathbb{F}^n$ , segue que  $d(x, y) = \omega(x - y)$ .

(ii)  $d = \omega(C)$ .

**Demonstração.** (i) Temos que  $d(x, y) = d(x - y, y - y) = d(x - y, 0_{\mathbb{F}^n}) = \omega(x - y)$ . Agora para provarmos o item (ii) basta observarmos que para todo  $x, y \in C$  tais que  $x \neq y$ , podemos definir  $z = x - y$ . Como  $C$  é um subespaço vetorial, segue que  $z \in C \setminus \{0\}$ , logo  $d(x, y) = \omega(z)$ . Disto, segue diretamente que  $d = \omega(C)$ .  $\square$

A proposição acima nos fornece uma maneira muito mais eficiente para o cálculo da distância mínima em códigos lineares. Note que, em um código linear que contém  $M$  elementos, podemos calcular a distância mínima  $d$  a partir de  $M - 1$  cálculos de distâncias ao invés de realizarmos  $\binom{M}{2}$  cálculos, como vimos anteriormente.

### 3.2.1 Geração de códigos através da imagem de uma transformação linear

Na álgebra linear existem duas maneiras principais de encontrarmos um subespaço vetorial  $C$  de um espaço vetorial  $\mathbb{F}^n$ . Um deles é como a imagem de uma transformação linear, e outro é como o núcleo. Vejamos como obter  $C$  como a imagem de uma transformação linear.

Primeiramente devemos escolher uma base  $\beta = \{v_1, \dots, v_k\}$  de  $C$  e considerar a seguinte aplicação linear.

$$\begin{aligned} T : \quad \mathbb{F}^k &\rightarrow \mathbb{F}^n \\ (x_1, \dots, x_k) &\mapsto x_1 v_1 + \dots + x_k v_k \end{aligned}$$

Note que a transformação linear  $T$  é injetora, pois como  $\{v_1, \dots, v_k\}$  é base, temos que

$$x_1v_1 + \dots + x_kv_k = 0 \iff (x_1, \dots, x_k) = (0, \dots, 0).$$

Além disso, segue que  $\text{Im}(T) = C$ .

Portanto, dar um código  $C \subset \mathbb{F}^n$  de dimensão  $k$  é equivalente a dar uma transformação linear injetora  $T : \mathbb{F}^k \rightarrow \mathbb{F}^n$  e definir  $\text{Im}(T) = C$ . Dizemos que essa é a forma paramétrica do subespaço  $C$ , pois seus elementos são parametrizados pelos elementos do espaço vetorial  $\mathbb{F}^k$  através da transformação  $T$ .

## 4 Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo apresentar uma introdução aos códigos corretores de erros, evidenciando sua importância na garantia da confiabilidade na transmissão e no armazenamento de informações. Ao longo do texto, foram desenvolvidos conceitos fundamentais, como a definição de códigos, a métrica de Hamming, a distância mínima, bem como as noções de discos e esferas, os quais permitem compreender de forma precisa os mecanismos de detecção e correção de erros.

Observou-se, em particular, que a distância mínima de um código desempenha papel central na determinação de sua capacidade de detectar e corrigir erros, estabelecendo uma conexão direta entre propriedades matemáticas e eficiência prática. No que diz respeito aos códigos lineares, foi apresentada sua caracterização como subespaços vetoriais, destacando-se sua construção como imagem de transformações lineares. Cabe ressaltar, contudo, que esses códigos também podem ser descritos como o núcleo de transformações lineares, oferecendo uma perspectiva alternativa igualmente relevante para sua análise.

Além disso, assim como na álgebra linear utilizamos matrizes para representar e estudar transformações lineares, no contexto dos códigos lineares também é possível empregar representações matriciais, como matrizes geradoras e matrizes de verificação, que se mostram ferramentas fundamentais para a construção, análise e implementação desses códigos.

Por fim, destaca-se que o presente trabalho constitui uma introdução ao tema, abrindo caminho para investigações mais aprofundadas. Nesse sentido, o autor pretende dar continuidade aos estudos, com foco especial nos códigos lineares, explorando suas propriedades estruturais, diferentes formas de representação e aplicações

## Referências

- [1] HEFEZ, Abramo; VILLELA, Maria Laura T. **Códigos corretores de erros**. Rio de Janeiro: IMPA, 2002.

- [2] HUMPHREYS, John F.; PREST, Mike Y. **Numbers, groups and codes**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- [3] MILIES, César Polcino. **Breve introdução à teoria de códigos corretores de erros**. In: COLÓQUIO DE MATEMÁTICA DA REGIÃO CENTRO-OESTE, 2009.

## O SOL COMO GUIA: MODELAGEM MATEMÁTICA E ASTRONOMIA NA ORIENTAÇÃO ESCOTEIRA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico

Mailon Suszek<sup>1</sup>

Dayane Aparecida Freysleben<sup>2</sup>

Gabriele Granada Veleda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unespar – maisuspro@hotmail.com; Bolsista de Extensão Fundação Araucária

<sup>2</sup>Unespar – freyslebenday@gmail.com; Bolsista de Iniciação Científica Fundação Araucária

<sup>3</sup>Unespar – gabriele.granada@ies.unespar.edu.br.

### Resumo

O presente trabalho apresenta um relato de experiência sobre a articulação entre o Movimento Escoteiro e a Modelagem Matemática (MM) na perspectiva de Dionísio Burak. O objetivo foi investigar como a Astronomia e a orientação espacial podem ser construídas de forma significativa com o Ramo Lobinho (crianças de 6,5 a 11 anos) por meio do estudo do gnômon. A metodologia fundamentou-se nas cinco etapas da MM: desde a escolha do tema até a análise crítica da solução. Na atividade prática, os lobinhos utilizaram o próprio corpo como haste do gnômon para observar o movimento aparente do Sol e a projeção de sombras. Os resultados indicam que a experiência favoreceu o desenvolvimento da lateralidade e a compreensão dos pontos cardeais, transformando conceitos geométricos implícitos em ferramentas práticas de navegação. A validação do modelo ocorreu mediante o uso da bússola, permitindo aos lobinhos confrontar sua construção intelectual com o instrumento técnico. Conclui-se que a união entre o princípio escoteiro do "aprender fazendo" e o rigor investigativo da MM promove o protagonismo juvenil e a autonomia, consolidando a matemática como uma linguagem capaz de interpretar fenômenos naturais e orientar a intervenção consciente no mundo.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Movimento Escoteiro. Astronomia. Gnômon.

### Introdução

O Movimento Escoteiro, fundado por Baden-Powell em 1907, é mundialmente reconhecido por seu caráter educativo e voluntário, focado no desenvolvimento integral do jovem para a cidadania ativa. No Brasil, sob a égide da União dos Escoteiros do Brasil (UEB), esse processo é guiado pelo Método Educativo Escoteiro, um sistema de auto educação progressiva que tem como um de seus pilares fundamentais o "Aprender Fazendo" (ESCOTEIROS DO BRASIL, 2025). Este princípio propicia um ambiente de aprendizagem cooperativa e prática, onde o jovem é o protagonista de sua própria evolução.

Dentro desse ecossistema educativo, a Astronomia e a orientação espacial surgem como competências essenciais, especialmente no Ramo Lobinho (crianças de 6,5 a 11 anos), por estimularem a autonomia e a observação da natureza. Todavia, a transposição desses conhecimentos para o campo prático exige metodologias que superem a mera transmissão de informações. É nesse ponto que este trabalho propõe a articulação com a Modelagem Matemática (MM) na perspectiva de Dionísio Burak (2010). A MM é compreendida aqui como uma ferramenta de leitura de mundo que permite investigar problemas reais a partir do interesse dos estudantes, transformando o "fazer escoteiro" em uma investigação científica estruturada.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um relato de experiência realizado com um grupo de lobinhos, focado na construção dos pontos cardeais por meio do estudo do gnômon. A atividade buscou aplicar as cinco etapas da Modelagem de Burak (2010) para converter a observação do movimento aparente do Sol em um modelo geométrico de orientação. Ao unir a tradição do escotismo com o rigor da Educação Matemática, pretende-se demonstrar como conceitos de simetria, proporcionalidade e geometria solar podem ser trabalhados, transformando a prática de campo em um autêntico laboratório de aprendizagem.

### **A Modelagem Matemática e o escotismo: convergências educativas**

A Modelagem Matemática (MM), sob a ótica da Educação Matemática, constitui-se como uma ferramenta de "leitura de mundo". Mais do que um método para resolver problemas puramente abstratos, a MM busca investigar situações do cotidiano, promovendo a interação entre o saber científico e a realidade subjetiva do indivíduo. Ao partir do interesse genuíno do estudante, essa abordagem desloca o centro do processo educativo do professor para o estudante, isto é, o professor deixa de ser o detentor único do saber para tornar-se um mediador, enquanto o estudante assume o protagonismo na construção do seu conhecimento.

Existem várias concepções de Modelagem Matemática, nesse trabalho utilizamos a concepção de Burak (2010). Essa abordagem destaca que a Modelagem deve partir de um tema de interesse dos alunos ou do grupo envolvido. Segundo Burak (2010) a Modelagem pressupõe cinco etapas fundamentais:

1. Escolha do tema: Onde se define o objeto de estudo a partir do contexto real.
2. Pesquisa exploratória: A coleta de dados e informações sobre o fenômeno escolhido.
3. Levantamento das questões: A tradução da situação real para o problema de

investigação.

4. Resolução do problema: O desenvolvimento do modelo matemático propriamente dito.

5. Análise crítica: A validação dos resultados e a interpretação social da solução encontrada.

Nesta concepção, a Modelagem funciona como uma ponte dialógica. Ao investigar um fenômeno real, o estudante é provocado a selecionar variáveis e estabelecer relações, transformando algoritmos rígidos em uma linguagem viva, capaz de descrever, prever e intervir em situações sociais e ambientais. Esse processo fomenta o desenvolvimento do senso crítico, pois a matemática deixa de ser apenas um algoritmo com regras, e passa a ser vista como uma ferramenta para interpretar e resolver problemas do cotidiano.

Disso, tem-se que a Modelagem Matemática encontra um terreno fértil e imediato no Movimento Escoteiro. Fundamentado no princípio do "aprender fazendo", o Escotismo propõe o enfrentamento de desafios práticos em ambientes diversos — como técnicas de pioneiria, navegação e gestão de recursos. A convergência entre ambos reside no fato de que, tanto no método escoteiro quanto na Modelagem, o ponto de partida jamais é o abstrato. Enquanto o Escotismo oferece o contexto prático e a vivência ao ar livre, a Modelagem Matemática oferece o rigor metodológico necessário para converter essas experiências em autênticos problemas de investigação.

Assim, a natureza deixa de ser apenas um cenário de aventura para tornar-se um laboratório vivo. Por exemplo, a construção de uma estrutura de pioneiria ou o planejamento de uma horta comunitária deixam de ser tarefas puramente manuais e passam a ser atividades de modelagem, onde o jovem utiliza a matemática para otimizar recursos e validar soluções. Desta forma, o raciocínio lógico e a autonomia escoteira fundem-se à sistematização científica, transformando a prática de campo em um exercício contínuo de construção ativa e crítica do saber.

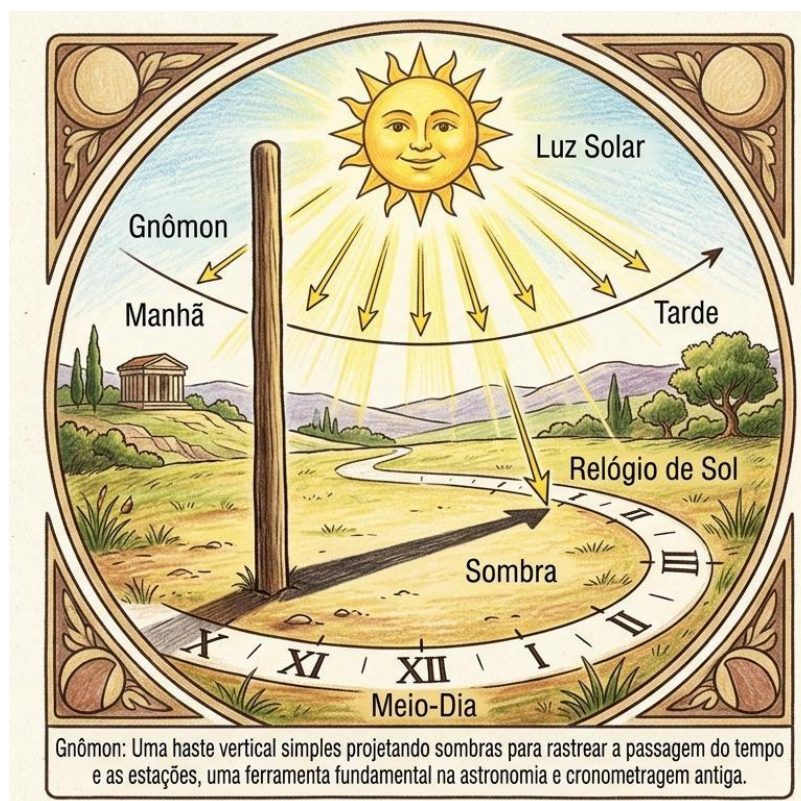
### **Astronomia e Modelagem Matemática: A Orientação através do gnômon**

A Astronomia, historicamente, forneceu as bases para a compreensão do tempo e do espaço, sendo essencial para a orientação terrestre antes do advento das tecnologias de geolocalização. No contexto do Ramo Lobinho, no Escotismo, essa ciência se materializa em habilidades práticas de orientação, fundamentais para o desenvolvimento cognitivo e para a

autonomia em acampamentos. A observação de astros como o Sol não é apenas uma prática contemplativa, mas um exercício de leitura de coordenadas e compreensão de movimentos de rotação e translação que organizam a vida no planeta.

Compreender como o Sol pode auxiliar na orientação traz aspectos históricos da compreensão de mundo, quando, sem bússola ou outros equipamentos tecnológicos, os povos se utilizavam da posição do Sol, das estrelas e de constelações para auxiliar em navegações e a determinar onde estavam.

Nesta perspectiva, o gnômon — um dos instrumentos astronômicos mais antigos da humanidade — surge como um objeto para ser estudado por meio da Modelagem Matemática. No ambiente escoteiro, a atividade consiste em fixar uma haste vertical no solo para observar a sombra projetada pelo Sol. Ao marcar a ponta da sombra em dois momentos distintos, os jovens constroem a direção Leste-Oeste, permitindo o traçado perpendicular das direções Norte-Sul. Embora para os lobinhos a atividade seja apresentada de forma lúdica, este processo é um exemplo legítimo de Modelagem, pois traduz um fenômeno físico em um modelo geométrico funcional. A partir do traçado da Rosa dos Ventos, é possível tomar uma decisão sobre qual direção seguir. Essa prática, além de desenvolver noções de orientação sem o uso de bússola, também estimula a observação da natureza, o raciocínio lógico e o trabalho em equipe, tornando-se uma ferramenta pedagógica acessível e compreensível para os Lobinhos.



**Figura 1** – Ilustração do funcionamento de um gnômon.

Fonte: Imagem gerada pelo assistente de IA do Google (2026).

Com o foco no gnômon temos que a análise da relação entre a altura de uma vara e o comprimento de sua sombra está diretamente ligada à posição do Sol no céu ao longo do dia e do ano. Essa posição varia conforme a data, o horário e a localização geográfica do observador na Terra. Do ponto de vista matemático, isso envolve a compreensão de ângulos, proporções e relações trigonométricas, ainda que não seja necessário explicitar os cálculos para os lobinhos, podemos perceber que por trás disso tudo existem conceitos matemáticos.

Ao longo do ano, o Sol muda sua inclinação em relação à Terra, o que altera a forma como sua luz incide sobre diferentes regiões. Durante o dia, sua posição também varia continuamente, descrevendo um arco no céu. Para descrever esse movimento, considera-se um sistema de medidas angulares que permite determinar tanto a altura do Sol em relação ao horizonte quanto sua direção no plano horizontal.

A altura do Sol no céu determina diretamente o tamanho da sombra projetada por um objeto vertical. Quando o Sol está mais alto, a sombra é menor; quando está mais baixo, a sombra se alonga. Essa relação forma um triângulo retângulo entre a vara, a sombra e a direção da luz solar.

O aspecto fundamental, do ponto de vista matemático, é que essa relação mantém uma proporção constante: se a altura da vara aumenta ou diminui, o comprimento da sombra muda na mesma proporção, preservando a semelhança entre os triângulos formados. Isso caracteriza um caso clássico de triângulos semelhantes, em que as razões entre os lados permanecem invariáveis.

Outro ponto importante é a noção de simetria no movimento aparente do Sol. Existem momentos do dia em que o Sol ocupa posições simétricas em relação ao ponto mais alto que ele atinge no céu. Nesses instantes, a altura do Sol é a mesma, o que implica que as sombras projetadas também possuem o mesmo comprimento, embora estejam orientadas em direções opostas. Ao marcar esses dois pontos no chão e ligá-los, obtém-se uma reta que revela uma direção fundamental: o eixo Leste–Oeste.

Essa construção matemática utiliza conceitos de simetria, congruência e paralelismo. Mesmo quando aplicada em diferentes locais do planeta, como em regiões de hemisférios distintos, o padrão geométrico se mantém. As diferenças de posição do Sol alteram os valores específicos das sombras, mas não modificam a estrutura das relações envolvidas. Assim, retas

(Leste-Oeste) obtidas a partir desse método continuam paralelas entre si, evidenciando que a orientação espacial segue princípios geométricos universais.

Além disso, a direção da sombra está sempre oposta à direção do Sol, o que reforça a ideia de que há uma relação geométrica consistente entre a fonte de luz, o objeto e sua projeção. Esse comportamento pode ser compreendido como uma transformação no plano, em que a sombra representa uma projeção que preserva alinhamentos e direções.

Dessa forma, o estudo das sombras vai além de uma simples observação empírica: ele revela uma estrutura matemática rica, baseada em proporções, simetrias e relações espaciais. Esses princípios permitem não apenas compreender o fenômeno, mas também utilizá-lo como ferramenta de orientação, conectando a geometria com situações práticas do cotidiano.

### **Relato da experiência com os lobinhos**

O encontro escoteiro iniciou com a chegada dos lobinhos à sede, momento em que já haviam atividades previamente organizadas para dar início ao trabalho. A chefe Akelá conduziu uma dinâmica introdutória sobre lateralidade, focando nos conceitos de direita e esquerda. Para facilitar a compreensão, cada criança recebeu uma fita em uma das mãos, recurso simples que tornou o aprendizado mais visual e prático, estimulando a participação de todos, com isso teve uma canção de apoio, para ter mais reforço. As canções são próprias do movimento escoteiro.

Na sequência, o grupo foi levado para um espaço que tinha sol, onde, com a posição do sol, aplicou uma adaptação do método do gnômon. Em vez de uma vara, os próprios corpos das crianças serviram para marcar as sombras, onde marcaram o ponto onde era a cabeça das crianças, que todos fizeram. Essa abordagem prática tornou o aprendizado mais dinâmico e significativo.



**Figura 2:** Atividade da marcação das sombras dos lobinhos

Fonte: Acervo dos autores, 2026.

Depois, houve um momento de atividade em grupo. A atividade foi o morto-vivo direita-esquerda. As crianças foram organizadas em uma fila e deveriam levantar a mão direita ou esquerda, conforme pedia a chefe Akelá.



**Figura 3:** Atividade morto-vivo direita-esquerda

Fonte: Acervo dos autores, 2026.

Após o lanche, os lobinhos voltaram a marcar pontos de referência com o sol, já que o sol mudou de lugar, a sombra também mudou. Utilizando os conceitos de esquerda e direita, encontramos onde o Sol nasce e se põe. Se posicionando, com o lado direito para o nascer do Sol (Leste) e o lado esquerdo para o poente (Oeste), localizamos o Norte, a frente, e o Sul, atrás,

assim encontrando todos os pontos cardeais. Utilizar a bússola é uma atividade tipicamente escoteira, que foi promovida ao final, para validar as direções, consolidando o aprendizado.



**Figura 4:** Lobinhos determinam o Norte, após colocarem o pé esquerdo na ponta da sombra inicial e o pé direito na ponta da sombra final.

Fonte: Acervo dos autores, 2026.



**Figura 5:** Lobinhos conferem os pontos cardeais usando a bússola

Fonte: Acervo dos autores, 2026.

Para dar mais prática ao conhecimento discutido, iniciou-se a atividade “Caça às Chaves”. Onze chaves foram escondidas e instruções baseadas nos pontos cardeais foram elaboradas para que os lobinhos pudessem encontrá-las. Cada chave encontrada vinha acompanhada de uma pergunta sobre os conteúdos trabalhados, e somente após acertar a resposta o grupo podia tentar abrir o baú. Ao final, o baú foi aberto e dentro havia doces e algumas joias simbólicas. Para evitar conflitos, apenas os doces foram divididos igualmente entre todos, reforçando valores como justiça, partilha e cooperação. Houve espaço para que os próprios lobinhos sugerissem formas de divisão, incentivando diálogo e tomada de decisão coletiva. O encontro encerrou-se de maneira educativa e participativa, unindo aprendizado prático de orientação espacial com valores fundamentais do escotismo.



**Figura 6:** Lobinhos utilizam a bússola para localização das chaves e abrem o baú do tesouro.

Fonte: Acervo dos autores, 2026.

### A Modelagem Matemática na atividade desenvolvida

Na perspectiva de Burak (2010), a Modelagem é uma metodologia de ensino, e não apenas um método de resolver contas. Para o autor, as cinco etapas de desenvolvimento de uma atividade de modelagem é um caminho onde o interesse do estudante é o combustível para a aprendizagem.

Trocando o contexto escolar pelo contexto escoteiro e os estudantes pelos lobinhos, destacamos, sobre a escolha do tema, diferente da matemática tradicional, onde os problemas são impostos, na atividade relatada o tema surge do contexto real e do interesse dos lobinhos.

No caso, o tema "Orientação e Astronomia" emerge da vivência escoteira. É o momento em que se delimita o que será estudado, garantindo que o grupo tenha curiosidade e motivação sobre o assunto.

Na pesquisa exploratória, é o momento da busca por se familiarizar com o tema de forma ampla, sem a preocupação imediata com fórmulas. No relato do gnômon, esta etapa ocorreu quando as crianças observaram a natureza, o movimento do Sol e como as sombras mudam de lugar. É uma coleta de dados sensoriais e informações gerais que servirão de base para a investigação.

A partir da exploração, o grupo começa a formular perguntas. O objetivo é traduzir a situação real em uma pergunta de investigação. No escotismo, a questão central foi: "Como podemos descobrir onde é o Norte e o Sul usando apenas a nossa sombra?". Aqui, a realidade começa a ser "filtrada" pela lente do pensamento matemático.

Chegamos, então, à fase da "matematização". Os lobinhos utilizam seu ferramental (ou constroem novos conhecimentos) para encontrar a solução. Conforme relato, essa etapa envolveu a geometria da marcação dos pontos no chão e a compreensão da lateralidade. É aqui que o modelo é construído — no caso, o modelo geométrico solar que indica os pontos cardeais.

Por fim, a análise crítica da solução, a etapa mais importante na perspectiva de Burak (2010). Não basta achar um resultado, é preciso verificar se ele faz sentido e qual o seu impacto. Na atividade relatada, a validação com a bússola cumpriu esse papel. Além disso, a análise crítica envolve discutir como esse conhecimento gera autonomia (não depender de tecnologia) e como ele se aplica em diferentes contextos da vida. Os conhecimentos ainda foram validados com a atividade prática "Caça às chaves", culminando na descoberta do tesouro fechado no baú.

Concluimos que a articulação entre a Modelagem Matemática e o Escotismo, materializada na atividade com o gnômon, demonstra que o 'aprender fazendo' ganha rigor e profundidade quando amparado por uma estrutura metodológica investigativa. A transição da percepção sensorial do movimento solar para a construção geométrica dos pontos cardeais evidenciou que o protagonismo juvenil é potencializado quando o conhecimento parte de uma necessidade real. Assim, o relato desta experiência não apenas documenta uma prática educativa bem-sucedida, mas serve como evidência de que a Educação Matemática e a Educação Escoteira, quando integradas de forma significativa, são capazes de transformar a curiosidade natural da criança em uma competência sólida de compreensão e intervenção no mundo ao seu redor.

## Considerações finais

A aplicação da Modelagem Matemática, sob a perspectiva de Dionísio Burak, revelou-se uma metodologia eficaz para a transposição de conceitos complexos da astronomia para a realidade lúdica do Ramo Lobinho. A experiência permitiu que as cinco etapas da MM fossem vivenciadas de forma orgânica: desde a escolha do tema (orientação) até a análise crítica, onde o "aprender fazendo" escoteiro e o rigor da investigação matemática se fundiram.

O ponto alto da atividade foi a utilização do próprio corpo das crianças como haste para o gnômon. Essa estratégia não apenas garantiu o engajamento, mas permitiu que os conceitos de lateralidade (direita e esquerda) e orientação espacial fossem construídos a partir da percepção cinestésica dos lobinhos. Em vez de focar na formalização de cálculos matemáticos implícitos — como ângulos e razões trigonométricas —, o foco recaiu sobre a compreensão do fenômeno: a sombra como resposta ao movimento solar e como guia para a determinação dos pontos cardeais.

A etapa de validação do modelo ocorreu com a introdução da bússola. Ao comparar a direção obtida através da geometria das sombras com a indicação do instrumento magnético, as crianças puderam validar sua própria construção intelectual, percebendo a matemática como uma ferramenta de leitura confiável da natureza.

Em suma, o relato demonstra que a Modelagem Matemática no escotismo promove mais do que o ensino de conteúdos; ela fomenta a autonomia e o protagonismo. Ao transformar o corpo e o Sol em instrumentos de medida, a atividade cumpriu o propósito de formar cidadãos mais conscientes e capazes de interpretar o mundo ao seu redor, utilizando o raciocínio lógico como bússola para a vida.

## Referências

UNIÃO DOS ESCOTEIROS DO BRASIL. **Escoteiros do Brasil**. Curitiba: UEB, 2025. Disponível em: [escoteiros.org.br](https://escoteiros.org.br). Acesso em: 20 abr. 2026.

BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática: uma metodologia de ensino-aprendizagem no processo de formação de professores**. 2. ed. Guarapuava: Unicentro, 2010.

## A OUTRA FACE DAS METODOLOGIAS ATIVAS: POSSIBILIDADES E SENTIDOS

Paola Ciane Lubke Grossl<sup>1</sup> Isabela Gohl<sup>2</sup> Gilberto Silva dos Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unespar – paola.grossl.78@estudante.unespar.edu.br;

<sup>2</sup>Unespar – isa15gohl@gmail.com;

<sup>3</sup>Unespar – E-mail.

### Resumo

O presente texto propõe tensionar e refletir sobre como o neoliberalismo, com sua racionalidade neoliberal, atravessa e intervém na educação (matemática) brasileira através de seus discursos e práticas, e que a partir disso, uma subjetividade específica é moldada. Essa intervenção pode ser observada, por exemplo, na Base Nacional Comum Curricular, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e em pesquisas na área de educação matemática. Nesse processo, é possível perceber que não só a subjetividade do estudante é capturada, mas o sentido de ser professor também, e a identidade docente passa a ser resumida a assumir um papel de *tutor* e *mediador*. Para percorrer esse caminho sinuoso entre as metodologias ativas, o neoliberalismo e a educação (matemática), escolhemos caminhar junto a análise discursiva de corrente francesa (Michel Foucault), para pensar sobre os efeitos discursivos das teias de poder-saber neoliberais que nos circundam.

**Palavras-chave:** Educação (matemática). Metodologias ativas. Discurso. Neoliberalismo

### Introdução

Pode-se definir o que são metodologias ativas? Por que elas são tão utilizadas e disseminadas? Qual o papel do professor ao pensar uma aula junto às metodologias ativas? Qual a finalidade educativa dessas metodologias? Tantas perguntas, poucas respostas...

Para começar a pensar sobre essas questões, voltamos o olhar para uma análise de algumas definições e possibilidades do que sejam as metodologias ativas e seus efeitos discursivos. Para, em seguida, observar dois documentos oficiais nos quais a educação (matemática) brasileira está orientada: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira - LDB (Brasil, 1996) e a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018). Entre elas emerge um aspecto curioso: a educação (matemática)

vinculada ao mundo do trabalho.

Pensar sobre esse estreito vínculo, exige situar o atual cenário da educação (matemática) brasileira. Assim, surge uma necessidade de refletir sobre o mundo em que vivemos: o que influencia a educação? O que rege nossas condutas?

Partindo de uma perspectiva foucaultiana de análise discursiva, este texto busca problematizar os sentidos atribuídos às metodologias ativas, investigando suas definições, contradições e vínculos com a racionalidade neoliberal; bem como “responder”, de alguma forma, as inquietações que surgem quando observamos como o neoliberalismo influencia, por meio de seus discursos, a educação (matemática) brasileira. Ao tensionar tais discursos, pretende-se compreender como eles operam na produção de subjetividades e na redefinição do papel docente no cenário educacional atual.

## Metodologias ativas

Pensando a partir da análise discursiva, refletimos “o que há, enfim, de tão perigoso no fato de as pessoas falarem e de seus discursos proliferarem indefinidamente?” (Foucault, 2014a, p. 8). O que há de tão perigoso na disseminação de um discurso sobre metodologias que superam e inovam a educação (matemática) brasileira?

Voltando um pouco a discussão, para pensar sobre a indagação colocada, o primeiro passo é tentar entender o que são as tais metodologias ativas, o que não é um processo fácil, visto que em uma pesquisa sobre o uso das mesmas no ensino da matemática, os autores afirmam que consideram “haver um desconhecimento dos profissionais de educação, inclusive de professores de matemática, sobre o que é uma metodologia ativa” (Silva *et al.*, 2023, p. 3). Além de que elas “recebem atualmente muitas definições” (Libâneo, 2022, p. 39).

Para chegar no limite de uma definição de metodologias ativas, partiremos de duas pesquisas, uma que defende seu uso, *O Uso de Metodologias Ativas no Ensino de Matemática: o que dizem as pesquisas brasileiras* (Silva *et al.*, 2023), e outra que analisa de maneira crítica suas origens e significados, *Metodologias ativas: a quem servem? nos servem?* (Libâneo, 2022).

Em sua abordagem Silva *et al.* (2023), entre algumas definições e possibilidades, traz que “as metodologias ativas são processos de interação, conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais e coletivas, com o intuito de buscar soluções para problemas, casos, ou para construção e execução de projetos voltados para a área de ensino” (Silva *et al.*, 2023, p. 4). Inicialmente, é possível notar um certo excesso de adjetivos em uma abordagem que busca englobar diversas características.

Ainda à perspectiva dos autores, mais alguns elementos referentes aos estudantes e aos professores são evidenciados, “as metodologias ativas tornam o aluno protagonista do seu processo de aprendizagem, enquanto os professores são mediadores na construção desse conhecimento, ampliando assim, as possibilidades de uma aprendizagem mais significativa para o aluno” (Silva *et al.*, 2023, p. 3). Aqui, entendemos que o aluno é posto como centro do processo de aprendizagem, enquanto o sentido do professor é alterado, passando a ser um *mediador*.

Ademais, algumas características sobre a formação/postura dos estudantes são colocadas, destaca-se<sup>1</sup> por exemplo, que “o uso dessas metodologias pressupõe a autorregulação da aprendizagem, incentivando e instigando os alunos à construção do conhecimento e, em decorrência disso, possibilitando o desenvolvimento individual e social” (Silva *et al.*, 2023, p. 6).

Em todos esses trechos nota-se uma valorização do sujeito ativo, do sujeito que se autorregula, que busca soluções. Num primeiro contato, essas metodologias ativas são muito seduzentes justamente por conta disso, parecem uma fórmula mágica que, conforme Libâneo expõe,

são caracterizadas como estratégias impulsionadoras de novas dinâmicas para incrementar o processo de ensino-aprendizagem, com considerável ênfase na incorporação das tecnologias digitais nas aulas. Elas são anunciadas como meio de assegurar que todos os alunos sejam ativos no processo de aprendizagem dos conteúdos, de modo que se tornem responsáveis pela assimilação dos conhecimentos (Libâneo, 2022, p. 39).

Que professor não gostaria que seus alunos fossem ativos no processo de

---

<sup>1</sup> O uso de três citações diretas seguidas se dá ao fato de que estamos trabalhando com Foucault (2014) e Safatle (2023), e ambos refletem sobre como discursos formam sujeitos, ou seja, o uso de certas palavras acarreta em um certo sujeito específico. Então as citações diretas são amplamente utilizadas para que o sentido requerido pelos autores Silva *et al.* (2023) não se perca.

aprendizagem? Que professor não seria atraído pela ideia de que seus alunos fossem totalmente capturados por sua aula a ponto de buscarem soluções para os problemas propostos interagindo, analisando e estudando? Mas o que sobra para o professor nesse processo? Segundo Libâneo (2022), cabe ao professor acompanhar o trabalho individual de cada estudante, ou seja, um papel de *tutor*, não mais a docência em si.

Outras definições e possibilidades, apresentadas por Libâneo, apontam as

metodologias ativas, ao contrário, como inovação no ensino, viriam para transformá-los em sujeitos ativos, autônomos e participativos no processo de ensino-aprendizagem e produtores de conhecimento. Entre as vantagens, são mencionados o protagonismo e autonomia do aluno, que se torna responsável pela sua aprendizagem, o aprendizado a partir de situações e problemas reais, o desenvolvimento de competências socioemocionais, a diversificação das práticas escolares, aos alunos no enfrentamento de situações complexas no mercado de trabalho (Libâneo, 2022, p. 39).

Novamente aparece o *sujeito ativo*, *autonomia*, aspectos voltados para uma centralidade no estudante. O problema da ampla utilização desses termos começa quando percebemos que essas metodologias “fazem parte do ideário pedagógico de muitos professores” (Libâneo, 2022, p. 41) e são baseadas em pensadores clássicos como Piaget, Vygotsky e Freire, mas suas teorias não são utilizadas de maneira íntegra e contextualizada. Por exemplo, o conceito da pedagogia da autonomia é comumente usado como referência por esses autores, mas o sentido de ser um estudante autônomo é distorcido (Grossi; Corrêa; Santos, 2025).

Ser autônomo, para Freire, é ser um sujeito crítico capaz de observar o mundo com sua própria lente, ser capaz “de intervir no mundo, de comparar, de ajuizar, de decidir, de romper, de escolher” (Freire, 2024a, p. 51). Ser um sujeito crítico não se aproxima da ideia de aprender a aprender, empreender, autoadministrar, de “pedagogias voltadas para a individualização nas aprendizagens” (Libâneo, 2022, P. 40).

Além dessa primeira contradição de conceitos, o autor mostra também a questão vinculada ao mundo do trabalho, às competências socioemocionais. Para tratar dessas particularidades, vamos nos voltar a uma breve reconstituição histórica acerca das metodologias de ensino. Essa reconstituição começa no final do século XIX, quando

se firma a expressão “métodos ativos” ou “metodologias ativas”, com o movimento da Educação Nova na Europa, inicialmente chamado de

Escola Ativa, Escola do Trabalho, entre outras denominações, impulsionado por vários educadores e pesquisadores, entre outros, Decroly, Ferrière, Claparède, Piaget, Freinet e Montessori. O mesmo movimento repercute nos Estados Unidos, no início do século XX, iniciado por Dewey, que propõe uma educação centrada na criança e na atividade da criança (Libâneo, 2022, P. 40).

Desse modo, em algum momento as metodologias ativas, não necessariamente com esse nome, partindo por exemplo, das ideias de John Dewey e outros, eram voltadas para a concepção de que “o sujeito conhece o mundo à medida que a experiência objetiva vai formando sua própria experiência subjetiva, por meio do pensar reflexivo (a partir do método científico) sobre as consequências dessa experiência” (Libâneo, 2022, p. 41). Ainda nos efeitos dos escritos de Dewey, o referido autor produz seus trabalhos a partir do campo pragmático, o que reverbera nos sentidos atribuídos às metodologias ativas.

Mas apesar disso,

cumprir admitir, também, que o surgimento das metodologias ativas no final do século XIX veio responder ao contexto concreto da industrialização no qual a ênfase na prática se devia aos novos requisitos da produção, inclusive a cooperação, visando a adequação do processo educativo das crianças e jovens às novas formas de trabalho no capitalismo (Libâneo, 2022, p. 42).

Para evidenciar como essa prática é vinculada ao capitalismo (agora neoliberalismo), vamos observar as metodologias ativas mais visadas/disseminadas, segundo Silva *et al.* (2023) e Libâneo (2022): a aprendizagem baseada em problemas, gamificação e a sala de aula invertida.

O uso da aprendizagem baseada em problemas “aborda que a globalização exige novas práticas para o processo de ensino e aprendizagem atual e é necessário ampliar nosso conhecimento” (Silva *et al.*, 2023, p. 8). O termo globalização é entendido “como um processo mundial de internacionalização econômica com forte impacto sociocultural” (Santos; Freiburger; Mendes, 2023, p. 3), é uma unificação de mercados. No fim, é mais um detalhe, não tão sutil, do dito mundo do trabalho vinculado à educação.

Já o termo gamificação aparece primeiramente relacionado com empresas, a palavra

gamificação vem da palavra gamification, e seu primeiro relato de uso foi realizado, em 2003, por Nick Peeling, que na época trabalhava com consultoria no desenvolvimento de hardware. Após isso, a gamificação foi sendo introduzida em diversas áreas, inclusive na educação, como um método ativo (Silva *et al.*, 2023, p. 7).

Na metodologia da sala de aula invertida, a análise está mais voltada para o professor, que “deixa de ser um mero transmissor de informações, assumindo funções mais orientadoras e tutoriais” (Silva *et al.*, 2023, p. 9). Novamente, nesse enrolo metodológico, o professor é posto como um *tutor*.

As metodologias ativas, que já surgiram no cenário da Revolução Industrial, colocam em destaque pontos relacionados ao “mundo do trabalho”, nascem num contexto empresarial e impõe ao professor o papel de *tutor*, foram totalmente incorporadas pelo discurso do mercado, uma vez que “no mundo da produção e dos negócios, é notória a necessidade de mudança no perfil do trabalhador requerendo novos modelos de formação profissional” (Libâneo, 2022, p. 41). Ou seja, o mercado precisa de um novo tipo de trabalhador, mais flexível, mais autônomo, mais treinado a resolver problemas. Então, como uma das formas de intervenção no mundo é a educação (Freire, 2024a, p. 96), as metodologias ativas são utilizadas como uma espécie de catalisador desses atributos do novo trabalhador requerido.

Entendemos que, ao mesmo tempo que as metodologias ativas passam a se proliferar discursivamente como uma novidade que vai transformar a realidade da educação, elas são reduzidas a “[...] um dispositivo técnico e pragmático” (Libâneo, 2022, p. 42), a uma ferramenta neoliberal, utilizada para moldar uma vida específica, vinculada aos preceitos industriais, retomando o sentido inicial de currículo discutido em Silva (2014).

## Discursos

Palavras e termos como “mundo do trabalho”, “consumo”, “dimensão econômica”, “trabalho”, “dinheiro” e o professor como “*mediador*” e “*tutor*” não são utilizadas em textos sobre metodologias ativas (e em outros lugares, como nas LDB e na BNCC) por acaso. Elas fazem parte de um discurso que circula por todos os aspectos da vida. Quem

estabelece esse discurso, pode intervir “materialmente, atingindo a realidade mais concreta dos indivíduos e que se situa no nível do próprio corpo social, e não acima dele, penetrando na vida cotidiana” (Machado, 2024, p. 14). Quem detém um certo tipo de poder, um poder que é prática e pode produzir seus efeitos e suas verdades. Poder enquanto “algo que se exerce, que se efetua, que funciona. E funciona como uma maquinaria, como uma máquina social que não está situada num lugar privilegiado ou exclusivo, mas se dissemina por toda a estrutura social” (Machado, 2024, p. 17-18).

Segundo Machado (2024), nada está imune de poder, pois sua teia se permeia por toda a sociedade, capilarizando os elementos mais subjetivos: os corpos. Ele não é exclusivamente baseado em repressão, mas em sua produtividade que constitui regimes de verdade com o objetivo de “gerir a vida dos homens, controlá-los em suas ações para que seja possível e viável utilizá-los ao máximo, aproveitando suas potencialidades e utilizando um sistema de aperfeiçoamento gradual e contínuo de suas capacidades” (Machado, 2024, p. 20).

Com isso, “o poder é produtor de individualidade. O indivíduo é uma produção do poder e saber” (Machado, 2024, p. 24). Além disso, poder e saber se ocasionam, se envolvem, “não há relação de poder sem constituição de um campo de saber [...], todo saber constitui novas relações de poder” (Machado, 2024, p. 28). No fim, são exercidos sobre o indivíduo com a finalidade de investigar profundamente sua interioridade e produzir a verdade de sua subjetividade.

A partir dessas relações apresentadas entre poder-saber, indivíduos e subjetividades, nos perguntamos: quem pode colocar as metodologias ativas em foco? Que saberes elas constituem? Que relações são constituídas por esses saberes? Que indivíduo é efeito das relações de saber-poder entre metodologias ativas?

São essas algumas das questões que nos levam a discorrer sobre o neoliberalismo junto com a análise discursiva foucaultiana, já que “considerar o neoliberalismo sob o prisma de uma episteme, no sentido foucaultiano [...] implica supor que, mais do que mera teoria econômica, este funcione como uma matriz de produção de discursos que atravessa diferentes dimensões da cultura.” (Silva, 2023, p. 77). É pensar sobre como/porque ele, através dos seus discursos, captura e deturpa alguns sentidos educacionais.

## Intersecções neoliberais

Sistema econômico, engenharia social, ideologia, sistema normativo, projeto social, política econômica, razão do mundo? Há várias possibilidades quando a pergunta “o que é o neoliberalismo?” surge. Cabe destacar que não há apenas uma resposta para descrever esse emaranhado de poder-saber que possivelmente é o neoliberalismo, todas as possibilidades apresentadas se misturam e definem, talvez, esse complexo sistema.

Dardot e Laval (2014), o trazem como racionalidade, que estrutura e organiza não só a ação dos governantes, mas o modo de agir dos governados (assim como a ideia de poder apresentada no tópico anterior). A característica principal dessa racionalidade surge da subjetividade baseada no modelo empresarial e a conduta baseada na concorrência do mercado. A vida, então, articulada por esse projeto, passa a “ser apreendida, dirigida e avaliada como se o faz uma empresa” (Safatle, 2023, p. 11).

Alinhado as reflexões apresentadas sobre o sistema neoliberal como racionalidade, com Libâneo (2022), uma visão sociopolítica é tratada, onde as metodologias ativas podem ser a partir de uma perspectiva neoliberal, a racionalidade instrumental, visto que há uma necessidade que os sujeitos sejam capazes de *aprender a aprender*, ou seja, sejam capazes de se formatar, ter raciocínio ágil, e senso de colaboração para se adequar à reestruturação do processo produtivo capitalista, tornando-se empreendedores de si.

Observa-se “uma nova força de trabalho, apta a se adaptar e a sobreviver ao desemprego estrutural, às flutuações do mercado, às incertezas e inseguranças da economia” (Pires, 2022, p. 17), nascida dessas relações neoliberais. Consequentemente uma nova subjetividade surge

de forma a formatar os sujeitos com uma concepção de mundo empresarial, que tem como principais características o empreendedorismo, a responsabilidade individual, o protagonismo individual, a inovação, a adaptação, a modernização, a concorrência e competição, o sucesso por mérito, criando o capital humano e social necessários para a nova fase da acumulação e produção capitalista (Pires, 2022, p. 17).

Libâneo (2022) salienta que as relações de trabalho não são mais rígidas, formais, autoritárias; há uma nova forma de liderança e trabalho em equipe, onde a inteligência

emocional é valorizada. Nos meios corporativos os processos de produção são alterados, necessita-se de uma cooperação, superação do conflito entre trabalhadores, urge, portanto uma

necessidade de formar um sujeito que se autoadministra; da flexibilização profissional incluindo o estímulo ao empreendedorismo; do reconhecimento no meio empresarial de mudanças nas relações de trabalho decorrentes da afirmação das diferenças individuais e socioculturais e da alteridade (Libâneo, 2022, p. 42).

É aqui onde o neoliberalismo claramente atravessa seus sentidos, na necessidade de um novo sujeito. Nesse ponto também, o conceito de neoliberalismo como racionalidade se sustenta, visto que segundo Sader (2008), a educação, a qual poderia ser um meio essencial para a mudança

tornou-se instrumento daqueles estigmas da sociedade capitalista: “fornecer os conhecimentos e o pessoal necessário à maquinaria produtiva em expansão do sistema capitalista, mas também gerar e transmitir um quadro de valores que legitima os interesses dominantes” [...]. Em lugar de instrumento da emancipação humana, agora é mecanismo de perpetuação e reprodução desse sistema (Sader, 2008, p. 15).

Tendo consciência que existe um movimento neoliberal com o intuito de moldar pessoas, para que tenham suas vidas fundamentadas na noção liberal da liberdade como propriedade de si, Pires (2022) discorre sobre como a educação brasileira tem buscado, desde o século XX, tendências milagrosas, capazes de resolver os problemas educacionais brasileiros. Tais pedagogias e metodologias, a partir de variadas concepções como, por exemplo, o neoliberalismo, estruturam o sistema educacional brasileiro buscando “colocar em prática as posições curriculares e pedagógicas para a formação do sujeito” (Pires, 2022, p. 22), exatamente, do sujeito, um particular, um protagonista. Diante disso, o papel da escola é levado a se basear na “formação de sujeitos alinhados às competências e habilidades instituídas pelo mercado empresarial” (Pires, 2022, p. 22).

Convergindo para o mesmo ponto, observa-se que atrás da

questão das metodologias de ensino estão pressupostos político-ideológicos e pedagógico, ou seja, a didática e as metodologias de ensino

subordinam-se a finalidades educativas. Pode-se dizer que finalidades educativas induzem propostas curriculares e, para pôr em ação essas propostas, são necessárias a didática e as metodologias de ensino (Libâneo, 2022, p. 42).

A educação (matemática) é voltada então, por meio dessas metodologias com finalidades educativas, para essa necessidade de um novo sujeito. Esse discurso não é escondido, não é feito nas entrelinhas, afinal o Art. 1º das Lei de Diretrizes de Base da Educação Brasileira, parágrafo segundo, estabelece que “a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social” (Brasil, 1996) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz que a unidade temática números, no Ensino Fundamental anos finais, pode favorecer “um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro” (BNCC, 2018, p. 271).

Esses documentos, ao estabelecer essas demandas, vínculos, competências e habilidades com traços neoliberais, acabam não só moldando o aluno que vai percorrer esse currículo estabelecido, mas também

proporcionando implicações na prática do professor e na daquele que pretende tornar-se docente. Dessa forma, tais intervenções internacionais determinam novos conjuntos ideológicos que interferem em todo ciclo educacional, desde os currículos, metodologias, pedagogias, como a principal solução para os problemas que se encontram no sistema de ensino (Pires, 2023, p. 31)

Assim como busca-se um sujeito com características empreendedoras, individualistas, competitivas e que seja protagonista, é preciso que a identidade docente sofra igualmente uma descaracterização, visto que o novo currículo e suas produções escolares transformaram os sentidos das docências em facilitador, *mediador* e *tutor* da aprendizagem (Pires, 2023).

Ao fim, percebemos que os sentidos de educação, docência e sujeito são efeitos do nosso tempo. E enquanto tais, elaborações discursivas, entre as relações de saber-poder, instituem formas específicas de ser sujeito no contemporâneo: *facilitador*, *tutor*, *autônomo*, *eficaz*, *eficiente* e *ativo*, insistentemente, *ativo*. Tal qual uma empresa, tal qual uma empresa...

## Considerações

Pode-se definir o que são as metodologias ativas? Podemos dizer o que algo “é” quando se mostra apenas um amontoado de teorias, que valorizam a formação de um sujeito neoliberal? Ou por outro lado, é proposital não dizer o que uma metodologia ativa é? Seguimos com nossa coleção de interrogações.

Diante das análises realizadas, evidencia-se que as metodologias ativas, longe de constituírem estratégias pedagógicas neutras e inovadoras, estão imersas em um campo de disputas discursivas e ideológicas (de ideias, de sentidos e de lastros). Ao mesmo tempo em que prometem autonomia, protagonismo e aprendizagem significativa, tais metodologias atuam como dispositivos alinhados da racionalidade neoliberal, contribuindo para a formação de sujeitos adaptáveis, autogeridos e orientados pelas demandas do mercado. Sujeitos que não se relacionam com, mas consomem tudo, inclusive a si mesmos.

É exatamente por isso que elas são amplamente utilizadas e disseminadas, em um primeiro momento são sedutoras e milagrosas, mas no fim, são tudo e nada ao mesmo tempo. São ferramentas neoliberais para a disseminação de um discurso que nos torna sujeitos empreendedores de si mesmos, mas vazios de sentido, já que “aprende-se somente o que for essencial para estar inserido no mercado, no desenvolvimento econômico de si próprio e da sociedade” (Pires, 2023, p. 26). Em um documento nosso, à brasileira, basta ler, escrever e resolver problemas...

Nesse movimento de aprender a aprender (empresarial), o professor é colocado em um papel de *tutor* e *mediador* do conhecimento dos alunos. O professor também não precisa mais refletir sobre sua prática, preparar sua aula, está tudo pronto com a gamificação e a sala de aula invertida, entre outras. As questões e as respostas estão dadas. Viva ao clichê!

No meio dessa rede neoliberal, é importante lembrar que a “educação não é um negócio, é criação. Que educação não deve qualificar para o mercado, mas para a vida” (Jinkings, 2008, p. 9). Escola não é empresa (Laval, 2019), estudante não é consumidor, políticas públicas não são gastos.

Como professoras e professores (resistência) devemos questionar: esse é o sentido do que eu faço diariamente com uma educação (matemática)? Eu preciso

acreditar que tudo está interligado com o mundo de trabalho? Que não posso construir um conhecimento ao lado dos meus estudantes? Não acima, como um professor que somente fala para os alunos escutarem, muito menos abaixo, como um ser que segue aulas postas, performando um *tutor* ou *mediador*.

Conscientizar-se dos atravessamentos neoliberais na educação (matemática) é preciso para questionarmos nossa prática docente: que sujeito quero formar? Que sujeito quero ser?

Assim, mais do que aceitar ou rejeitar as metodologias ativas, como professoras e professores (de matemática), torna-se importante problematizar e pensá-las criticamente, interrogando os saberes e poderes que as sustentam, bem como seus efeitos na educação (matemática) e na constituição dos sujeitos.

## Referências

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em 19 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

DARDOT, Pierre; LAVAL, Christian. **A nova razão do mundo**: ensaio sobre a sociedade neoliberal. São Paulo: Boitempo, 2016.

FOUCAULT, Michel. **A Ordem do Discurso**. São Paulo: Edições Loyola, 2014a.

FOUCAULT, Michel. **Subjetividade e verdade**. São Paulo: Martins Fontes, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes Necessários à Prática Educativa. Rio de Janeiro: Paz&Terra, 2024.

GROSSL, Paola Ciane Lubke; CORRÊA, Rafael Kutianski; SANTOS, Gilberto Silva. PAULO FREIRE E METODOLOGIAS ATIVAS: NEOLIBERALISMO COMO ENGENHARIA SOCIAL. **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais... Manaus (AM) Universidade Federal do Amazonas, 2025. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/anaisenem/1075253-PAULO-FREIRE-E-METODOLOGIAS-ATIVAS--NEOLIBERALISMO-COMO-ENGENHARIA-SOCIAL>. Acesso em: 21 abr. 2026.

JINKINGS, Ivana. Apresentação. In: MÉSZÁROS, István. **A Educação Para Além do Capital**. São Paulo: Boitempo, 2008. p. 9-14.

LAVAL, CHRISTIAN. **A escola não é uma empresa**: o neoliberalismo em ataque ao ensino público. São Paulo: Boitempo, 2019.

LIBÂNEO, José Carlos. Metodologias ativas: a quem servem? nos servem? In: LIBÂNEO, José Carlos; ROSA, Sandra Valéria Limonta; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo; SUANNO, Marilza Vanessa Rosa (Orgs.). **Didática e formação de professores**: embates com as políticas curriculares neoliberais. Goiânia: Cegraf UFG, 2022, p. 38-46.  
[https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/edipe2\\_ebook/artigo\\_10.html](https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/edipe2_ebook/artigo_10.html). Acesso em 21 abr. 2026.

MACHADO, Roberto. Por uma genealogia do poder. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro, Paz&Terra, 2024.

PIRES, Luiz Fernando Rodrigues. **A influência da ideologia neoliberal na educação básica e nas tendências em educação matemática**: projetos de formação em disputa. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação: Conhecimento e Inclusão Social em Educação da Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

SADER, Emir. Prefácio. In: MÉSZÁROS, István. **A Educação Para Além do Capital**. São Paulo: Boitempo, 2008. p. 15-18.

SAFATLE, Vladimir. A economia é a continuação da psicologia por outros meios: sofrimento psíquico e o neoliberalismo como economia moral. In: SAFATLE, Vladimir (org). **Neoliberalismo como gestão do sofrimento psíquico**. Belo Horizonte: Autêntica, 2023a, p. 09-46.

SANTOS, Adelcio Machado dos; FREIBERGER, Rubens Luís; MENDES, Dreon. Capitalismo, globalização e interações com a pesquisa científica. In: SANTOS, Adelcio Machado dos (org). **Relações internacionais**: estudos epistemológicos e didáticos. Ponta Grossa: Atena, 2023, p. 01-18.

SILVA, Daniel Pereira da, et al. Matrizes psicológicas da episteme neoliberal: a análise do conceito de liberdade. In: SAFATLE, Vladimir (org). **Neoliberalismo como gestão do sofrimento psíquico**. Belo Horizonte: Autêntica, 2023, p. 77-122.

SILVA, João Vitor da; SILVA, Everton Lira da; SILVA, Vinícios Avelino da; NETO, João Ferreira da Silva. O Uso de Metodologias Ativas no Ensino de Matemática: o que dizem as pesquisas brasileiras. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 20, n. 01, p. e023113, 2023. DOI: 10.37001/remat25269062v20id494. Disponível em:  
<http://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/494>. Acesso em: 14 abr. 2026.

SILVA, Tomaz Tadeu. **Documentos de identidade**: introdução às teorias do currículo.



Colegiado de Matemática da Unespar/Campus de União da Vitória  
Anais da XIX Semana Acadêmica da Matemática  
União da Vitória, PR, Brasil, 4 a 8 de maio de 2026



Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

## ENSINO EXPLORATÓRIO DE PROBABILIDADE NA FORMAÇÃO DE DOCENTES: UM RELATO DESCRITIVO DA TAREFA

Charles José Augustus De Lima Mendes<sup>1</sup> Henrique Cristiano Thomas de Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unespar – [chamendes2002@gmail.com](mailto:chamendes2002@gmail.com);

<sup>2</sup>Unespar – [henrique.souza@ies.unespar.edu.br](mailto:henrique.souza@ies.unespar.edu.br);

### Resumo

Este trabalho relata uma experiência de Estágio Curricular Supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática, desenvolvida com uma turma do 2º ano do Curso de Formação de Docentes em um Colégio Estadual localizado em União da Vitória-PR. A prática foi organizada em duas aulas de 100 minutos cada, tendo como tema central a Probabilidade, com foco na interpretação de eventos, cálculo de probabilidades e análise de situações envolvendo sorteios com e sem reposição. Os objetivos da intervenção foram: explorar dados reais do próprio colégio para identificar eventos possíveis e impossíveis; compreender como a retirada de elementos afeta a probabilidade em eventos sequenciais; elaborar e calcular probabilidades de eventos compostos, utilizando união e interseção de conjuntos. A metodologia de ensino foi guiada pelo Ensino Exploratório de Matemática, seguindo as etapas de introdução da tarefa, realização em grupos, discussão coletiva e sistematização. Como resultados, destacam-se a participação dos estudantes na construção dos conceitos probabilísticos, a valorização do raciocínio em grupo, a cooperação no trabalho em grupo e a capacidade de relacionar o conteúdo com situações reais. Conclui-se que a abordagem exploratória se mostrou adequada para promover a autonomia, a argumentação e a percepção da diversidade de estratégias de resolução.

**Palavras-chave:** Ensino Exploratório. Probabilidade. Estágio Supervisionado. Formação de Docentes.

### Introdução

O Estágio Curricular Supervisionado constitui um momento fundamental na formação inicial de professores, pois articula os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso com a prática docente em contextos reais de ensino. É nesse espaço que o futuro professor tem a oportunidade de planejar, executar e refletir sobre intervenções em sala, experimentando diferentes abordagens metodológicas e avaliando seus efeitos sobre a aprendizagem dos estudantes.

Nesse contexto, o contato com a docência não se limita à aplicação de roteiros prontos ou à mera reprodução de práticas observadas ao longo da formação. Ao contrário, configura-se como um espaço privilegiado para a (re)elaboração de estratégias didáticas, nas quais o futuro professor mobiliza saberes disciplinares, pedagógicos e experienciais para responder às demandas imprevistas da sala de aula. Essa tríade de conhecimentos, conforme defendido por Neto e Conceição (2016), é essencial para que a docência seja compreendida como atividade reflexiva e não como simples técnica.

O presente relato descreve uma experiência de estágio realizada em uma turma do 2º ano do Curso de Formação de Docentes de um Colégio Estadual localizado em União da Vitória, Paraná. A escolha dessa turma, embora não intencional, trouxe uma camada adicional de significado ao estágio supervisionado: os futuros professores também em processo de formação construíram conhecimentos matemáticos, mas também vivenciaram, na prática, uma abordagem que poderão futuramente replicar em suas próprias salas de aula.

O tema ou conteúdo do estágio de docência/intervenção foi a Probabilidade, conteúdo que integra a unidade temática Probabilidade e Estatística da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), amplamente discutida no contexto formativo (Silveira; Alves; Lopes, 2026). O foco do planejamento esteve centrado na habilidade EM13MAT311 que, especificamente, prevê que os estudantes sejam capazes de “resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade de eventos aleatórios, identificando e descrevendo o espaço amostral e realizando contagem das possibilidades” (Brasil, 2018 p. 537).

No entanto, o ensino desse tópico, frequentemente reduzido a fórmulas e exercícios repetitivos de contagem, pouco contribui para o desenvolvimento do raciocínio probabilístico dos estudantes (Ferreira *et al.*, 2025). Daí a opção por uma abordagem exploratória, ancorada em dados reais e em situações que exigem tomada de decisão, argumentação e validação coletiva.

A escolha por trabalhar com dados reais do próprio colégio (número de estudantes por gênero e por modalidade de ensino) teve como objetivo aumentar o engajamento e a percepção de significância do conteúdo, aproximando a matemática da realidade escolar dos estudantes. Graças ao apoio fornecido pela escola os dados obtidos eram recentes e traziam todas as informações para a construção do conjunto de estudantes a ser utilizado na tarefa exploratória. A professora regente da turma participou do processo de elaboração e também atuou como mediadora ao longo das aulas.

A realização da tarefa foi organizada em duas aulas conjugadas, totalizando de 200 minutos, contrapondo a visão inicial de que duas aulas seriam suficientes. Esse tempo estendido foi fundamental para que os estudantes pudessem explorar a tarefa sem pressa, discutir entre si e produzir registros escritos consistentes. Antes de uma descrição detalhada da elaboração e realização da tarefa, é necessário compreender o que de fato é o Ensino Exploratório da Matemática.

## **O Ensino Exploratório de Matemática**

A aprendizagem de Matemática é frequentemente marcada por desafios tanto para estudantes quanto para professores, visto que esse processo perpassa por aspectos metodológicos (Santos, 2008), pelo elevado número de disciplinas e pelas tantas outras atividades com as quais os estudantes do Curso de Formação de Docentes convivem. Diante desse contexto, faz-se necessária uma reflexão acerca das abordagens metodológicas mais adequadas para otimizar o tempo em sala de aula e promover a aprendizagem aos estudantes.

A tarefa de cunho exploratório foi desenvolvida a partir da sétima aula do estágio de regência. Nas seis primeiras aulas, a escolha metodológica recaiu sobre uma abordagem expositivo-dialógica, conforme evidenciado por Nez e Santos (2017), a qual se apresenta como uma forma de enfrentamento à chamada “palestra docente”, na medida que abre espaço para o diálogo e a interação entre docente e discentes. Essa opção metodológica foi deliberadamente adotada como um incentivo implícito ao questionamento e à elaboração de hipóteses por parte dos estudantes – habilidades fundamentais que seriam posteriormente mobilizadas durante a tarefa exploratória.

Ao incentivar o questionamento e a elaboração de hipóteses, essa primeira fase criou condições favoráveis para que, a partir da sétima aula, os estudantes pudessem engajar-se em tarefas que exigissem maior autonomia e produção própria. Nesse sentido, as tarefas de cunho exploratório assumem papel central na continuidade do estágio, uma vez que se alinham diretamente aos pressupostos do Ensino Exploratório de Matemática (EEM). Conforme Canavarro (2011, p. 11), o EEM defende que os alunos:

[...] aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão colectiva. Os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática.

A tarefa formulada pelo professor deve ter um objetivo apropriado e claro, sendo evidentes as intenções docentes nas ações esperadas dos estudantes durante sua realização. Ao pensar nas tarefas a serem desenvolvidas pelos alunos na perspectiva do EEM, Oliveira e Cyrino (2013, p. 218) destacam que o professor deve ter ciência dos conhecimentos prévios deles, e considerar que essas tarefas:

[...] devem ser um desafio e basear-se em uma situação concreta; possibilitar aos alunos a confiança em sua experiência quando resolvê-las e, portanto,

fazer uso de várias estratégias com diferentes níveis de sofisticação matemática. Elas devem ser ancoradas no currículo e ser destinadas a uma compreensão mais profunda de conceitos matemáticos que têm uma forte ligação com o conhecimento que os alunos constroem durante as aulas.

É importante destacar que a perspectiva do EEM “não advoga que os alunos descobrem sozinhos as ideias matemáticas que devem aprender, nem tão pouco que inventam conceitos e procedimentos ou lhes adivinham os nomes” (Canavarro, 2011, p. 11). Neste contexto, observamos a complexidade do papel do professor no EEM, pois “é preciso destacar que esse papel é fundamental, desde a elaboração ou escolha da tarefa, perpassando o planejamento do desenvolvimento da aula assente no EEM, norteando os conhecimentos matemáticos dos alunos” (Oliveira; Basniak, 2021, p. 7).

Conforme Canavarro (2011, p. 11), em uma aula pautada no EEM, “os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática”. No que tange especificamente ao ensino de Probabilidade, pesquisas como as de Santos (2019) e Marques (2023) apontam que abordagens exploratórias, baseadas em experimentos aleatórios reais ou simulados, favorecem a compreensão dos conceitos de espaço amostral, eventos equiprováveis e independência, ao mesmo tempo que combatem concepções alternativas, como a “falácia do jogador” ou a “lei dos pequenos números”, ambas discutidas ao longo do estágio de regência. A tarefa aqui descrita, ao utilizar dados reais da escola e propor sorteios sequenciais, permite que os estudantes confrontem suas intuições com os resultados matemáticos.

Cyrino e Oliveira (2016) propõem a realização de uma prática de ensino exploratório da matemática organizada em quatro fases sequenciais, nas quais as ações do professor variam conforme a etapa: Introdução da Tarefa, Realização da Tarefa, Discussão Coletiva e Sistematização. O intuito da tarefa não é exclusivamente validar resoluções, mas criar e fomentar discussões acerca da compreensão que os estudantes possuem, estabelecendo um ambiente onde o debate e o compartilhamento de ideias, acertos e erros não sejam punitivo, mas sim formativo.

É importante ressaltar que o EEM não é um método não estruturado. Pelo contrário, exige do professor um planejamento meticuloso, a seleção criteriosa de tarefas e uma gestão de tempo e de participações muito mais rigorosa do que em aulas expositivas. A ausência de rigidez não significa ausência de objetivos; significa abertura para que os percursos de aprendizagem sejam negociados e não prefixados. O tempo de preparação pode ser mais

extenso e exige maior “maturidade”, não sendo apenas elaboração de perguntas e de um gabarito final.

Um último ponto de destaque referente ao EEM é sua natureza “aberta”, ainda que “orientada”. A tarefa proposta deve ter um objetivo específico a ser atingido através da exploração realizada pelos estudantes e a emergência dos distintos caminhos trilhados. Um instrumento a ser utilizado pelo professor em uma prática exploratória é o quadro de antecipação que orienta a tomada de ações diante de comportamentos e ações observadas durante a fase de realização da tarefa.

Quadro 1: Quadro de antecipação utilizado

| Ação do estudante                                        | Ação do professor                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alegam não entender a tarefa                             | Solicita que releiam o enunciado da tarefa e discutam com todo o grupo. Reintroduz a tarefa com uma linguagem mais acessível e questionamentos. |
| Mostram uma das resoluções e perguntam se está correto   | Pede que expliquem como desenvolveram. Questiona se existem outros caminhos ou aprimoramentos para chegar ao resultado.                         |
| Realizam cálculos sem considerar o significado dos dados | Questiona o que os números representam e se o cálculo e a resposta obtida é condizente com o enunciado da tarefa.                               |
| Encerram rapidamente a tarefa sem justificar             | Pede que expliquem como chegaram à resposta e solicita que representem de outra forma além de texto (gráfico, tabela, frase)                    |
| Divergem entre si sobre qual estratégia seguir           | Valoriza a divergência como ponto de partida para discussão e propõe que testem e registrem mais de uma abordagem.                              |

Fonte: Autores (2026)

### Aspectos metodológicos e descritivos do desenvolvimento da tarefa

A tarefa exploratória foi planejada e implementada no âmbito do Estágio Curricular Supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática, atendendo a um requisito obrigatório para a conclusão da formação do primeiro autor. Participaram da tarefa cerca de 25 estudantes do 2º ano do Curso de Formação de Docentes, na faixa etária de 16 a 18 anos.

A realização ocorreu em duas aulas consecutivas, cada uma com duração de 100 minutos. A distribuição do tempo, de forma aproximada, seguiu a seguinte estrutura: na

primeira aula, introdução da proposta (15 min), desenvolvimento da atividade em grupos (80 min) e recolhimento dos materiais com orientações para o encontro seguinte (5 min); na segunda aula, discussão coletiva das resoluções (60 min), sistematização dos conceitos abordados (30 min) e avaliação geral com encerramento da tarefa (10 min).

Para a introdução da tarefa, realizou-se a leitura integral do enunciado e foram revisitados os objetivos da atividade, que incluíam explorar dados reais da instituição para identificar eventos possíveis e impossíveis, compreender a influência da retirada de elementos em sorteios sequenciais e elaborar cálculos de probabilidade de eventos compostos. Os estudantes foram organizados em duplas ou trios e foram orientados em relação aos critérios de avaliação, que contemplavam participação, registro escrito, argumentação e colaboração.

Na sequência, teve início a fase de realização da tarefa. Os grupos receberam material impresso contendo a proposta, folhas para registro e rascunho, e uma tabela com informações detalhadas sobre o corpo discente da escola, incluindo o total de estudantes, a distribuição por gênero e a organização por modalidades de ensino. A tarefa (Quadro 2) foi estruturada em três questões progressivas: a primeira convidava os alunos a identificar eventos impossíveis a partir da análise dos dados; a segunda apresentava uma situação de sorteio de brindes sem reposição, provocando a reflexão sobre como esse fator influencia a probabilidade de eventos subsequentes; e a terceira solicitava que os estudantes criassem, descrevessem e classificassem eventos, calculando suas probabilidades com base nos conhecimentos prévios e nas informações fornecidas.

Quadro 2: Tarefa

O Colégio Estadual Túlio de França possui um total de 560 estudantes, sendo 342 garotas e 128 garotos. Esses estudantes estão distribuídos entre diferentes etapas de ensino e cursos, dos quais:

- 207 estão matriculados no Ensino Fundamental – Anos Finais;
- 110 estão matriculados no Ensino Médio;
- 66 estão matriculados no Curso de Magistério;
- 116 estão matriculados no Curso Técnico em Enfermagem;
- 61 estão matriculados no Curso Técnico em Administração;

Com base nas informações do enunciado, explore estes dados e realize o que se pede em cada questão. Não se esqueça de utilizar a folha auxiliar para o registro escrito das resoluções do seu grupo.

Questão 1: Analisando os dados fornecidos, existe algum evento que seja impossível de acontecer? Explique.

Questão 2: Durante a realização de um sorteio de dois brindes no Colégio Estadual Túlio de França um estudante do Ensino Fundamental - Anos Finais foi sorteado. Após a entrega do primeiro prêmio, a equipe organizadora fez a seguinte afirmação:

**“Para que outro estudante possa ser contemplado, o primeiro ganhador não participará do segundo sorteio.”**

Como este evento (sorteio) afeta a probabilidade de eventos que podem acontecer em seguida?

Questão 3. Com base em seus conhecimentos e no número de estudantes do Colégio Estadual Túlio de França, preencha cada campo da tabela abaixo com o que se pede.

Evento: Nome do evento ou uma letra representativa

Descrição: Descrição do evento criado (O evento A é a ocorrência de tal situação)

Probabilidade: Valor probabilístico (cálculo e resultado)

Classificação: Impossível, incerto ou certo.

Espaço amostral Eventos favoráveis: Número de elementos em cada conjunto

| Evento            | Descrição | Probabilidade de ocorrência | Classificação | Eventos favoráveis |
|-------------------|-----------|-----------------------------|---------------|--------------------|
| EVENTOS SIMPLES   |           |                             |               |                    |
|                   |           |                             |               |                    |
|                   |           |                             |               |                    |
|                   |           |                             |               |                    |
| EVENTOS COMPOSTOS |           |                             |               |                    |
|                   |           |                             |               |                    |
|                   |           |                             |               |                    |
|                   |           |                             |               |                    |

Fonte: Autores (2026)

Durante o desenvolvimento da tarefa, o professor estagiário assumiu papel de mediador, circulando entre os grupos para observar as estratégias mobilizadas, sem validar respostas ou interromper o raciocínio, mas promovendo questionamentos que estimulassem a reflexão, como indagações sobre a interpretação do enunciado, a coerência dos procedimentos adotados e a adequação dos resultados ao contexto apresentado.

Quando os estudantes demonstravam dificuldade de compreensão, o incentivo era da releitura do enunciado e a discussão interna do grupo, reformulando a explicação com linguagem mais acessível quando necessário. Nos casos em que os grupos finalizaram a tarefa rapidamente, sem justificativa adequada, solicitava-se que explicassem o percurso utilizado e representassem a solução de forma alternativa, como por meio de esquemas, tabelas ou representações gráficas. Diante de divergências internas sobre qual estratégia seguir, era valorizado o desacordo como oportunidade de aprendizagem, propondo o registro das múltiplas

abordagens. Ao final do primeiro encontro, os registros produzidos foram recolhidos e foram fornecidas orientações sobre a continuidade do trabalho na aula seguinte.

Na segunda aula, dedicada à discussão coletiva e à sistematização, o professor estagiário selecionou previamente resoluções produzidas pelos grupos, considerando critérios como variedade de estratégias empregadas, diferentes níveis de complexidade e a presença de equívocos que pudessem enriquecer o debate pedagógico. As produções escolhidas foram organizadas em material de projeção, preservando o anonimato dos autores.

Na fase de discussão coletiva, cada resolução foi projetada e apresentada à turma, seguindo uma ordem que partiu das estratégias mais recorrentes para as menos usuais, e das respostas que continham equívocos para as mais consistentes, favorecendo a análise crítica dos diferentes caminhos percorridos. Os grupos foram convidados a socializar e justificar suas soluções, enquanto era incentivada a comparação, o questionamento e a reflexão coletiva.

### **Descrição das resoluções dos grupos**

As resoluções produzidas pelos grupos foram analisadas qualitativamente, considerando tanto a correção matemática quanto as estratégias mobilizadas e as dificuldades emergentes. A tarefa foi estruturada em três questões de complexidade progressiva, cujos resultados são descritos a seguir, mantendo a ordem de apresentação aos estudantes.

Na análise da primeira questão, discutiu-se a impossibilidade de um estudante pertencer simultaneamente a duas modalidades de ensino, relacionando essa ideia ao conceito de evento impossível. Na segunda questão, debateu-se a diferença entre sorteios com e sem reposição, a alteração do espaço amostral e a classificação de eventos dependentes e independentes. Já na terceira questão, foram examinados os diferentes eventos criados pelos grupos, comparando-se as estratégias de cálculo e as formas de representação utilizadas.

A segunda questão mostrou-se mais desafiadora. Vários grupos perceberam que a probabilidade do segundo sorteio era diferente da probabilidade do primeiro, e cerca de 50% chegou ao cálculo correto: primeiro sorteio  $207/560$ ; segundo sorteio  $206/559$ . Os grupos que não chegaram ao cálculo correto, no entanto, conseguiram descrever qualitativamente a mudança, afirmando que “a probabilidade diminui porque agora tem um estudante a menos”.

Na discussão coletiva, debateu-se a diferença entre sorteios com e sem reposição, a alteração do espaço amostral e a classificação de eventos dependentes e independentes. Um momento particularmente rico foi o surgimento da comparação entre sorteio com e sem

reposição. Um grupo perguntou: “E se o primeiro sorteado pudesse concorrer de novo? Aí a probabilidade continuaria  $207/560$ ?” O professor estagiário aproveitou a oportunidade para retomar os conceitos de eventos independentes (com reposição) e dependentes (sem reposição), ancorando a definição na experiência descrita pelos estudantes. Outro grupo levantou a questão da significância da diferença: “ $207/560$  e  $206/559$  são quase iguais. Será que faz tanta diferença assim?” Essa pergunta gerou uma discussão interessante sobre a influência do tamanho da amostra. Concluiu-se, com a mediação do professor estagiário, que em populações muito grandes a diferença pode ser desprezível, mas em populações pequenas ela se torna relevante.

A terceira questão foi a que mais estimulou a criatividade e a diversidade de estratégias. Os grupos criaram eventos de diferentes naturezas: alguns focaram em eventos simples (“ser do Curso de Magistério”, “ser garota”), outros em eventos compostos (“ser do Ensino Fundamental ou do Técnico em Enfermagem”, “ser garota e do Ensino Médio”). Observou-se o uso de múltiplas representações. Enquanto alguns grupos calcularam as probabilidades diretamente por meio de frações, outros recorreram a desenhos para visualizar a relação entre os conjuntos.

Na discussão coletiva da terceira questão, foram examinados os diferentes eventos criados pelos grupos, comparando as formas de cálculo e representações utilizadas. As discussões foram proveitosas, permitindo aos estudantes a percepção de que diferentes escolhas implicam em diferentes interpretações e cálculos.

Na fase de sistematização, o professor propôs a consolidação dos conhecimentos mobilizados pelos estudantes, estabelecendo conexões entre as estratégias emergidas e os conceitos matemáticos formais. As resoluções apresentadas foram retomadas para destacar acertos e apontar ajustes de maneira construtiva.

A linguagem matemática foi formalizada, apresentando-se as definições de espaço amostral, evento, evento impossível, evento certo, eventos dependentes e independentes, bem como os princípios que regem o cálculo da probabilidade da união e da interseção de eventos. Os registros das discussões serviram de base para estruturar o aprendizado, garantindo a compreensão tanto dos resultados quanto dos processos envolvidos. Por fim, realizou-se um feedback geral e o encerramento da atividade, com espaço para considerações finais dos estudantes sobre a experiência vivenciada.

## Resultados e discussões

A realização da tarefa exploratória produziu resultados favoráveis, tanto em termos das aprendizagens dos estudantes quanto em relação à percepção sobre o próprio processo de ensino. Observou-se alto nível de engajamento nas etapas após a introdução. Os estudantes demonstraram entusiasmo com a tarefa, valorizando a oportunidade de trabalhar com dados reais de sua própria escola.

A organização em duplas e trios mostrou-se adequada, com a maioria dos grupos distribuindo as tarefas e discutindo, fervorosamente em certos momentos, as questões. Apenas dois grupos apresentaram dificuldades iniciais de interação, que foram contornadas com a mediação do professor estagiário. Esse achado corrobora a literatura do EEM, que aponta o trabalho colaborativo como um dos pilares para a construção compartilhada do conhecimento matemático (Canavarro, 2011).

Do ponto de vista conceitual, os estudantes demonstraram progressão ao longo das três questões. A primeira questão, de natureza mais acessível, cumpriu o papel de “entrada” na tarefa, gerando confiança e familiaridade com os dados. A segunda questão, intencionalmente mais desafiadora, provocou desequilíbrios cognitivos produtivos, evidenciados pelas perguntas espontâneas dos grupos sobre reposição e tamanho da amostra. Esses momentos de dúvida e questionamento, longe de serem vistos como obstáculos, revelaram-se oportunidades valiosas para a construção de conceitos probabilísticos a partir das situações propostas. A terceira questão, por sua vez, permitiu avaliar a capacidade de criação de problemas envolvendo conceitos matemáticos e estratégias de representação e resolução.

Além dos aspectos conceituais, observou-se um desenvolvimento notável das habilidades de comunicação matemática. Os estudantes aprenderam a justificar seus raciocínios, a ouvir e contestar argumentos de colegas, e a reformular suas explicações quando necessário. Essas habilidades são centrais no EEM e raramente são desenvolvidas em abordagens meramente expositivas. A discussão coletiva mostrou-se uma estratégia eficaz para que os estudantes comparassem diferentes caminhos, identificassem equívocos e validassem coletivamente as soluções, em um processo que supera a simples correção individual.

O papel do professor estagiário como mediador revelou-se adequado à proposta exploratória. Ao não apontar caminhos, mas sim lançar perguntas que instigam reflexão, ele incentivou a autonomia dos grupos e valorizou o erro como parte do processo de aprendizagem. As intervenções realizadas estão alinhadas às recomendações da literatura para a condução de tarefas exploratórias (Canavarro, 2011).

## Considerações finais

A experiência de estágio aqui relatada permitiu concluir que o Ensino Exploratório de Matemática constitui uma abordagem viável e frutífera para o ensino de Probabilidade na Educação Básica, especialmente em turmas do Curso de Formação de Docentes, nas quais os estudantes puderam vivenciar uma alternativa metodológico com possibilidade de replicação na prática docente futura.

Do ponto de vista avaliativo, adotou-se uma abordagem contínua e formativa, conforme sugerido por Silva, Gomes e Lopes (2024). Foram considerados critérios como participação nas discussões, qualidade do registro escrito, capacidade de argumentação e colaboração no trabalho em grupo. A avaliação formativa mostrou-se mais alinhada ao EEM do que uma prova tradicional, pois valorizou o processo de construção do conhecimento.

Ao propor uma tarefa ancorada em dados reais e estruturada nos princípios do EEM (Cyrino; Oliveira, 2016), foi possível observar que os estudantes não apenas construíram os conceitos probabilísticos, mas também vivenciaram um ambiente no qual o conhecimento emergiu do trabalho colaborativo e da argumentação. Observou-se que a maioria dos estudantes atingiu os objetivos propostos, demonstrando compreensão dos conceitos de eventos impossíveis, dependentes e independentes, bem como capacidade de calcular probabilidades em contextos variados.

Uma dificuldade percebida na implementação do EEM refere-se à elaboração do processo e dos critérios avaliativos. Embora seja possível observar a participação dos estudantes na realização da tarefa, a delegação de funções nos grupos e o engajamento na discussão coletiva, a principal dificuldade reside em ponderar adequadamente qual parcela da nota (exigências institucionais da escola) será atribuída à resolução escrita da tarefa e qual parcela será destinada à participação ao longo do processo, garantindo que ambos os aspectos sejam contemplados de forma equilibrada e transparente.

Os principais resultados alcançados foram: a participação dos estudantes na construção dos conceitos probabilísticos por meio das discussões e trabalho cooperativo, em contraposição ao modelo passivo de recepção de conteúdo; valorização do raciocínio e da diversidade de estratégias de resolução; capacidade de relacionar o conteúdo matemático com situações reais, a partir dos dados do próprio colégio; desenvolvimento da argumentação e da justificativa matemática.

Dificuldades pontuais foram observadas na compreensão da diferença entre união e

interseção de eventos, bem como no ajuste do espaço amostral em situações de sorteio sem reposição. Essas dificuldades, no entanto, foram endereçadas na etapa de sistematização e poderão ser retomadas em aulas futuras pela professora regente.

O relato contribui para a reflexão sobre práticas envolvendo alternativas metodológicas na formação inicial de professores de Matemática, evidenciando a importância do estágio supervisionado como espaço de experimentação e reflexão sobre diferentes abordagens didáticas, indo além da mera reprodução de modelos expositivos tradicionais.

Por fim, sugere-se como encaminhamentos futuros: (a) ampliação da tarefa para incluir situações com reposição explícita, permitindo comparação sistemática entre eventos dependentes e independentes; (b) uso de softwares de simulação (como o *GeoGebra*) para explorar situações com grande número de repetições; (c) elaboração de novas tarefas exploratórias envolvendo outros conceitos estatísticos, como medidas de tendência central e variabilidade; (d) desenvolvimento de rubricas avaliativas específicas para a metodologia, que possam ser compartilhadas com outros professores da rede, difundindo o Ensino Exploratório de Matemática.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Brasília: MEC, 2018.

CANAVARRO, Ana Paula. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, v. 115, p. 11-17, 2011

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; TEIXEIRA, Bruno Rodrigo. O ensino exploratório e a elaboração de um framework para os casos multimídia. In: CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade (org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**. Londrina: Eduel, 2016. p. 57-79.

MARQUES, Cristina da Rosa. O ensino exploratório da matemática em dados e probabilidades: desenvolver a literacia estatística com todas as crianças. 2023. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora.

NETO, Viana Patricio Barbosa; CONCEIÇÃO COSTA, Maria. Saberes docentes: entre concepções e categorizações. **Revista Tópicos Educacionais**, v. 22, n. 2, p. 76-99, 2016.

NEZ, Egeslaine.; SANTOS, Camila Andrade. Reflexões sobre a metodologia das aulas expositivas na educação básica e superior. **Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA**, v. 4, n. 1, 2017.

OLIVEIRA, Helia; CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. Developing knowledge of inquiry-based teaching by analysing a multimedia case: one study with prospective

Mathematics teachers. **Sisyphus**, Lisboa, v. 1, n. 3, p. 214-245, set./dez. 2013.

OLIVEIRA, Vania Sara Doneda; BASNIAK, Maria Ivete. O planejamento de aulas assentes no ensino exploratório de Matemática desenvolvidas no ensino remoto de emergência. *Educação Matemática Debate*, v. 5, n. 11, 2021.

SANTOS, Vinício de Macedo. A matemática escolar, o aluno e o professor: paradoxos aparentes e polarizações em discussão. **Cadernos Cedes**, v. 28, n. 74, p. 25-38, 2008.

SOUZA, Fabiano Santos. Ensino de probabilidade e estatística por meio da análise exploratória de dados e resolução de problemas. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 5, p. e019002-e019002, 2019.

SILVA, Mirelle Pereira; GOMES, Maria Luiza; LOPES, Lailson dos Reis Pereira. Um panorama das produções científicas que abordam a avaliação nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática 2018-2023. **Educação Matemática em Revista**, v. 29, n. 84, p. 1-18, 2024.

SILVEIRA, Matheus Carvalho Carrijo; ALVES, Carolina Silva; LOPES, Érika Maria Chioca. Ensino de Probabilidade por meio do Jogo Mancala: uma experiência na formação de professores que ensinam matemática. **TANGRAM - Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 1-17, 2026