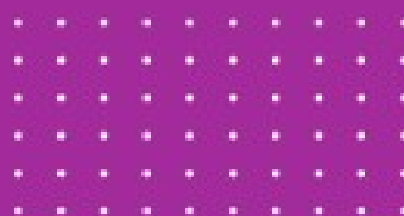


# ANAIIS DA SEMANA DE MATEMÁTICA DA UESC



## XVI SEMANA DE MATEMÁTICA



**A MATEMÁTICA É VIVA  
E PROPULSORA  
DO DESENVOLVIMENTO  
HUMANO**

**Organizadores**

Geizane Lima da Silva

Larissa Pinca Sarro Gomes

Liliane Xavier Neves

Luana Cerqueira de Almeida

Marcos dos Santos Ferreira

**ANAIS DA SEMANA DE MATEMÁTICA  
DA UESC**

**XVI SEMANA DE MATEMÁTICA**

16 a 19 de outubro de 2023

Ilhéus - UESC

2024

ILHÉUS, N. 2, 2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
COLEGIADO DE MATEMÁTICA



**XVI SEMANA DE MATEMÁTICA**

**16 a 19 de outubro de 2023**

IN ALTUM

ILHÉUS

2024

S471

Semana de matemática da UESC, (16.: 2023,  
Ilhéus, BA).

Anais XVI Semana de Matemática da UESC,  
Ilhéus, 16 a 19 de outubro de 2023 / Organizadores:  
Geizane Lima da Silva... [et al.]. – Ilhéus, BA:  
UESC, 2024.

119 f. : il.

Tema: A matemática é viva e propulsora do  
desenvolvimento humano.

ISSN 2965-8969

1. Matemática – Estudo e ensino. I. Silva, Geizane Lima da. II. Título.

CDD 510.7

# **XVI SEMANA DE MATEMÁTICA DA UESC**

16 a 19 de outubro de 2023

## **COMISSÃO ORGANIZADORA:**

Geizane Lima da Silva (UESC)  
Larissa Pinca Sarro Gomes (UESC)  
Liliane Xavier Neves (UESC)  
Luana Cerqueira de Almeida (UFSB)  
Luis Carlos de Jesus Santos (UESC)  
Marcos dos Santos Ferreira (UESC)  
Rayane Vieira Ribeiro (UESC)  
Rodrigo Santos Monteiro (UESC)

## **COMISSÃO CIENTÍFICA:**

Afonso Henriques (UESC)	Larissa Pinca Sarro Gomes (UESC)
Ana Paula Perovano (UESB)	Liliane Xavier Neves (UESC)
Bárbara Cunha Fontes Ferreira (UESB)	Luis Eduardo Silva Góes (SEEB)
Eduardo Delcides Bernardes (UESC)	Marcos dos Santos Ferreira (UESC)
Elisângela Silva Farias (UESC)	Marcos Rogério Neves (UESC)
Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana (UESC)	Marlúbia Corrêa de Paula (UESC)
Geizane Lima da Silva (UESC)	Mirela Vanina de Mello (UESC)
Geraldo de Assis Júnior (UESC)	Sandra Maria Pinto Magina (UESC)
Gérman Ignacio Gomero Ferrer (UESC)	Tamiles da Silva Oliveira (UFSB)
Gildson Queiroz de Jesus (UESC)	Vera Lúcia Merlini (UESC)
Jonson Ney Dias da Silva (UESB)	Verônica Yumi Kataoka (UESC)
	Weslem Liberato Silva (UESC)

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO _____	9
PROGRAMAÇÃO DA XV SEMAT _____	10
PALESTRAS E MESAS REDONDAS _____	12
Palestra 1: Matemática Humanista em tempos de propagação de Ódio _____	12
Palestra 2: Da academia ao mercado: uma Jornada de aprendizado e inovação _____	12
Palestra 3: Caracterização variacional de uma superfície mínima _____	13
Mesa Redonda 1: Novo Projeto Pedagógico Curricular e a formação profissional no Bacharelado e na Licenciatura em Matemática da UESC _____	13
Mesa Redonda 2: Trajetória profissional: possibilidades a serem alcançadas _____	14
RESUMOS _____	15
<b>Comunicações Científicas</b> _____	15
Desenvolvendo o Futuro: pensamento computacional no Ensino Médio e Fundamental _____	16
A lei dos números anômalos e sua aplicação em sala de aula: analisando dados exoplanetários _____	17
Materiais curriculares formativos para professores de Matemática: uma análise documental de obras do PNLD 2021 _____	18
Problema de roteamento de veículo: um estudo comparativo de modelos e <i>solvers</i> para resolução _____	19
Construções Geométricas: uma proposta de ensino utilizando a música Aquarela _____	20
Desenvolvimento do pensamento computacional nos anos iniciais, com o auxílio do Software Scratch: uma análise do processo de ensino e aprendizagem dos alunos de uma escola da rede municipal de Jequié-BA _____	21
As contribuições da Matemática na formação integral dos estudantes em turmas de 6º ano do ensino fundamental: um diálogo com o tratamento da informação _____	22
A identidade standard no quadrado tensorial da álgebra de Grassmann _____	23
Grupos Topológicos _____	24
Abordagem de matrizes no Ensino Médio: uma sequência didática com o uso de materiais concretos _____	25
Mapeamento de <i>softwares</i> livres e gratuitos no ensino da Estatística _____	26
Sobre os racionais do conjunto ternário de Cantor _____	27
Modelagem, construção e implementação de controlador lqr aplicado a um pêndulo invertido _____	28
O ajuste de curvas através do método dos mínimos quadrados: uma contextualização da matemática na pandemia de covid-19 _____	29
Competência tecnológica digital de professores que ensinam Matemática no município de Camamu _____	30
A interpretação de gráficos estatísticos vinculados às redes sociais com o olhar da Educação de	

Jovens e Adultos _____	31
Otimização linear inteira como possibilidades no ensino da Matemática no Novo Ensino Médio _____	32
Produção de E-book baseado em atividades orientadoras de ensino de Matemática em um contexto inclusivo _____	33
Propriedades específicas de raízes quadradas exatas de nove quadrados perfeitos formados por três algarismos _____	34
Possíveis usos pedagógicos do jogo digital Duelo das Retas nas aulas de Matemática _____	35
Teoria de Bilhares aplicada para o ensino de cônicas no Ensino Básico _____	36
<b>Relatos de Experiência</b> _____	37
Adivinhação da carta – Scratch _____	38
Roleta do pix: uma dinâmica realizada através do Programa de Residência Pedagógica _____	39
Matemática sob a ótica de modelagem _____	40
Sequência de ensino interdisciplinar: relato de experiência no XX EBEM _____	41
Uma Sequência de Ensino Durante o Estágio Supervisionado em Matemática _____	42
Reflexões acerca da avaliação da aprendizagem do aluno _____	43
Um olhar reflexivo sobre o processo de elaboração de uma atividade matemática diagnóstica _____	44
Utilização do bingo como ferramenta de ensino da Função Afim _____	45
Sequência de Ensino Interdisciplinar: uma visão fundamentada no Ciclo Investigativo PPDAC _____	46
Resolva para vencer – Jogo de Tabuleiro Matemático aplicado em sala de aula _____	47
A experiência da formadora no estágio de docência no ensino superior na formação de professores que ensinam matemática _____	48
Literatura Infantil e Matemática: “Gabriel tem 99 centímetros” _____	49
Jogo das operações: uma proposta diferenciada nas aulas de Matemática _____	51
A criação de um repositório digital de PI-Álgebra _____	52
<b>Oficinas</b> _____	53
Origametria: o conhecimento está nas dobras _____	54
Desvendando os segredos da Torre de Hanói _____	56
Soroban: uma ferramenta para a compreensão das quatro operações _____	58
Fractais & Caleidoscópicos: o espetáculo da Geometria _____	60
<i>Trigonomed</i> : um instrumento para calcular distâncias _____	63
Explorando Caminhos Eficientes: otimização por Colônia de Formigas _____	65
Batalha naval na Matemática através do plano cartesiano _____	66
A visualização geométrica através do Tangram _____	68

<b>Nanocursos</b>	70
Desenho Geométrico: Construindo Tangram	71
Um breve tour pela Teoria de Módulos	73
Análise do conjunto gerador da Álgebra de matrizes de ordem 2 e 3	75
A mitose matemática: O Paradoxo de Banach-Tarski	76
<b>Minicursos</b>	78
Metodologias ativas no ensino de geometria com o <i>Tinkercad</i>	79
Uma proposta didática para o ensino dos números irracionais	82
Uso da ferramenta Scratch para o ensino de matemática	84
T-ideal: Que estrutura é essa? Qual é a sua importância na PI-Teoria?	86
Introdução a Sistemas Inteligentes: Inteligência Artificial, Redes Neurais, Lógica Fuzzy e Aplicações	88
Equações de recorrência e funções geradoras	91
Um caso especial da fórmula integral de Cauchy via funções núcleos de reprodução sobre o espaço de Hardy	95
Aprendendo Produtos Notáveis Com Materiais Manipuláveis	97
Mãos à Dobradura: a magia nas formas geométricas	100
Conectando atividades, Equidade e o poder das Mentalidades Matemáticas	103
Desvendando a arte por trás da resolução de problemas: inspirado por Pólya e Tao	107
Cacau: sequência interdisciplinar envolvendo Estatística e Biologia	109
Como conseguir um diploma com um quebra-cabeça algébrico: uma introdução às álgebras graduadas	112
Estudo do Cálculo utilizando Applets do GeoGebra	114
Math Mastery	117
<b>AGRADECIMENTOS</b>	119



## APRESENTAÇÃO

A Matemática é um universo que vai além de técnicas e cálculos. Criada pelo homem em diferentes contextos históricos e culturais, ela é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento da sociedade. Através de sua aplicação em tecnologia e outras construções, a Matemática colabora com o avanço da sociedade e com a produção de conhecimento, promovendo a formação cidadã. A educação matemática desempenha um papel fundamental na difusão desse conhecimento e na discussão de como ele pode ser aplicado para transformar as comunidades. Nesse contexto, o tema da XVI SEMAT, "A Matemática é viva e propulsora do desenvolvimento humano", que aconteceu de 16 a 19 de outubro de 2023, visou destacar as contribuições da Matemática para formar um cidadão integral, capaz de pensar logicamente, tomar decisões e compreender o mundo. Por isso, é importante valorizar a Matemática como uma ferramenta indispensável para a formação do ser humano.

A XVI Semana da Matemática da UESC teve como objetivo contribuir na formação matemática estreitando as relações entre universidade e comunidade, sobretudo as que envolvem estudantes e docentes de Matemática e Ciências na Educação Básica. Além disso, com este evento buscou-se contribuir com a integração entre as áreas de Matemática das universidades e instituições de ensino superior do estado da Bahia e trazer aos alunos uma reflexão e o conhecimento das diversas conexões construídas através da matemática, além de proporcionar uma possibilidade de atividades complementares que ampliem o universo científico, técnico, profissional e cultural dos alunos dos cursos de graduação.

Os Anais da Semana de Matemática da UESC apresentam as ações de pesquisa, ensino e extensão apresentadas neste evento, por meio de resumos, sendo uma janela pela qual pode-se observar o panorama das diversas produções realizadas na área de Matemática no âmbito da Universidade Estadual de Santa Cruz e demais instituições participantes.

*Coordenação da XVI Semana de Matemática da UESC*

## PROGRAMAÇÃO DA XVI SEMANA DE MATEMÁTICA DA UESC

SEGUNDA-FEIRA (16/10/2023)			
Horário	Atividade	Formato	Local
14:00 – 18:00	Credenciamento	Presencial	3114, do PPGECM, 1º andar do Pavilhão Jorge Amado
18:00 – 19:30	Mesa de abertura	Presencial	Auditório Jorge Amado, 1º andar do Pavilhão Jorge Amado
19:30 – 21:00	Palestra de abertura	Presencial	Auditório Jorge Amado, 1º andar do Pavilhão Jorge Amado
TERÇA-FEIRA (17/10/2023)			
Horário	Atividade	Formato	Local
08:00 – 11:00	CCMP01; CCMP02; CCMP03; CCMP04; CCMA01; REMP01; REEM01; REEM02; REEM03	Presencial	Auditório CIC, 2º andar do IPAF (mesmo prédio do Pavilhão Jorge Amado)
11:00 – 14:00	<b>Intervalo para almoço</b>		
14:00 – 16:00	MCMP01; MCMP02; MCMP03; MCEM01; MCEM02; MCMA01	Presencial	Olhar documento "Minicursos, Nanocursos e Oficinas" no link:  <a href="https://linktr.ee/xvisematuesc">https://linktr.ee/xvisematuesc</a>
16:00 – 18:00	OFEM01; OFMA01; MCMP04	Presencial	Olhar documento "Minicursos, Nanocursos e Oficinas" no link:  <a href="https://linktr.ee/xvisematuesc">https://linktr.ee/xvisematuesc</a>
18:00 – 18:30	<b>Intervalo</b>		
18:30 – 19:30	REEM04; REEM05; REEM06; CCEM02	Presencial	Auditório CIC, 2º andar do IPAF (mesmo prédio do Pavilhão Jorge Amado)
	REEM07; REEM08; REEM09; REEM10	Presencial	3114, do PPGECM, 1º andar do Pavilhão Jorge Amado
	CCEM03; CCEM04; CCEM05; CCEM06	Presencial	Sala de Múltiplos da Enfermagem, 1º andar do Pavilhão Jorge Amado
19:30 – 21:30	MCEM03; MCEM04; MCEM05; MCEM06; MCEM07; MCEM08; MCEM09; MCEM10	Presencial	Olhar documento "Minicursos, Nanocursos e Oficinas" no link:  <a href="https://linktr.ee/xvisematuesc">https://linktr.ee/xvisematuesc</a>
QUARTA-FEIRA (18/10/2023)			
Horário	Atividade	Formato	Local
08:00 – 10:00	REEM12; CCEM10; CCEM11; CCEM01; CCEM12; CCMP05; CCMA02; CCMA03	Online	<a href="https://meet.google.com/vsn-ajvk-ikq">https://meet.google.com/vsn-ajvk-ikq</a>

	REEM13; REEM14; CCEM13; CCEM14; CCEM15; CCEM16; CCEM17	Online	<a href="https://meet.google.com/tnc-swbm-qtw">https://meet.google.com/tnc-swbm-qtw</a>
10:00 – 11:30	Palestra	Online	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=FxKZQSuTgLY">https://www.youtube.com/watch?v=FxKZQSuTgLY</a>
11:30 – 14:00	<b>Intervalo para almoço</b>		
14:00 – 16:00	MCMP01; MCMP02; MCMP03; MCEM01; MCEM02; MCMA01	Presencial	Olhar documento "Minicursos, Nanocursos e Oficinas" no link:  <a href="https://linktr.ee/xvisematuesc">https://linktr.ee/xvisematuesc</a>
16:00 – 18:00	Mesa Redonda	Presencial	Auditório CIC, 2º andar do IPAF (mesmo prédio do Pavilhão Jorge Amado)
18:00 – 18:30	Coffee – Break	Presencial	2º Andar do Pavilhão Jorge Amado (Área aberta)
18:30 – 19:30	REEM11; CCEM07; CCEM08; CCE09	Presencial	Auditório CIC, 2º andar do IPAF (mesmo prédio do Pavilhão Jorge Amado)
19:30 – 21:30	MCEM03; MCEM04; MCEM05; MCEM06; MCEM07; MCEM08; MCEM09; MCEM10	Presencial	Olhar documento "Minicursos, Nanocursos e Oficinas" no link:  <a href="https://linktr.ee/xvisematuesc">https://linktr.ee/xvisematuesc</a>

QUINTA-FEIRA (19/10/2023)			
Horário	Atividade	Formato	Local
08:00 – 12:00	VI Feira de Matemática	Presencial	Térreo do Pavilhão Jorge Amado
12:00 – 14:00	<b>Intervalo para almoço</b>		
14:00 – 16:00	OFEM02; OFEM03; OFEM04; OFEM05; OFEM06; OFEM07; MCMP04	Presencial	Olhar documento "Minicursos, Nanocursos e Oficinas" no link:  <a href="https://linktr.ee/xvisematuesc">https://linktr.ee/xvisematuesc</a>
15:00 – 17:00	NCMP01; NCMP02; NCMP03; NCEM01	Presencial	Olhar documento "Minicursos, Nanocursos e Oficinas" no link:  <a href="https://linktr.ee/xvisematuesc">https://linktr.ee/xvisematuesc</a>
17:00 – 18:30	Mesa de Egressos	Presencial	Auditório Jorge Amado, 1º andar do Pavilhão Jorge Amado
18:30 – 19:30	Momento Cultural + Venda de Livros	Presencial	Arena Ramon Vane, Bosque da UESC
19:30 – 21:00	Palestra de encerramento	Presencial	Auditório Jorge Amado, 1º andar do Pavilhão Jorge Amado

## PALESTRAS E MESAS-REDONDAS

### **Palestra 1:** Matemática Humanista em tempos de propagação de ódio

**Prof. Dr. Carlos Eduardo Mathias Mota**

Universidade Federal Fluminense  
matematicahumanista@gmail.com  
@humanistamat

O palestrante apresentou, a partir de uma abordagem histórica, as mudanças ocorridas nas perspectivas do fazer matemático entre os séculos XVIII e XX, a fim de contextualizar a importância da educação e das práticas matemáticas na contemporaneidade na construção de consensos acerca de uma ética para a Paz.

### **Palestra 2:** Da academia ao mercado: uma jornada de aprendizado e inovação

**Dr. Luiz Henrique Cherri**

Quant Researcher  
luiz.cherri@gmail.com

Luiz Henrique Cherri é sócio e pesquisador em um fundo de investimentos quantitativo, onde utiliza sua expertise acadêmica combinada com conceitos financeiros na construção de algoritmos que atuam na gestão de investimentos. Nesta palestra ele compartilhou um pouco de sua trajetória profissional, marcada pelo desejo de aprendizado e crescimento constante. Sua jornada foi abordada desde a graduação em Matemática Aplicada à Computação Científica, passando pelo mestrado e doutorado na área de Otimização. Também foram abordados os desafios enfrentados ao sair do ambiente acadêmico para empreender e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos na vida acadêmica.

### **Palestra 3:** Caracterização variacional de uma superfície mínima

**Prof. Dr. Darlan Ferreira de Oliveira**  
Universidade Estadual de Feira de Santana  
dfoliveira@uefs.br

Nesta apresentação o professor Darlan de Oliveira fez uma breve introdução ao conceito de superfície mínima e mostrou que a sua caracterização geometricamente através da curvatura média nula se equivale a condição desses objetos serem pontos críticos de um certo funcional que mede, em um certo sentido, as áreas de suas variações. A ideia foi apresentar tal conceito de forma intuitiva e utilizar películas de sabão para dar exemplos de como esses objetos podem ser materializados fisicamente.

**Mesa Redonda 1:** Novo Projeto Pedagógico Curricular e a formação profissional no Bacharelado e na Licenciatura em Matemática da UESC

#### **Composição da Mesa:**

Profa. Dra. Diná da Silva Correia  
Universidade Estadual de Santa Cruz

Profa. Dra. Mirela Vanina de Mello  
Universidade Estadual de Santa Cruz

Profa. Dra. Pryscilla dos Santos Ferreira Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz

O Projeto Pedagógico Curricular (PPC) é um documento essencial para as Instituições de Ensino Superior, no qual são definidas as diretrizes, estrutura e formas de realização das diversas atividades que englobam a formação científica e profissional dos indivíduos. Porém é importante olhar para o PPC, para além das questões técnicas. Desta forma, o objetivo desta mesa-redonda foi olharmos todos para o Projeto Pedagógico Curricular dos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Matemática desta instituição com a lente voltada para o profissional que buscamos formar. Ou seja, um profissional que seja capaz de contribuir para uma sociedade mais humana, justa, igualitária e ética.

## **Mesa Redonda 2:** Trajetória profissional: possibilidades a serem alcançadas

### **Composição da Mesa:**

Profa. Ma. Luana Cerqueira de Almeida - Mediadora  
Universidade Federal do Sul da Bahia  
luanacerqueira@ufsb.edu.br

Prof. Me. Caio Fabio dos Santos de Oliveira  
Secretaria de Educação do Estado da Bahia  
caiofsoliveira@outlook.com

Prof. Dr. Rodrigo Silva dos Santos  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
rodrigomath@gmail.com

Profa. Ma. Poliane Alves Santos  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica da Bahia,  
Campus de Vitória da Conquista  
polyane@ifba.edu.br

A Matemática enquanto área de pesquisa, a Matemática Aplicada e a Educação Matemática se retroalimentam e dessa relação depende a continuidade do desenvolvimento desta ciência. Apesar disso, nas instituições educacionais essas áreas estão separadas e é necessário optar por uma delas para seguir uma carreira profissional. Nesta mesa-redonda os convidados e a convidada, egressos do curso de Matemática da UESC (bacharelado e licenciatura), contaram sobre os caminhos que percorreram até o momento dessa escolha e, a partir disso, como seguiram na carreira profissional como matemático, educador matemático ou matemática aplicada.

# **RESUMOS**

## **Comunicações Científicas**

Os trabalhos apresentados nas Semanas de Matemática da UESC na modalidade Comunicação Científica divulgam resultados parciais ou finais de pesquisas científicas ou estudos teóricos que versem sobre temas da Matemática Pura, Matemática Aplicada, Educação Matemática e Estatística.

## **Desenvolvendo o Futuro: Pensamento Computacional no Ensino Médio e Fundamental**

Afonso Henrique Oliveira de Souza  
Universidade estadual de Santa Cruz  
ahosouza.egm@uesc.br

Geizane Lima da Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
glsilva@uesc.br

Vivemos na era digital, na qual a tecnologia está sendo incorporada em todos os aspectos da vida cotidiana, tornando-se necessário compreender como essas tecnologias funcionam e como podem ser usadas de modo eficaz. O Fórum Econômico Mundial de 2021 destacou quinze habilidades essenciais para um bom desempenho, incluindo resolução de problemas complexos, pensamento crítico, programação e raciocínio lógico. Em 2018, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que orienta o ensino da Matemática na Educação Básica, trouxe um item bastante relevante que deveria ser incorporado ao currículo da escola Básica: o pensamento computacional. Neste documento foi sugerido que as competências e habilidades do pensamento computacional fossem desenvolvidas durante o ensino de conteúdos matemáticos, trabalhando estratégias de resolução de problemas, investigação e modelagem matemática. Jeannette M. Wing, cientista da computação, definiu o pensamento computacional como as habilidades e competências da ciência da computação que todos deveriam adquirir, envolvendo solução de problemas, criação de sistemas e compreensão de comportamentos humanos, aproveitando os conceitos fundamentais da ciência da computação. O pensamento computacional caracteriza-se pela divisão de problemas em partes menores, o reconhecimento de padrões, a criação de algoritmos e a projeção de soluções. Pode ser aplicada em diferentes contextos, sem necessariamente usar um computador. Desde a década de 60, Seymour Papert desenvolveu uma linguagem de programação, denominada Logo, projetada para o ensino de matemática e pensamento computacional para crianças. Mitchel Resnick, desde da década 2000, tem dado importantes contribuições na inserção do pensamento computacional no ensino da matemática, através do desenvolvimento do ambiente de programação visual “Scratch”, projetado para crianças e jovens. Realizamos uma pesquisa bibliográfica e exploratória, analisando trabalhos que evidenciam as intersecções entre o pensamento computacional e o ensino da matemática, procurando encontrar os conceitos matemáticos que podem ser explorados e reforçados através do pensamento computacional. Notamos que os problemas trabalhados nas disciplinas de matemática e suas tecnologias oferecem um leque de possibilidades para explorar o pensamento computacional na Educação Básica. Podemos promover o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico, a programação pode ser usada para resolver equações, sistemas de equações, problemas de ordenação e explorar conceitos algébricos. A programação nos permite explorar conceitos diversos da matemática: como variáveis, sequências, loops, condicionais. Além disso, através de atividades desplugadas (jogos, enigmas, brincadeiras ou situações problemas) podemos criar diferentes estratégias que resultam na potencialização do raciocínio rápido e aprendizado de fundamentos da Ciência da Computação. Utilizaremos como recurso pedagógico uma proposta de sequência didática, nos Moldes de Antoni Zabala, trabalhando a metodologia de aprendizagem baseada na resolução de problemas de George Polya, com o objetivo de aprofundar a compreensão de conceitos matemáticos e desenvolver as habilidades da resolução de problemas por meio de uma abordagem mais prática e contextualizada do ensino da matemática. Esperamos contribuir para disseminação e aplicação de práticas pedagógicas em sala de aula, que preparem os estudantes para os desafios do século XIX.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional. Ensino de Matemática. Resolução de Problemas.



## A lei dos números anômalos e sua aplicação em sala de aula: analisando dados exoplanetários

Ana Carla Santos César  
Universidade Federal do Sul da Bahia  
anascesar@outlook.com

Adriano Silva de Jesus  
Universidade Federal do Sul da Bahia  
adjesbr@ufsb.edu.br

A presente comunicação científica tem como objetivo apresentar a elaboração de uma sequência didática, que ressalta a importância e a utilidade das funções logarítmicas. O estudo foi realizado no âmbito de uma iniciação científica, sendo motivado pela necessidade de apresentar a matemática aplicada na construção de estratégias pedagógicas que motivem os alunos na aprendizagem das funções elementares. Nesse contexto, escolhemos uma lei logarítmica em particular, a Lei dos Números Anômalos ou Lei de Newcomb-Benford. Essa lei mostra que os dígitos não são distribuídos uniformemente na natureza, mas distribuídos de modo assimétrico. Assim, os primeiros dígitos 1, 2 e 3 aparecem mais frequentemente que os dígitos finais, 8 e 9, num percentual descrito por uma função logarítmica. Tendo em vista sua aplicação em diversos fenômenos do mundo real, a sequência didática foi construída aplicando a Lei de Newcomb-Benford, a dados de sistemas exoplanetários para constatar se os dados escolhidos seguem ou não a distribuição logarítmica. Foram colhidos do site da *National Aeronautics and Space Administration – NASA*, dados referentes aos mais de cinco mil exoplanetas confirmados. Após obtermos esses dados astronômicos, escolhemos o período orbital, o qual foi utilizado para verificar a existência de conformidade com a lei e uma possível invariância de escala. Outra etapa importante foi a implementação da sequência didática através de um *software* gratuito, o WPS Office, na área de planilhas. A sequência que construímos apresenta um passo a passo de implementação da Lei de Newcomb Benford, no qual WPS foi usado para analisar os dados do período orbital dos exoplanetas. Após a finalização da implementação da Lei no WPS, foi escolhido um método para verificar a aderência dos dados e confirmar a conformidade dos percentuais obtidos em relação a lei, para isso utilizou-se o método estatístico *Sum Squares Deviation – SSD*, a escolha por esse método ocorreu devido a facilidade de sua aplicação, ou seja, os estudantes possivelmente não teriam dificuldade de calcular o SSD em sala de aula manualmente, ou na interface do WPS, e também pelo fato do método não ser afetado pelo tamanho amostral. Após a finalização da análise de dados, foi possível concluir que os dados do período orbital possuem conformidade satisfatória com a Lei de Benford. Além disso, observamos que a conformidade é observada no período orbital, independentemente da unidade adotada. Em outras palavras, constatamos a propriedade de invariância de escala da lei. Espera-se que o professor ao abordar o conhecimento introdutório de funções logarítmicas, fazendo uma breve explanação sobre sistemas extra-solares, atrelado a sequência didática poderá obter um melhor desempenho dos estudantes, motivando-os na aprendizagem matemática e fazendo-os compreender a relevância e utilidade das funções logarítmicas na compreensão da natureza.

**Palavras-chave:** Lei de Newcomb - Benford. Exoplanetas. Logaritmos.

## **Materiais curriculares formativos para professores de Matemática: uma análise documental de obras do PNLD 2021**

Ana Paula Perovano  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
apperovano@uesb.edu.br

Gilberto Januário  
Universidade Estadual de Montes Claros  
gilberto.januario@unimontes.br

Os materiais curriculares são recursos que auxiliam os professores no planejamento e no desenvolvimento das atividades de ensino e aprendizagem e podem influenciar a prática docente. Na Educação Matemática, eles são entendidos como aqueles que apoiam a aprendizagem dos estudantes. Existem diferentes tipos de materiais curriculares, como livros didáticos, apostilas, manuais e recursos digitais, alguns voltados para os estudantes, enquanto outros são destinados aos professores. Os Materiais Curriculares Educativos (MCE) são aqueles que são elaborados explicitamente para apresentar características e estrutura que colaboram para as aprendizagens dos professores, sejam elas sobre o conteúdo, o ensino, as situações de sala de aula ou o currículo. Um exemplo de MCE são os Manuais do Professor dos livros distribuídos pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Esse Programa passou por mudanças significativas na última edição destinada ao Ensino Médio - PNLD 2021, que visam implementar as inovações curriculares propostas pelo Novo Ensino Médio (NEM) e pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O PNLD 2021 prevê cinco tipos de materiais, denominados objetos: Objeto 1: Projetos Integradores e Projeto de Vida; Objeto 2: Livros por área do conhecimento e livros específicos; Objeto 3: Obras de formação continuada para professores e gestores; Objeto 4: Recursos educacionais digitais; e Objeto 5: Obras literárias (Língua Portuguesa ou Inglesa). Entre esses materiais, destacam-se as *Obras de Formação Continuada*, sendo aquelas que servem de referência para os professores e gestores construírem práticas de ensino e aprendizagem alinhadas ao NEM. Nosso objetivo é analisar as obras que visam a formação continuada dos professores de Matemática caracterizando-as como Materiais Curriculares Formativos. A abordagem metodológica adotada nesta pesquisa recai nos preceitos da análise documental, tendo como fontes o Edital do PNLD 2021, o Guia do Livro Didático 2021 e as obras aprovadas pelo PNLD 2021 para a formação continuada dos professores de Matemática do objeto 3. Essas obras são novidades que podem auxiliar na formação dos profissionais da educação. Caracterizamos essas obras como *Materiais Curriculares Formativos*, pois foram elaborados e concebidos com o objetivo de contribuir para subsidiar ou potencializar a prática docente; podem ser vistos como ferramenta do desenvolvimento do conhecimento profissional docente; colaboram na busca pelo aprofundamento de determinados conteúdos e abordagens de ensino — aspectos conceituais, estratégias metodológicas, opções didáticas, concepções e propostas de avaliação. São baseados nas orientações da BNCC e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, que definem as competências profissionais e as aprendizagens essenciais dos professores. O termo *formativo*, na expressão por nós designada, indica que as obras têm recursos para ampliar e (re)significar os conhecimentos e práticas dos professores. Porém, isso não substitui nem sobrepõe as ações e espaços de formação docente. No caso da Matemática, essas obras auxiliam os professores a aprender mais sobre esse componente curricular e como ensiná-lo, valorizando a escola como um espaço de formação permanente.

**Palavras-chave:** Currículo. Conhecimento Profissional Docente. Obras de Formação Continuada.

## Problema de roteamento de veículo: um estudo comparativo de modelos e *solvers* para resolução

Beatriz Brito Tavares  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
bbtavares.bma@uesc.br

Eduardo Delcides Bernardes  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
edbernardes@uesc.br

O problema de roteamento de veículos com janela de tempo (PRVJT) é uma questão logística desafiadora enfrentada por empresas de transporte e distribuição, pois envolve a otimização da alocação eficiente de veículos para atender a um conjunto de clientes dentro de janelas de tempo. O PRVJT é amplamente encontrado em operações de distribuição de mercadorias, serviços de entrega, transporte público e logística urbana, onde a pontualidade é essencial para satisfazer as necessidades dos clientes e existe a preocupação com minimização dos custos operacionais. Este problema é conhecido por ser NP-difícil, o que significa que não é possível encontrar uma solução ótima em tempo polinomial. Devido à sua relevância prática, o PRVJT tem sido objeto de estudo em pesquisa operacional e otimização combinatória, já que combina a complexidade do tradicional problema de roteamento de veículos com o desafio adicional de respeitar a janela de tempo de serviço dos clientes. Dentro deste contexto, este estudo teve como objetivo investigar e comparar a eficiência do uso da modelagem matemática e *solvers* na resolução de um PRVJT clássico simples, que busca minimizar o custo total de transporte, cumprindo todas as restrições de tempo impostas e melhorando a utilização dos recursos disponíveis, como frota de veículos e condutores. Para alcançar os objetivos propostos, foram realizados experimentos computacionais com instâncias geradas com base nos conjuntos de dados de benchmark amplamente utilizados na literatura do PRVJT, visando encontrar soluções próximas do ótimo global em um tempo computacional viável. Modelos com variáveis de decisão de dois e três índices foram implementados e comparados em termos de qualidade de solução, tempo de execução para diferentes cenários utilizando os *solvers* CBC, SCIP, GUROBI e CPLEX, sendo os dois primeiros de uso livre e os dois últimos *solvers* comerciais. De forma geral, os resultados mostraram que o modelo com a variável de decisão de dois índices e os *solvers* comerciais tiveram um melhor desempenho nos critérios analisados.

**Palavras-chave:** Otimização. Modelagem Matemática. Programação Linear Inteira. Roteamento de Veículos.

## **Construções Geométricas: uma proposta de ensino utilizando a música Aquarela**

Brunna Batista Costa  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
bbcosta.lma@uesc.br

Rosane Leite Funato  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
rlfunato@uesc.br

O ensino da Geometria é reconhecido nas instituições da Educação Básica brasileira como elemento integrador na formação de recursos humanos, e tem o seu viés nas necessidades industriais emergentes desde antiguidades aos dias atuais. Ao longo da história, este ensino sai e entra no currículo escolar, sendo esse um dos fatores que contribuiu com a existência de importantes lacunas em sua aprendizagem, passando de geração para geração. Há evidências de que o desenho geométrico é um instrumento importante para a resolução de problemas, mas tem sido pouco explorado nas salas de aula brasileiras. A fim de tornar a aprendizagem de Geometria mais significativa e atrativa, o objetivo desse trabalho é propor, aos professores e futuros professores de Matemática, uma Sequência Didática (SD) inspirada na música Aquarela, composta pelo músico brasileiro Toquinho, utilizando a Análise Institucional & Sequência Didática como metodologia. Trata-se de um estudo teórico e experimental fundamentado pela Abordagem Instrumental que busca, por meio da interação entre o sujeito, o objeto matemático e um ou mais instrumentos, colaborar para o processo de ensino e aprendizagem da Geometria. As Competências e Habilidades propostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o estudo do livro didático intitulado “Desafios da Matemática com Ênio Silveira” foram essenciais para a construção desse trabalho, alicerçando o desenvolvimento das questões que constam na SD. Espera-se que o estudo aqui realizado possa estimular os profissionais da área da Educação Matemática a explorarem, cada vez mais, as potencialidades do desenho geométrico como recurso para a resolução de problemas em contextos reais ou imaginários, além de visualizarem a arte como uma aliada para o ensino de conceitos matemáticos.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Desenho Geométrico. Geometria Plana. Sequência Didática.

## **Desenvolvimento do pensamento computacional nos anos iniciais, com o auxílio do Software Scratch: Uma análise do processo de ensino e aprendizagem dos alunos de uma escola da rede municipal de Jequié-BA**

Carlos Henrique Souza da Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
chssilva.bma@uesc.br

Eliana Maria de Jesus  
Rede municipal de educação de Jequié-BA  
elianamat.uab@gmail.com

Neste projeto escolhemos investigar o uso da gamificação e do software Scratch como estratégias para ensinar matemática de forma mais envolvente, considerando a necessidade de inovação na educação pós-pandemia. Explorando como a introdução de metodologias ativas e tecnologias digitais pode impactar positivamente o ensino, especialmente nos anos iniciais, buscando superar o ensino tradicional. O problema de pesquisa é delineado: como a utilização de tablets e da linguagem de programação do software Scratch pode melhorar o processo de ensino e aprendizagem da matemática para alunos dos anos iniciais em uma escola pública de tempo integral em Jequié-BA. Os objetivos do estudo são listados, incluindo facilitar a compreensão da matemática por meio da tecnologia, desenvolver habilidades matemáticas e de resolução de problemas, e analisar o impacto do uso de tablets e Scratch em uma escola de tempo integral. Teoricamente, vale destacar a importância do ensino fundamental na formação de cidadãos conscientes e discutir a relevância do uso de tecnologia educacional, enfatizando a necessidade de adaptação das práticas docentes. Metodologicamente, envolve uma pesquisa de intervenção qualitativa exploratória, que inclui a realização de aulas experimentais, avaliação diagnóstica, elaboração de sequências didáticas e análise de conteúdo dos resultados. Em síntese, o propósito é investigar a aplicação da gamificação e da linguagem de programação Scratch no ensino de matemática para alunos dos anos iniciais, visando aprimorar a aprendizagem e enfrentar desafios educacionais contemporâneos.

**Palavras-chave:** Ensino. Software Scratch. Desafios.

## **As contribuições da Matemática na formação integral dos estudantes em turmas de 6º ano do ensino fundamental: um diálogo com o tratamento da informação**

Erica Torquato Dias  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
ericatorquatodias@gmail.com

Fernanda Gonçalves de Paula  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
fgpaula@uesc.br

A matemática é uma disciplina fundamental para a formação integral dos estudantes, pois ela possibilita a expansão da visão de mundo do indivíduo. Sua materialização está presente no cotidiano de forma concreta, dando sentido a diversos fatos naturais e de intervenção do ser humano. No entanto, dentro do contexto escolar, o discurso que permeia esta disciplina e sua aplicação no dia a dia nem sempre prioriza esta importância. O tratamento da informação é um processo que envolve a coleta, a organização, a análise e a interpretação de dados. No sexto ano do ensino fundamental, os estudantes começam a estudar conceitos matemáticos mais complexos, como equações, funções, geometria e probabilidade. Tais conhecimentos podem ajudar os estudantes a aprender como identificar padrões nos dados, como fazer inferências e como tomar decisões baseadas em evidências, além de ajudar os estudantes a desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de resolver problemas, a criatividade e o pensamento crítico. Essa habilidade é essencial para que os estudantes possam aprender com o mundo ao seu redor e tomar decisões informadas. Neste contexto, o presente trabalho trata-se de uma comunicação científica, sendo um diálogo sobre o tema com base nos resultados de uma proposta de oficina realizada com professores que lecionam matemática em turmas de sexto ano do ensino fundamental, onde discute-se e elabora-se propostas interdisciplinares que se proponham a se nortear a partir do cotidiano dos alunos, como forma de promover uma articulação pedagógica com a disciplina de Matemática e a formação integral dos estudantes pelo viés da interdisciplinaridade. Tal proposta de intervenção se apoia na premissa que no ambiente educacional o professor é o elo articulador do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, leva-se em consideração a matriz curricular do ensino fundamental II, em especial turmas de 6º ano, a análise das normativas que regulam a disciplina matemática e seu envolvimento na construção integral do sujeito, a análise da articulação entre o currículo para a formação do professor da educação básica e a disciplina matemática e o estudo de metodologias ativas que favoreçam a articulação da disciplina matemática com o contexto social onde o aluno está inserido.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Tratamento de Informação. Interdisciplinaridade.

## A identidade standard no quadrado tensorial da álgebra de Grassmann

Geraldo de Assis Junior  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
gajunior@uesc.br

O Teorema de Amitsur-Levitzki foi um grande marco na Teoria das Identidades Polinomiais (PI-Teoria). Embora a prova de Amitsur e Levitzki seja puramente combinatória várias outras provas já foram apresentadas utilizando uma grande variedade de técnicas. Uma demonstração que desperta muito interesse e se destaca por sua simplicidade é a prova de Swan que utiliza Teoria dos Grafos. Problemas análogos ao Teorema de Amitsur-Levitzki também desperta grande interesse entre os pesquisadores da área. Esses problemas buscam determinar a minimalidade do grau do polinômio standard em álgebras do tipo  $M_{a,b}(E), M_n(E), E \otimes E$ . A álgebra  $E \otimes E$  é chamada de quadrado tensorial da álgebra de Grassmann. Nesta comunicação irei apresentar um resultado publicado em 2021 onde determinamos o grau mínimo do polinômio standard que o torna uma identidade polinomial para a álgebra  $E \otimes E$ . Mais precisamente, provamos que a álgebra  $E \otimes E$  satisfaz a identidade standard de grau  $2p$  e não satisfaz a identidade standard de grau  $2p-1$ , onde  $p$  é a característica do corpo. Tal publicação é um fruto do projeto de pesquisa “O polinômio standard no ideal de identidades da álgebra  $M_2(E)$ ” desenvolvido na Universidade Estadual de Santa Cruz.

**Palavras-chave:** Identidade Standard. Álgebra de Grassmann.

## Grupos Topológicos

Cleberon Gregório da Silva Antunes  
Universidade Estadual de Feira de Santana  
cleberonset@gmail.com

Sejam  $(G, \cdot)$  um grupo e  $T$  uma topologia em  $G$ . O trio  $(G, \cdot, T)$  é dito um grupo topológico quando a operação do grupo e a inversão são funções contínuas com respeito a  $T$ . Nesta apresentação serão vistos resultados mais gerais sobre grupos topológicos envolvendo conexidade, compacidade e axiomas de separação. Esse trabalho faz parte do meu projeto de iniciação científica, que é orientado pelo prof. Dr. Kismey Almeida e financiado pela FAPESB.

**Palavras-chave:** Topologia Geral. Grupos. Grupos Topológicos.



## **Abordagem de matrizes no Ensino Médio: uma sequência didática com o uso de materiais concretos**

Higislane de Araújo Santos  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
hasantos@uesc.br

Fernanda Gonçalves de Paula  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
fgpaula@uesc.br

A matemática é considerada por muitos uma disciplina bastante complicada na sua compreensão. Particularmente o estudo de matrizes no Ensino Médio geralmente é focado na técnica de operações e pouco se contextualiza ou se fala sobre aplicações cotidianas deste objeto matemático. Isso se deve também ao fato do professor de matemática, muitas vezes, não dispor de ferramentas ou de materiais didáticos para trabalhar o conteúdo de matrizes de forma mais contextualizada, já que os livros didáticos na sua maioria pouco exploram a aplicação de matrizes nas diversas áreas do conhecimento e no cotidiano dos alunos. Assim, com o intuito de desenvolver uma forma mais dinâmica de explicar matrizes, procurando obter um resultado de aprendizagem mais satisfatório, desenvolvemos uma sequência didática com materiais concretos para abordar o conteúdo de matrizes, cujas atividades acreditamos estimular e facilitar a apropriação significativa do conteúdo por parte dos alunos. Trata-se, portanto, de uma sugestão prática de como o conteúdo de matrizes pode ser abordado de forma contextualizada em sala de aula. Além da perspectiva da contextualização, acreditamos também que o uso de materiais concretos pode ser uma ferramenta valiosa para o ensino de matrizes. Eles podem ajudar os alunos a entender os conceitos abstratos envolvidos em matrizes, além de tornar o aprendizado mais divertido e envolvente. Esperamos assim contribuir com a prática docente de professores de matemática que desejam adotar abordagens mais ativas do conteúdo, valorizando aspectos da compreensão dos resultados em detrimento do usual teoria-exemplos exercícios.

**Palavras-chave:** Matrizes. Sequência Didática. Materiais Concretos. Educação Matemática.

## Mapeamento de *softwares* livres e gratuitos no ensino da Estatística<sup>1</sup>

Iago Marcelino de Oliveira  
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais  
imdo@aluno.ifnmg.edu.br

Josué Antunes de Macêdo  
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais  
josue.macedo@ifnmg.edu.br

Com o advento das tecnologias de informação, o mundo passou a se comunicar e interagir de forma diferente. A maioria das pessoas na sociedade moderna carrega em seus bolsos verdadeiras enciclopédias, bastando um clique para obter qualquer informação desejada. Diante da gama de informações que circulam todos os dias nos meios de comunicação, a capacidade de organizar, selecionar e analisar esses dados é importante. O ensino da estatística se constitui como uma peça fundamental para o desenvolvimento de um cidadão crítico e reflexivo sobre o meio o qual ele está inserido, surgindo a necessidade de formação dos docentes e também do desenvolvimento de práticas pedagógicas de ensino e aprendizagem da estatística. A utilização de *softwares* pode inovar a educação, trazendo interatividade para o processo educativo, fazendo com que, através deles se tenha um aprendizado mais expressivo. Diante disso, o presente trabalho propõe-se, por meio de um estudo investigativo e através de uma abordagem qualitativa, realizar um mapeamento e, em seguida conduzir um levantamento das potencialidades de *softwares* livres ou gratuitos para o ensino e aprendizagem da estatística. Para a realização da pesquisa, inicialmente, realizamos uma revisão da literatura referente a temas relacionados à utilização de Tecnologias Digitais no Ensino e Aprendizagem de Estatística. Após o estudo do referencial teórico, deu-se início à busca pelos *softwares*, para posteriormente selecionar apenas os gratuitos/livres e realizar o levantamento de suas potencialidades para o ensino da estatística. Ao realizar a revisão de literatura de temas que abordavam o uso de ferramentas tecnológicas no ensino da estatística, foi possível notar que há alguns trabalhos utilizando *softwares* e que estes se mostraram potencialmente úteis no ensino da estatística. Contudo, notamos também que a maioria era paga, como por exemplo o Tinkerplots, Minitab, Fathom, Genstat, SAS, entre outros, por conseguinte, foi possível mapear 35 *softwares* estatísticos, e selecionando apenas os livres/gratuitos, esse número caiu para dez. A partir da análise qualitativa, fizemos o levantamento dos recursos e potencialidades dos *softwares*. Foi possível constatar que alguns deles possuem muitos recursos para trabalhar com dados, dentre eles a construção de gráficos e análise descritiva e inferencial. Dentre os *softwares* podemos citar que o Jamovi, RStudio, Bioestat e LibreOffice calc foram os aplicativos mais completos. À exceção do RStudio, que trabalha através de uma linguagem de programação, os outros três são de fácil utilização e interface simples.

**Palavras-chave:** Ferramentas Digitais. Educação Matemática. Estatística. *Softwares* Livres.

---

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

## Sobre os racionais do conjunto ternário de Cantor

Ismar de Jesus Santos  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
ijsantos.bma@uesc.br

O objetivo desta Comunicação Científica é caracterizar os racionais do conjunto ternário de Cantor, o que nos possibilitará fazer observações sobre os irracionais nele. O conjunto de Cantor  $C$  é um subconjunto fechado do intervalo  $[0,1]$  obtido do seguinte modo: eliminamos o terço médio aberto de  $[0,1]$ ; depois eliminamos o terço médio aberto dos dois intervalos que restaram; em seguida, eliminamos o terço médio aberto dos quatro intervalos que restaram; repetimos este processo indefinidamente. O conjunto dos pontos não eliminados é o conjunto de Cantor. Em um primeiro momento, é razoável intuir que  $C$  contém apenas os pontos das extremidades dos intervalos não retirados, porém provaremos que estes não são os únicos. Pensando mais um pouco, é natural suspeitar que nesse conjunto existem apenas números racionais, mas também mostraremos que nele existem irracionais. Além de ser não enumerável, o conjunto de Cantor é compacto, tem interior vazio e é perfeito. Ao falar dos elementos desse conjunto, é conveniente usar a expansão ternária. Podemos separar seus números racionais em três tipos: terminais, puramente periódicos e periódicos mistos. Existe uma expressão explícita para cada tipo de racional, neste trabalho apresentaremos uma série que possui uma condição que pode permitir unificá-los. Consequentemente, isto nos dá também a condição que pode determinar os irracionais. Diferente dos racionais, atualmente os irracionais são pouco compreendidos quando se trata do conjunto de Cantor, portanto este resultado pretende contribuir para essa compreensão.

**Palavras-chave:** Caracterização. Racionais. Irracionais. Cantor.

## **Modelagem, construção e implementação de controlador LQR aplicado a um pêndulo invertido**

Jair Alves Lima Júnior  
Faculdade Independente do Nordeste  
jairjt45@gmail.com

Ciro Campos Chaves  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
cirochaves.eng@gmail.com

Tarcila Oliveira Matos Muniz  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
matostarcila@gmail.com

O controle do sistema pêndulo invertido possibilita compreender problemas reais e exemplifica o comportamento de navios sujeitos a oscilações forçadas provocadas pelo movimento de ondas, ou mesmo o deslocamento aplicado na construção civil devido a sua eficiência para controlar as vibrações de edifícios altos através do sistema de Amortecedor de Massa Sintonizado. Nesta perspectiva, realizou-se uma reflexão aprofundada sobre assuntos pertinentes ao estudo tendo por objetivo controlar um pêndulo invertido através de um controle por realimentação de estado. Utilizou-se de métodos quantitativos e a pesquisa se caracteriza como experimental. Na aquisição dos dados e modelagem do sistema, fez-se uso de programas apropriados. Obteve-se um modelo matemático que descreve o comportamento de todo o sistema, assim foi desenvolvido um protótipo do sistema pêndulo invertido, uma interface para aquisição dos parâmetros, um hardware e, por fim, um controlador LQR combinado com um integrador.

**Palavras-chave:** Matemática. Modelagem. Controlador LQR.

## **O ajuste de curvas através do método dos mínimos quadrados: uma contextualização da matemática na pandemia de COVID-19**

Jéssica Scheidegger Ferreira Novaes  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
jessicascheidegger02@gmail.com

Karina Kfourri Sartori  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
kksartori@uesc.br

Mirela Vanina de Mello  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
mvmello@uesc.br

Desde o início da pandemia de COVID-19 fomos bombardeados, através dos diversos meios de comunicação, por inúmeros conceitos e ideias matemáticas que tentavam, de alguma maneira, explicar os aspectos gerais da pandemia. Gráficos, médias, curvas e taxas se tornaram expressões comuns no cotidiano das pessoas. Saber ler e interpretar criticamente essas representações se tornou indispensável para que o cidadão tivesse uma melhor compreensão da realidade. Além dos profissionais da saúde e órgãos públicos, os matemáticos foram importantes aliados no enfrentamento da COVID-19, aplicando ferramentas matemáticas para quantificar as diferentes características e níveis da doença e para modelar o processo de disseminação do vírus, ajudando na compreensão do comportamento da doença. Uma dessas ferramentas matemáticas é o ajuste de curvas pelo método dos mínimos quadrados. Diante disso e levando em consideração que a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) destaca que analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação estão entre as competências e habilidades que os estudantes devem desenvolver ao longo da educação básica, desenvolvemos uma proposta de atividade para ser desenvolvida com estudantes do ensino médio sobre a contextualização da matemática na pandemia de COVID-19. Esta proposta utiliza o ajuste de curvas através do método dos mínimos quadrados a partir de dados reais sobre o número de casos confirmados de COVID-19 na cidade de Eunápolis em um determinado período. Apesar do método dos mínimos quadrados não fazer parte do currículo do ensino básico, acreditamos que com esta atividade construímos algo relevante para os estudantes pois, a partir de conteúdos e competências já adquiridas por eles, lhes apresentamos uma ferramenta nova, levando-os à construção de novos saberes. A proposta abrange também a utilização de recursos computacionais ao explorar planilhas eletrônicas e a criação de gráficos que automatizam os procedimentos envolvidos nos métodos de ajustes.

**Palavras-chave:** Mínimos Quadrados. Ajuste. Pandemia. Ensino Médio.

## **Competência tecnológica digital de professores que ensinam Matemática no município de Camamu**

Karen Marinho de Oliveira Cerqueira  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
kmocerqueira.ppgecm@uesc.br

Liliane Xavier Neves  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
lxneves@uesc.br

Os efeitos da pandemia de COVID-19 no cotidiano das instituições educacionais levaram às reflexões sobre a formação de professores para a utilização de tecnologias digitais nas suas práticas de ensino. Em particular, os recursos tecnológicos, utilizados de forma mais intensa neste período, houve situações vivenciadas com o formato do ensino que foram bastante dolorosas tanto para o professor quanto para o aluno, modificando o ensino de Matemática em suas diferentes etapas e modalidades. Um consenso neste cenário é que a experiência dos professores com a utilização de tecnologias digitais refletirá em sua prática de sala de aula. Nesse contexto, propõe-se nesta pesquisa a seguinte questão: Em que medida as competências tecnológicas digitais docentes estão sendo aplicadas no ensino de Matemática no município de Camamu? Para investigar essa questão o presente projeto tem como objetivo geral analisar as competências tecnológicas digitais docentes que emergem na elaboração de atividades matemáticas com tecnologias digitais com professores que ensinam Matemática na etapa dos anos finais do ensino fundamental no município de Camamu, interior da Bahia. A competência tecnológica docente se refere às habilidades, conhecimentos e atitudes necessárias para que os professores possam utilizar efetivamente as tecnologias digitais em sua prática de ensino. Isso inclui o conhecimento de recursos tecnológicos, bem como a capacidade de integrá-los de forma efetiva nos processos de ensino e aprendizagem. Saber ensinar bem para que o aluno aprenda com sucesso articulando corpos de conhecimento num único corpo. Para desenvolvimento da pesquisa será adotada a metodologia qualitativa, tendo como instrumentos de coleta de dados inicialmente um questionário em seguida análise de plano de atividades matemáticas com uso de tecnologias digitais, por fim as entrevistas com professores dos anos finais do ensino fundamental da rede de ensino do município de Camamu. A fim de atingir os critérios relativos à credibilidade da pesquisa, será realizada a checagem da transcrição das entrevistas pelos participantes e o questionamento pelos pares e com o objetivo de descrever sistematicamente o conteúdo manifestado na comunicação no campo da pesquisa e de interpretar qualitativamente o material oriundo de diferentes fontes de conteúdo é que justificamos nossa escolha pela técnica análise de conteúdo para interpretação dos dados. Com esta pesquisa espera-se desenhar um mapa das competências tecnológicas digitais desenvolvidas pelos professores participantes, o qual auxiliará em ações futuras de formação continuada que visem o ensino de Matemática com tecnologias, priorizando a investigação, a experimentação, atribuindo um novo olhar para essa disciplina.

**Palavras-chave:** Anos Finais do Ensino Fundamental. Atividade Matemática. Tecnologia Digital.

## **A interpretação de gráficos estatísticos vinculados às redes sociais com o olhar da Educação de Jovens e Adultos**

Lizandra Monteiro de Souza  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
lizandramonteiro@hotmail.com

Fernanda Gonçalves de Paula  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
fgpaula@uesc.br

O presente trabalho teve como objetivo principal elaborar, implementar e analisar uma sequência didática envolvendo atividades baseadas em alguns assuntos relacionados ao cotidiano do eixo Educação Estatística para os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). As atividades abordadas têm como conteúdo principal a interpretação de gráficos estatísticos, buscando desenvolver e acompanhar as habilidades dos alunos através da crítica de informações retiradas de situações cotidianas, as quais chegam até eles através das redes sociais. A importância de se realizar tal temática se deve à necessidade de incluir o ensino de Estatística na disciplina de Matemática e a carência de material didático destinado ao público em estudo. A estatística é aplicada em diferentes contextos, índices de desemprego, em pesquisas eleitorais, estudos financeiros, taxas populacionais, análise de crescimento de doenças, no setor financeiro, nos estudos climáticos, dentre outros. Sabemos que atualmente existem muitas manipulações nas redes sociais e sem um olhar crítico, os indivíduos podem ser manipulados facilmente. Desse modo, é notória a necessidade de que os profissionais de diversas áreas saibam tratar com várias informações, e a estatística contribui nesse processo, proporcionando que o cidadão possa compreender melhor as informações a que é exposto, adquirindo o conhecimento adequado para analisar e interpretar um gráfico apresentado. O trabalho foi aplicado em uma turma do 7º/8º do Ensino Fundamental (EJA) de uma instituição pública e municipal, localizada no Distrito Serrana, município de Brejões, no estado da Bahia, visando o desenvolvimento do pensamento estatístico e consequente letramento estatístico destes alunos. Os resultados indicaram que a sequência proposta auxiliou no aprimoramento da habilidade em questão e ainda possibilitou a aquisição de conhecimentos específicos. Tais considerações são apresentadas após análise dos dados obtidos nas intervenções realizadas e espera-se que o trabalho aqui apresentado possa colaborar para se difundir o uso da Educação Estatística com o olhar especialmente dos alunos da EJA.

**Palavras-chave:** Estatística. Sequência Didática. Ensino e Aprendizagem. Educação de Jovens e Adultos.

## Otimização linear inteira como possibilidades no ensino da Matemática no Novo Ensino Médio

Luciano Franco da Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
Colégio Estadual Gerson de Souza Melo Pataxó, CEGSMP  
canesluck@hotmail.com

Eduardo Delcídes Bernardes  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
edbernares@uesc.br

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é necessário ampliar e aprofundar conteúdos em que o foco é a construção de uma visão integrada da matemática aplicada à realidade. Nesse sentido, a otimização traz diversas possibilidades de aplicações, em especial, a teoria de otimização linear inteira que aborda diversos problemas clássicos, tais como o problema da mochila, o problema de roteamento, a programação de tarefas e entre outros que podem ser enquadrados em diversas situações vivenciadas no dia a dia dos alunos e são temas atuais no campo da pesquisa acadêmica em diversas áreas e no desenvolvimento de ferramentas no apoio à tomada de decisões para a sociedade em geral. Utilizar tais problemas como motivadores, construir modelos para eles e resolvê-los são estratégias valiosas para contextualizar o conteúdo matemático, desenvolver competências exigidas pela BNCC, atribuir significado ao seu aprendizado e apresentar as diversas alternativas de atuação dentro da matemática, favorecendo a compreensão de conceitos e estimulando o interesse pela Matemática. Nesse contexto, o trabalho desenvolvido propõe uma abordagem da teoria de otimização linear inteira na forma de disciplinas eletivas a serem oferecidas no molde do Novo Ensino Médio através de problemas aplicados de um modo acessível e relacionada aos conteúdos de matemática ensinados no Ensino Médio. Com base na revisão bibliográfica, em especial, no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática, e na discussão pautada nas diretrizes para o ensino de Matemática de acordo com a BNCC, apresentamos alternativas e algumas orientações didáticas para a implementação das disciplinas eletivas. Tais disciplinas pretendem complementar o currículo de Matemática e suas tecnologias durante os três anos do Ensino Médio, apresentando os problemas de forma evolutiva, acompanhando o desenvolvimento dos alunos junto ao cronograma proposto pelo Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB). Os problemas da Mochila e de Corte e Empacotamento, por exemplo, são introduzidos no segundo ano em atividades lúdicas utilizando, respectivamente: um isopor, latas de refrigerante, cerveja, e garrafas d'água, onde os alunos devem maximizar o lucro de um vendedor ambulante; e folhas de papel A4 cortada em tiras, nas quais os alunos deverão produzir dois tipos de cartões de visita buscando maximizar o lucro. Tais disciplinas e os exemplos de aplicação contribuem para trazer novas perspectivas de atuação tanto para docentes quanto para os discentes em formação do curso de matemática.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Problemas Aplicados. Disciplinas Eletivas. Novo Ensino Médio.



## **Produção de E-book baseado em atividades orientadoras de ensino de Matemática em um contexto inclusivo**

Patrick Ribeiro Bonina Costa Souza  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
prbcsouza.lma@uesc.br

Flaviana dos Santos Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
fssilva@uesc.br

O debate sobre o acesso à educação tem se intensificado nos dias atuais. Com o avanço tecnológico, questões como a acessibilidade para deficientes visuais e auditivos se tornaram mais atingíveis. É nesse contexto em que o presente trabalho tem por objetivo relatar o desenvolvimento de um e-book contendo atividades orientadoras de ensino, sob um olhar em especial na educação matemática. Para alcançar esse objetivo, as Atividades Orientadoras de Ensino (AOE) surgem como um conjunto de instrumentos e estratégias que estreitam as relações entre o sujeito e o objeto de aprendizagem. Deste modo, o professor ocupa a função de organizador da atividade e tem o controle do que deve ser abordado em sala de aula, dos conteúdos, das dificuldades e respostas dos estudantes, e as indicações de como conduzi-los à níveis mais complexos. É nesse ponto em que se destacam as três bases de sustentação para construção dessas atividades: Síntese histórica do conceito (O professor apresenta a construção histórica do conceito, mostrando as necessidades e problemas que influenciaram o desenvolvimento desses conceitos); Problema Desencadeador (São gatilhos de aprendizagem que podem ser propostas aos estudantes) e Síntese Coletiva (A síntese coletiva envolve a discussão das soluções pelos estudantes com a mediação do professor). Sobre outra perspectiva, o desenvolvimento do e-book como ferramenta de ensino é de suma importância. Para isso, foi necessária a escolha de uma ou mais unidades temáticas da matemática entre números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação. O e-book é formado por 10 blocos de atividades orientadoras de ensino voltadas para educação matemática na unidade temática espaço e forma, contendo os assuntos: Ponto, reta e plano; Polígonos; Sólidos Geométricos; Perímetro e Área. Esse livro digital pode assumir alguns formatos, como PDF, HTML ou EPUB, e ser acessado por meio de ferramentas tecnológicas que podem tornar o conteúdo mais inclusivo, como vídeos em língua de sinais e leitores de tela. Por fim, é esperado que esse e-book sirva como uma ferramenta auxiliadora para alunos da graduação, professores do ensino básico e demais interessados em educação matemática.

**Palavras-chave:** Atividades Orientadoras de Ensino. E-book. Inclusivo. Educação Matemática.

## **Propriedades específicas de raízes quadradas exatas de nove quadrados perfeitos formados por três algarismos**

Rildo Alves do Nascimento  
Universidade Federal de Pernambuco  
rildo.alves23@gmail.com

As raízes quadradas exatas são aquelas que possuem um resultado inteiro e sem decimais. Existem nove números formados por três algarismos que são quadrados perfeitos, ou seja, são obtidos a partir do cálculo das raízes quadradas dos algarismos das centenas e das unidades, respectivamente. Esses números são: 100, 121, 144, 169, 400, 441, 484, 900 e 961. Ao extrair a raiz quadrada exata desses números, podemos verificar propriedades específicas, através da fatoração do trinômio quadrado perfeito para encontrar o resultado de forma mais eficiente. Neste trabalho, discutiremos essas propriedades e como elas podem ser aplicadas para obter a raiz quadrada exata desses nove quadrados perfeitos formados por três algarismos.

**Palavras-chave:** Propriedades Específicas. Quadrados Perfeitos. Raízes Quadradas Exatas. Trinômio Quadrado Perfeito.

## Possíveis usos pedagógicos do jogo digital Duelo das Retas nas aulas de Matemática

Thiago Santos Mendes  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
thiagosantosmendes.1807@gmail.com

Júlio César dos Reis  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
julio@uesb.edu.br

Sabe-se que no atual cenário tecnológico do século XXI metodologias voltadas para o ensino de Matemática a partir da utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC's) são práticas importantes de serem desenvolvidas e implementadas dentro da sala de aula. Para isso, uma premissa relevante é que o professor regente tenha conhecimento acerca das potencialidades relacionadas aos usos dessas ferramentas tecnológicas, bem como possua qualificação para realizar as técnicas e os procedimentos necessários para alcançar os objetivos pedagógicos traçados. Nesse contexto, a presente comunicação busca apresentar algumas formas de trabalhar temas matemáticos em sala de aula, por meio da utilização do jogo digital “Duelo das Retas”. Esse jogo é a evolução do aplicativo “Intersecting Lines” (versão eletrônica e inédita de um jogo que originalmente é disputado com papel e caneta) e representa algumas generalizações possíveis de serem realizadas baseando-se na versão inicial. O jogo é para dois jogadores (azul e vermelho) que jogam alternadamente em cada rodada e possui como ideia central a construção de segmentos de reta, por meio da ligação de dois pontos que estão localizados em lados distintos da figura geométrica escolhida para a partida. Na primeira versão do jogo o polígono base utilizado para as partidas é o quadrado contendo seis pontos em cada um dos seus respectivos lados. Já na segunda versão as figuras geométricas que podem ser usadas para as partidas são o triângulo, quadrado, pentágono, hexágono e heptágono, sendo que cada figura base possui sua própria distribuição de pontos para ser escolhida. Isso se faz necessário para assegurar as mesmas possibilidades de vitória entre os dois jogadores, ou seja, para que a partida seja justa. Cada cruzamento entre retas de uma mesma cor possibilita ao jogador dois pontos. Vence a partida o jogador que obter a maior pontuação, ou seja, o jogador que realizar a maior quantidade de intersecções entre as retas de mesma cor. Durante a apresentação serão discutidos os processos pelos quais pode-se utilizar o jogo Duelo das Retas para abordar conteúdos matemáticos como o raciocínio lógico, plano cartesiano e a análise combinatória. Essa ação é uma prática importante de ser efetivada, uma vez que o ensino de Matemática carece cada vez mais de abordagens diferenciadas que favoreçam o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

**Palavras-chave:** Jogos Digitais. Intersecting Lines. Duelo das Retas. Aplicativo.

## Teoria de Bilhares aplicada para o ensino de cônicas no Ensino Básico

Vinicius Augusto Takahashi Arakawa  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
vatakahashi@uesc.br

Flávio de Oliveira Ribeiro  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
flavio7282@gmail.com

O presente trabalho tem como objetivo principal apresentar um modelo de Sistema Dinâmico clássico, que são os Bilhares, com a proposta de uma aplicação das teorias envolvidas para o ensino de cônicas no contexto do Ensino Básico. Esse sistema dinâmico é fonte ainda de muitas pesquisas atualmente e tem extensa aplicação em diversas áreas. Essencialmente, a dinâmica de bilhares estuda da trajetória de uma partícula livre em um determinado ambiente. Assim como imaginamos no jogo de bilhar conhecido entre todos onde temos uma mesa retangular como o ambiente e as bolas como partículas que se movimentam nela, podemos fazer o estudo de uma forma mais geral, mudando, por exemplo, o formato da mesa e a quantidade de partículas se interagindo nesse ambiente. Os estudos nessa área produzem ciência e aplicações em diversos estudos atuais na Matemática, Física e Química. Por exemplo, podemos pensar na iteração entre os átomos em certo ambiente como uma dinâmica de bilhares. Apresentaremos as noções básicas para esse sistema dinâmico clássico e um pouco da matemática envolvida nesses estudos (e tem muita!). Após essa apresentação introdutória, focaremos o estudo da dinâmica para mesas de bilhares com formatos bem interessantes e já bem estudados, que são as mesas geométricas no formato de elipse ou de uma parábola. Todas as propriedades reflexivas dessas mesas trazem uma motivação muito grande para a proposta de construção de mesas reais de bilhares com diferentes formatos e concentraremos a apresentação do estudo mais detalhado do bilhar elíptico que apresenta uma dinâmica bem interessante e inusitada. Para finalizar, focando os estudos para tópicos das cônicas principais: parábola, elipse e hipérbole, com as propriedades reflexivas e geométricas delas, apresentamos a utilização de dobraduras com papel ofício para a construção e desenho desses objetos matemáticos de maneira muito ilustrativa e simples. Dessa forma, muito além da apresentação de equações algébricas para o estudo das cônicas, apresentaremos também a utilização dessa alternativa educacional como uma forma interessante e lúdica para o ensino desses tópicos no Ensino Básico.

**Palavras-chave:** Bilhares. Cônicas. Dobraduras. Ensino Básico.

## **Relatos de Experiência**

Os trabalhos apresentados nas Semanas de Matemática da UESC na modalidade Relatos de Experiência divulgam reflexões em torno de ações individuais ou conjunto de ações de pesquisa, de intervenção em sala de aula, de formação de professores ou de desenvolvimento de produtos. Nessa modalidade os trabalhos não apresentam questões de pesquisa ou análises de dados.

## Adivinhação da carta - Scratch

Adson Oliveira Albano  
Universidade Federal do Sul da Bahia  
adson.oliveira.inf@gmail.com

Luana Cerqueira de Almeida  
Universidade Federal do Sul da Bahia  
luanacerqueira@ufsb.edu.br

Este relato de experiência é fruto de uma vivência realizada na Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB, a partir do componente curricular, Oficina: Escola na Universidade, que tem como um de seus objetivos apresentar a UFSB para estudantes da Educação Básica da região de abrangência da Universidade, com intuito de haver uma aproximação entre a Escola e a Universidade, essa experiência contou com a presença de aproximadamente 40 estudantes da Educação Básica. Os educandos da Educação Básica tiveram a oportunidade de conhecer os espaços da UFSB, dentre eles, o laboratório de Informática e Robótica, sendo este o local de exposição da oficina, que é o tema central deste relato de experiência. A oficina se constituiu na programação de um jogo de adivinhação de cartas por meio do uso do software Scratch. O papel social do primeiro autor no desenvolvimento do projeto foi na elaboração e desenvolvimento de como fazer um jogo no programa Scratch, mais especificamente em um tutorial de forma presencial e participativa, sob supervisão da segunda autora. A apresentação do projeto ocorreu no laboratório de informática no dia 27 de abril de 2023, com duração de 4 horas e os materiais utilizados foram computadores para os alunos como o software Scratch instalado nas máquinas e um baralho com 21 cartas para demonstração, em material concreto, do que foi realizado na máquina. Demonstramos como programa um jogo de baralho com 21 cartas divididas em três colunas. Através da matemática era possível adivinhar qual carta foi pensada, após ser embaralhada três vezes pelo autor, onde os alunos ficaram maravilhados e encantados com o truque, sem perceberem inicialmente que sua essência estava na matemática simples. Essa experiência despertou a curiosidade e o interesse dos alunos, mostrando que a matemática pode ser encontrada em atividades lúdicas e criativas, como o desenvolvimento de jogos. Ao se depararem com uma visão mais palpável durante o desenvolvimento do trabalho eles puderam perceber que a matemática pode ser encontrada até mesmo em um truque de mágica e depois deste projeto os alunos puderam voltar para casa com uma nova perspectiva. A abordagem inovadora e a cultura maker utilizada na oficina possibilitaram que os alunos vissem a matemática de forma mais atraente e aplicável, incentivando-os a explorar o potencial da disciplina nas ciências exatas. Ao terem contato com uma abordagem mais prática e interessante da disciplina, por meio da criação de um jogo de baralho com base em conceitos matemáticos e com uso de um software de programação em bloco, os estudantes têm a oportunidade de enxergar a matemática de uma forma mais atraente e aplicável no contexto real. A contribuição que este esboço deixa para a SEMAT é a abordagem inovadora e a ligação entre a matemática e os projetos criativos despertam o interesse e a motivação dos alunos para aprender e desenvolver habilidades nessa área do conhecimento, contribuindo para uma educação mais significativa e inspiradora.

**Palavras-chave:** Scratch. Truque de Mágica. Programação. Matemática. Cultura Maker.

## Roleta do pix: uma dinâmica realizada através do Programa de Residência Pedagógica

Amanda dos Santos Santiago  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – campus Valença  
amandasantiago275@gmail.com

Roque da Silva Lyrio  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – campus Valença  
roquelyrio@ifba.edu.br

A atividade descrita neste resumo foi elaborada e executada por uma licencianda em Matemática ao participar do programa de residência pedagógica, que é uma iniciativa federal que visa introduzir licenciandos na educação básica visando antecipar seus momentos de prática docente. O ambiente de aplicação da dinâmica foi uma turma de 1º ano da educação técnico profissionalizante e o seu contexto foi o ensino remoto que ocorreu durante a pandemia da COVID-19 porque, nesse período, a turma demonstrou preocupante desinteresse em participar das aulas. Entretanto, nada impede de que a atividade seja reproduzida no ensino presencial. A roleta do pix consiste em um quiz de perguntas e respostas em que a roleta é utilizada para escolher o participante que irá responder à pergunta da vez. E caso esse acerte, receberá uma transferência de dinheiro via pix como premiação. Definiu-se o pix como método para a premiação pela sua forte presença no cotidiano dos alunos, além de sua celeridade. O valor da transferência foi estipulado em R\$ 2,00 por cada questão acertada a fim de evitar a onerosidade nos custos da dinâmica. As questões foram elaboradas sobre o conteúdo matemático de funções porque era o assunto estudado pela turma naquele momento. O aluno selecionado para responder teria que apresentar a resposta correta e explicar qual foi o raciocínio utilizado para chegar àquela conclusão em 2 minutos. Caso ele errasse, não ganharia nada e seria sorteado outro aluno também por meio da roleta para responder àquela mesma questão. Assim, um mesmo aluno poderia responder mais de uma pergunta e acumular o valor do seu prêmio. A pergunta da vez era exibida para toda a turma no ambiente de ensino remoto. Durante o desenvolvimento da atividade, alguns participantes erraram a resposta, enquanto outros a acertaram mais de uma vez. No geral, a turma demonstrou bastante interesse em participar, o que era o objetivo principal da atividade. A dinâmica desenvolveu-se em duas aulas de 50 minutos cada. Os recursos materiais utilizados foram o ambiente de ensino remoto disponibilizado pela instituição de ensino a qual a turma pertencia e uma roleta virtual editável disponibilizada por terceiros na internet. Nesse formato, é essencial que todos tenham acesso a uma boa conexão de internet. Contudo, visando uma possível reprodução em aulas presenciais, podem ser utilizados: a mesma roleta virtual editável encontrada na internet, quadro branco, marcador, papel e lápis. Caso não haja internet para o uso da roleta citada, a sua construção com o nome dos alunos da turma pode ser pensada. Com base nessa experiência, compreende-se que ao perceber as modificações ocorridas na sociedade, os docentes podem acompanhar essas mudanças por introduzir em suas aulas ferramentas que os alunos utilizam em seu cotidiano, pois quando eles percebem que instrumentos do seu dia a dia são utilizados durante as aulas, ficam mais animados para participar desses momentos, como foi mostrado nesse relato. O compartilhamento dessa experiência na SEMAT pode vir a contribuir para que seus participantes façam essa reflexão.

**Palavras-chave:** Residência Pedagógica. Matemática. Roleta. Pix.

## Matemática sob a ótica de modelagem

Ericson Yamina Agostinho  
Universidade Federal do Sul da Bahia  
ericsonagostinho17@gmail.com

Daniel Ferreira Cruz  
Universidade Federal do Sul da Bahia  
danielcruz.violino@gmail.com

José Nilton Kawatá  
Universidade Federal do Sul da Bahia  
inhopankararu3@gmail.com

Luana Cerqueira de Almeida  
Universidade Federal do Sul da Bahia  
luanacerqueira@ufsb.edu.br

Este relato de experiência é fruto de uma vivência realizada na Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB, a partir do componente curricular, Oficina: Modelagem Interpretação de Contextos Reais. Que tem como objetivo compreender a modelagem matemática e a sua aplicabilidade no ensino. Essa experiência contou com a presença de aproximadamente 15 estudantes do ensino superior da instituição e a última coautora deste relato sendo o elo entre os estudantes na orientação desta modelagem. A oficina se constituiu em uma atividade de observação de uma reportagem da situação do povo Yanomami, cujo objetivo era criar um modelo para reintrodução alimentar deste povo. A sala foi subdividida em três grupos de trabalho nos dias 01 a 08 de junho de 2023, com duração de 8 horas, os materiais utilizados foram calculadora, computador, tabela nutricional, contendo todas as porcentagens de nutrientes necessário que uma pessoa necessita consumir para sua reintrodução alimentar. Os debates e atividade desenvolvida tiveram por objetivo nos fazer refletir sobre a ótica não apenas de modelagem matemática, mas nos possibilitou observar aplicações de elementos matemáticos que ocorrem de forma natural, não sendo perceptível quando nos prendemos a aplicação de fórmulas e cálculos preestabelecidos, bem como, após o desenvolvimento da atividade enquanto estudantes, compreender, por meio dos diálogos em sala de aula, enquanto futuros professores, como se trabalhar a modelagem na perspectiva de Barbosa. A contribuição que este esboço deixa para a SEMAT em suma é a elaboração de modelos que atendem uma determinada situação específica, estabelecendo uma relação social e científica. Afirmamos isso por entendermos que a modelagem parte do princípio de se pensar em modelos, nesse caso em específico direcionado a matemática. Neste sentido percebemos que a modelagem está ligada a uma postura protagonizada pelo professor que deve planejar a aula no intuito de estimular a leitura e compreensão de atividades sobre as mais diversas perspectivas da aplicação matemática.

**Palavras-chave:** Modelagem. Contexto. Aplicação. Matemática.



## Sequência de ensino interdisciplinar: relato de experiência no XX EBEM

José Erliton Santos Santana  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
jessantana@uesc.br

Reilan Bomfim da Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
reilanbomfim@gmail.com

Vanessa de Jesus da Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
vjsilva.lma@uesc.br

Este relato de experiência integra uma ação conjunta do primeiro autor, estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz, com o auxílio dos coautores, estudantes de Licenciatura em Matemática da mesma instituição, e apresenta considerações de um minicurso desenvolvido com uma prática interdisciplinar entre Matemática e Biologia com cinco estudantes de licenciatura de matemática e uma estudante de pós-graduação no contexto do tema cacau. Possui como objetivo descrever um minicurso apresentado no XX Encontro Baiano de Educação Matemática, realizado no dia 03 de agosto de 2023 na cidade de Paulo Afonso – BA, desenvolvido durante três horas e busca relações entre a Biologia e a Matemática no processo de ensino e aprendizagem por meio das fases do Ciclo investigativo. Foram utilizados um instrumento para coleta de dados, um instrumento para a sistematização dos conceitos, um questionário a posteriori e a observação participante para obtenção dos dados. Como recursos e materiais foram utilizados 15 frutos de cacau, seis paquímetros, canetas e calculadoras dos aparelhos celulares. A análise dos dados produzidos com o desenvolvimento do minicurso será realizada progressivamente a partir dos pressupostos teóricos e metodológicos fornecidos pela Teoria da Atividade. As evidências prévias indicam a aproximação entre os componentes curriculares por meio das atividades elaboradas, o melhor entendimento dos conceitos estatísticos abordados, além de contribuir para o entendimento técnico a respeito das doenças relacionadas à lavoura de cacau por parte dos participantes do minicurso. Espera-se que este relato fomente possíveis práticas interdisciplinares para os participantes, além de contribuir teoricamente para a temática em questão.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade. Matemática. Biologia. Ciclo Investigativo. Ensino e Aprendizagem.

## Uma Sequência de Ensino Durante o Estágio Supervisionado em Matemática

Kaio César de Santana Ferreira  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
kcsferreira.lma@uesc.br

Patrick Ribeiro Bonina Costa Souza  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
prbcsouza.lma@uesc.br

O presente relato é referente ao período de 2022.1 vivenciado pelos autores na disciplina Estágio Supervisionado em Matemática I, durante o semestre os autores estudaram e elaboraram sequências de ensino. Dessa forma, havia troca de experiência com os demais colegas no decorrer das aulas para que todos pudessem opinar sobre o desenvolvimento das mesmas com o intuito de melhorar a proposta inicial. A primeira sequência foi desenvolvida em um colégio municipal em Itabuna (BA) e a turma em questão era do 9º ano do Ensino Fundamental e possuía 32 alunos. Com base nos estudos e discussões feitas durante o semestre a metodologia escolhida foi à Resolução de Problemas e após definição do assunto com a professora foi selecionado o Teorema de Tales, sendo assim, foi iniciado o desenvolvimento dos 8 passos propostos na metodologia e também à busca de um problema gerador que despertasse a curiosidade dos alunos e fosse utilizado conhecimentos prévios para a resolução da mesma. Tendo como objetivo usar o Teorema de Tales nos exercícios propostos e também verificar sua aplicação durante o cotidiano, portanto, a ponte de Ilhéus foi escolhida para ser parte da atividade proposta a turma. Os recursos utilizados no desenvolvimento dessa sequência foram: Quadro, piloto e material impresso e a avaliação foi contínua e processual. A outra sequência de ensino foi desenvolvida em um colégio estadual em Ilhéus (BA) para 28 estudantes do 1º ano do ensino médio. A proposta visava atender às necessidades da professora supervisora, que encontrava dificuldades em ensinar geometria espacial sem o uso de tecnologia, devido à falta de acesso dos alunos a essa ferramenta. A sequência abordou a geometria espacial, com foco em associar figuras espaciais a suas planificações e investigar as relações de Euler. Inicialmente, a partir de um problema gerador, foi construído sólidos geométricos de diferentes bases e seu progresso foi registrado em uma tabela na folha de atividade que foi entregue no início da aula. Os alunos também aprenderam a nomenclatura de poliedros regulares com base no número de faces, usando analogias e exemplos. Os recursos incluíram material impresso, massa de modelar e palitos. A avaliação foi contínua e processual, analisando como os alunos trabalhavam com os materiais e com as respostas obtidas pela autoavaliação feita no último dia da sequência. As sequências de ensino resultaram na valiosa experiência de sala de aula, impulsionando o desenvolvimento profissional dos dois autores. A participação ativa na elaboração e condução das sequências destacou o engajamento dos alunos, evidenciando a importância de metodologias centradas no aluno para aprimorar habilidades analíticas, críticas e de autonomia. As reuniões com professores do ensino básico e superior enriqueceram o aprendizado, permitindo a produção de sequências matemáticas para a educação básica e reflexões sobre a experiência. Essas sequências de ensino favoreceram o desenvolvimento de habilidades como planejamento, organização, comunicação e colaboração, essenciais para a formação de professores de matemática.

**Palavras-chave:** Sequencia de Ensino. Resolução de Problemas. Estágio Supervisionado I.

## **Reflexões acerca da avaliação da aprendizagem do aluno**

Luana Silva de Jesus  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
lsjesus.lma@uesc.br

Na formação do docente é essencial que se desenvolva a habilidade de avaliar a aprendizagem do aluno e com ela a performance do professor, por isso nos currículos dos cursos de Licenciatura desenvolvem-se matérias que objetivam preparar o profissional para avaliar seus alunos, e analisar esses resultados. Como regente da disciplina de matemática, na turma da primeira série do ensino médio na modalidade integral, pela matéria Estágio II da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), pude fazer essa análise inicial de erros após o desenvolvimento de uma atividade avaliativa feita em dupla pelos alunos. Esta análise foi feita a partir do estudo de diversos referenciais teóricos, que trazem a reflexão acerca de como podemos aprender com os acertos e erros cometidos pelos alunos na construção das suas respostas, e o que esses dados dizem sobre o aprendizado do aluno e a eficácia da execução de metodologias utilizadas pelo professor na mediação do conhecimento. Percebendo os diferentes tipos de erros e dificuldades dos alunos, abre-se então a possibilidade de ajustar as estratégias de ensino até ali utilizadas e a elaboração de planos de aulas que forneçam aos alunos, as ferramentas necessárias a transcender as suas dificuldades e possíveis falhas na aprendizagem. Pensando nisto, este trabalho objetiva fomentar reflexões sobre o tema da avaliação da aprendizagem e relatar as estratégias que foram utilizadas pela autora para ajudar os alunos a trabalhar as suas dificuldades ao conteúdo dado.

**Palavras-chave:** Avaliação. Aprendizagem. Erros. Análise.

## Um olhar reflexivo sobre o processo de elaboração de uma atividade matemática diagnóstica<sup>1</sup>

Luana Silva de Jesus  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
lsjesus.lma@uesc.br

Com os déficits de conhecimento evidenciados pela pandemia, ao iniciar o ano letivo muitas escolas optaram por fazer uma atividade diagnóstica, com o objetivo de saber qual o nível de conhecimento que os alunos retornaram as aulas, e quais assuntos teriam que ser revisados, para uma boa compreensão dos conteúdos que serão abordados no ano letivo. Como bolsista do programa de residência pedagógica de matemática, da Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC em parceria com o Colégio Modelo de Itabuna, foi proposta a elaboração de uma atividade diagnóstica que englobasse diferentes níveis de habilidades envolvendo as operações de soma, subtração, multiplicação e divisão no conjunto dos números reais. Essa atividade seria desenvolvida, com alunos do primeiro ano do ensino médio. Dentro desta perspectiva, foram elencados quais os pontos deveriam ser priorizados ao desenvolver esta atividade, assim chegamos à conclusão de que, seria imprescindível trazer algo dinâmico e discursivo, para podermos fazer uma real análise de erros e aprendizado dos alunos, eliminando assim questões de múltipla escolha, listas extensas de exercícios e atividades em grupos, já que a intencionalidade da atividade era a anamnese individual dos alunos. Pensando em trazer aos alunos a possibilidade de participar de forma ativa da aula, evidenciando o papel protagonista do aluno na sua construção de conhecimento, e na competência relativa ao autoconhecimento. Foi elaborada uma atividade interdisciplinar, de matemática com ciências, onde os alunos iriam precisar calcular seus índices de ingestão calóricas diários, e montar seus pratos com base em uma tabela nutricional de alimentos diversos e seu gosto pessoal. Este trabalho traz luz as dificuldades encontradas na elaboração de uma atividade diagnóstica, um estudo reflexivo do seu processo de construção, para então compreendermos o que objetivamos com a atividade e o resultado alcançado no seu desenvolvimento com os alunos em sala de aula. Contrapondo pontos de fragilidade desde o âmbito expectativa versus realidade dos resultados da atividade até a reflexão da importância para a nossa formação como professor.

**Palavras-chave:** Atividade. Diagnóstico. Aula. Conhecimento. Déficits.

---

1 Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da Capes, pelo projeto Residência Pedagógica.

## Utilização do bingo como ferramenta de ensino da Função Afim<sup>1</sup>

Luana Silva de Jesus  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
lsjesus.lma@uesc.br

Visando tornar as aulas de matemáticas mais dinâmicas e atrativas, os professores tendem cada vez mais a desenvolver metodologias ativas em sala de aula. Neste contexto, como bolsista do programa Residência Pedagógica, subprojeto matemática, exercendo a residência na escola parceira Colégio Modelo em Itabuna, foi proposto pelo preceptor a elaboração de um plano de aula, que introduzisse o conceito intuitivo de função afim aos alunos. Utilizando a metodologia ativa Gamificação (uma abordagem em que se utiliza elementos de jogos como ferramenta de ensino), planejou-se criar uma competição individual sem acúmulo de níveis, mas com junção de pontos e recompensas aos três primeiros ganhadores. Foi utilizado para essa aula introdutória, um bingo matemático, nomeado “bingo da função afim”, priorizando a autonomia do estudante no seu processo de aprendizagem e seu protagonismo. No desenvolver desta aula, foi perceptível o engajamento dos alunos em participar, e o entendimento intuitivo do comportamento matemático do conteúdo utilizado no jogo. Neste trabalho é objetivado compartilhar a experiência do planejamento e desenvolvimento do bingo das funções, suscitando importantes discussões, que foram levantadas ao longo de todo este processo, que nos fazem refletir a cerca de possibilidades e dificuldades encontradas pelo docente em sala de aula.

**Palavras-chave:** Gamificação. Função. Ensino.

---

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da Capes pelo programa Residência Pedagógica (PRP).

## Sequência de Ensino Interdisciplinar: uma visão fundamentada no Ciclo Investigativo PPDAC<sup>1</sup>

Maria Vitória Santos da Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
mvssilva.lma@uesc.br

UriásJonas França Soares  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
ufsoares.lma@uesc.br

Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
eurivalda@uesc.br

As questões relevantes, urgentes e amplamente presentes na vida cotidiana em diversas manifestações exigem que a sociedade use de diferentes formas de pensar, impondo múltiplos olhares e um posicionamento crítico e reflexivo para tratar de questões do mundo contemporâneo. Nesse contexto, os membros do Programa de Residência Pedagógica da área de Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), juntamente com a escola parceira do programa, propuseram a elaboração de uma atividade interdisciplinar. Com isso, foi produzida uma sequência de ensino intitulada “Trabalhando a Pesquisa Estatística junto a Sociedade e Economia”. O aporte teórico utilizado na organização da sequência foi o Ciclo Investigativo PPDAC de Wild e Pfannkuch (1999), sendo feito o uso das cinco fases do PPDAC, que são: Problema (P), Planejamento (P), Dados (D), Análise (A) e Conclusão (C). Tendo em vista a interdisciplinaridade que desempenha um papel crucial na educação matemática, pois permite conectar essa área a outros campos de conhecimento, revelando a sua aplicação prática no mundo real e através das fundamentações do aporte teórico, foi possível desenvolver uma atividade em que os estudantes sejam os protagonistas, além de contribuir para que esses se tornem cidadãos responsáveis, conscientes e engajados em uma sociedade diversificada. Assim, o objetivo deste trabalho é compartilhar as experiências dos residentes, através do programa, destacando a sequência de ensino e sua relevância para a promoção do desenvolvimento de uma abordagem crítica e reflexiva para os alunos, juntamente com a habilidade de comunicar dados de maneira eficaz.

**Palavras-chave:** Sequência de Ensino. Interdisciplinaridade. Ciclo Investigativo. Residência Pedagógica.

---

1 Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da Capes pelo Programa Residência Pedagógica (PRP).

## **Resolva para vencer – Jogo de Tabuleiro Matemático aplicado em sala de aula**

Mauricio Silva Souza  
Universidade Federal do Sul da Bahia  
mauriciocer07@gfe.ufsb.edu.br

Alanna Helenita Lima Santos  
Universidade Federal do Sul da Bahia  
lanna.nita@hotmail.com

Este jogo, denominado “Resolva para vencer”, é uma criação própria que visa combinar a sorte do lançamento de um dado com o desafio de acertar um conjunto de questões matemáticas. O objetivo é avançar no tabuleiro e ser o primeiro a alcançar o Fim do Tabuleiro para vencer a partida. Desenvolvido em fevereiro de 2022, este jogo requer materiais simples, como um tabuleiro impresso em um cartaz, um dado e um conjunto de questões matemáticas preparadas para o jogo. Sua versatilidade permite que seja aplicado em diferentes níveis escolares, desde o ensino fundamental até o ensino médio. A adaptação é fácil, pois as questões podem ser ajustadas de acordo com o tópico matemático em estudo, abrangendo áreas como sistema de numeração decimal, operações, expressões numéricas, problemas, raciocínio lógico, equações e geometria, entre outras. Uma das principais vantagens deste jogo é sua capacidade de promover a competição saudável entre os alunos, quebrando a monotonia das aulas tradicionais. Durante a aplicação, observamos que os estudantes se envolvem com entusiasmo, aproveitando a oportunidade de aprender de forma lúdica e dinâmica. Além disso, o “Resolva para vencer” demonstrou ser eficaz no ensino da Matemática Básica. A aplicação do jogo ocorreu em grupos de quatro alunos, e as competições entre eles foram bastante estimulantes. Um dos alunos, ao dar seu feedback, expressou sua satisfação: "Foi muito legal aprender assim. Eu realmente queria ganhar do meu colega. Espero que vocês tragam mais jogos." Essa reação positiva ressalta o potencial do jogo em engajar os alunos no aprendizado matemático. Percebemos que o jogo despertou o interesse de alguns alunos, mostrando que a Matemática pode ser ensinada de maneira divertida e envolvente. Essa experiência também revelou que os alunos têm expectativas de abordagens inovadoras por parte dos professores, mesmo quando enfrentam dificuldades na matéria. O “Resolva para vencer” atendeu a essas expectativas ao oferecer uma abordagem diferenciada. A proposta do “Resolva para vencer” pode ser adaptada por participantes da SEMAT de acordo com seu contexto escolar, permitindo que eles criem jogos personalizados para enriquecer suas aulas e tornar o aprendizado de Matemática mais envolvente e eficaz.

**Palavras-chave:** Jogo. Aprendizado. Alunos. Diversão.

## **A experiência da formadora no estágio de docência no ensino superior na formação de professores que ensinam matemática**

Mirelle Pereira da Silva  
Universidade Estadual de Montes Claros  
mirellepereirasil@gmail.com

Josué Antunes de Macêdo  
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais  
josueama@gmail.com

Este trabalho é um relato de experiência de uma mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE da Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes, cujo objetivo é descrever algumas atividades desenvolvidas durante o Estágio de Docência no ensino superior, que contribuíram para pensar e entender o espaço de formação inicial dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, além de ser importante na formação e preparação para a docência em cursos de graduação. O estágio foi realizado como requisito para aprovação na disciplina de Trabalho Docente: Teoria e Prática. Ocorreu no período de 12 de abril a 27 de junho de 2023, na turma do 5º período do curso de Pedagogia da Unimontes, *Campus* Montes Claros, no turno noturno, na disciplina de "Fundamentos e Metodologia da Matemática II". A disciplina possuía a carga horária de 72 horas/aulas, sendo que 54 horas/aulas estavam destinados a aulas teóricas e 18 horas/aulas às práticas. De acordo com o plano de ensino, a ementa do curso seria organizada em três unidades: Análise de Livro Didático; Avaliação da Aprendizagem Matemática e Princípios Metodológicos e Atividades para o Ensino das Operações com Números Naturais, Racionais, Geometria, Sistema de Medidas e Estatística numa visão problematizadora da realidade. A observação e a regência foram as principais atividades desenvolvidas. No caso da observação, foram realizadas um total de seis aulas, enquanto a regência compreendeu duas. O tema escolhido pela mestranda para regência foi "Análise do Livro Didático em Matemática". A mestranda planejou desenvolver o conteúdo em duas aulas distintas. Na primeira aula, realizada em 31 de maio de 2023, ela adotou uma abordagem inicialmente expositiva dialógica, para explicar a Resolução nº 42, de 28 de agosto de 2012. Em seguida, promoveu uma discussão sobre os textos previamente distribuídos para aquela aula que teve como objetivo analisar as diretrizes estabelecidas pela resolução, principalmente no que se refere aos anos iniciais do Ensino Fundamental, e refletir sobre o papel do professor no processo de escolha, uso e acompanhamento dos livros didáticos do O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Na segunda aula, no dia 07 de junho de 2023, foi realizada uma oficina pedagógica de análise de livro didático. Os acadêmicos foram divididos em cinco grupos, cada um responsável por uma unidade temática do componente curricular de Matemática e tiveram que escolher um livro didático para análise. O objetivo foi apresentar aos acadêmicos alguns critérios e categorias a serem observados na seleção do Livro Didático nessa área. Essa vivência permitiu a compreensão e reflexão sobre a carga horária destinada à formação do Pedagogo para o ensino da Matemática. Percebe-se que a carga horária é limitada, o que demanda do profissional um interesse constante em buscar por formação continuada que o ajude a construir conhecimentos matemáticos e pedagógicos para o ensino. Ainda, foi possível, a partir das observações, realizar considerações sobre a importância de uma formação sólida e atualizada nessa área, visando proporcionar ambientes para aprendizagem de Matemática com qualidade.

**Palavras-chave:** Análise do Livro Didático de Matemática. Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Estágio Docente. Ensino de Matemática.



## Literatura Infantil e Matemática: “Gabriel tem 99 centímetros”

Sarah Monik Santos Souza  
UNIASSELVI  
saahmonik@hotmail.com

Silvana Carvalho de Almeida  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
silvanacarvalho7@hotmail.com

O presente resumo refere-se a um relato de experiência vivenciado em uma escola de educação infantil, realizada no Grupo Escolar Brasília Baraúna de Almeida, situada na cidade de Itabuna/BA, numa turma de Pré IV. Tem por finalidade abordar a importância e os benefícios de aliar a Literatura, por meio de histórias infantis, no ensino da Matemática na Educação Infantil. O projeto faz parte de uma iniciativa de formação continuada para professores da educação básica, no município de Itabuna/BA, com apoio do Grupo de Pesquisa em Matemática, Estatística e Ciências (GPEMEC). Como regente da turma, e em parceria com a professora Silvana Carvalho, uma das coordenadoras da formação continuada, elaborei uma sequência didática com base no livro: Gabriel tem 99 centímetros. Com duração de oito semanas, teve como campos de experiências “O Eu, O outro e o nós”, “Corpo, Gestos e Movimentos”, “Escuta, fala, pensamentos e imaginação”. Teve como objetivo oportunizar de forma lúdica a aprendizagem de conceitos matemáticos, de lateralidade, menor e maior dentre outros, bem como executar atividades usando a interdisciplinaridade como abordagem metodológica. Foram conteúdos usados nesta sequência didática, a medição e comparação de medidas de comprimento, utilizando unidades de medida não convencionais e convencionais através de diferentes instrumentos, bem como as estimativas de comprimento. A sequência didática aconteceu em 6 etapas, que foram divididas em: Leitura do livro e apresentação do mesmo, destacando a capa, autor, ilustração, do que iria se tratar o livro. A segunda etapa consistia na interpretação do contexto do livro, usando de questionamentos como: Alguém aqui saberia contar um pouco do que tratou o livro? Gabriel fale que ser pequeno tem algumas vantagens, vocês lembram quais vantagens ele fala? Ele também fala que ser grande é bom... Segundo ele por que é bom ser grande? Vocês concordam com Gabriel? Poderiam me dizer outras vantagens que temos em ser pequenos e ser grandes? Em seguida passamos para a etapa 3, onde usamos instrumentos não convencionais para medir os alunos. Primeiro fizemos um questionamento, quem seria o maior e o menor aluno da turma, e a comprovação desse questionamento veio após medirmos todos os alunos com barbante. Depois de medir todos, colocamos no quadro o barbante com o nome de cada aluno e daí a turma chegou à conclusão de que Maria Cecília era a maior e Miguel Silva o menor, da turma. Fomos então para a etapa 4, que consistia em comprovar estimativas utilizando a fita métrica. Dessa forma pudemos explicar a função que tem a fita, elaborar uma tabela com os resultados métricos da turma, bem como confrontar os resultados e conversar sobre eles. Seguimos então para a etapa 5, que foi realizada em grupos, com objetivo de resolver problemas utilizando instrumentos de medidas convencionais e não convencionais. Foi proposto atividades de salto à distância, onde foi elaborado uma tabelinha com os nomes dos alunos, depois de saltar, medir os resultados com a fita, foi colocado na tabelinha os resultados das medições de cada salto. Então apresentamos ao grande grupo os resultados, questionando: vocês achavam que o maior salto seria da pessoa vencedora e por quê? Foi um momento de discussão e questionamentos interessantes. Por fim, chegamos na última etapa, a 6, onde foi proposto confeccionar pés de lata, uma brincadeira legal e que fez parte da infância de muitos. A avaliação foi processual e contínua e por meio das amostras dos trabalhos realizados pelos alunos. Foi observado,

também, a capacidade de interesse, participação, socialização, concentração, desenvolvimento linguístico e cognitivo processo educativo.

**Palavras-chave:** Educação Infantil. Matemática. Sequência Didática. Literatura.

## **Jogo das operações: uma proposta diferenciada nas aulas de Matemática**

Thiago Santos Mendes  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
thiagosantosmendes.1807@gmail.com

Sabe-se que no atual cenário educacional brasileiro abordagens diferenciadas para o ensino de Matemática são cada vez mais necessárias e importantes de serem desenvolvidas e implementadas dentro da sala de aula. Um exemplo de metodologia que se destaca nesse contexto é a utilização de jogos (concretos e/ou digitais) durante a exposição de um conteúdo matemático. Nesse sentido, o presente trabalho busca relatar uma atividade dinâmica intitulada “Jogo das operações” realizada com uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental II da Escola Municipal Cláudio Manuel da Costa, na cidade de Vitória da Conquista-Bahia. A turma era formada por 33 estudantes com faixa etária entre 11 e 13 anos de idade. Tal atividade foi desenvolvida durante o período de regência do Estágio Supervisionado I, disciplina obrigatória do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). A ação foi planejada e realizada pelo professor estagiário e teve uma duração de duas horas aulas de 50 minutos cada. Foram confeccionados cartões contendo alguns números racionais e símbolos das quatro operações matemáticas básicas, utilizando-se para isso papel cartolina colorido, piloto, tesoura e régua. O objetivo da dinâmica era favorecer o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes referente ao cálculo do valor numérico de expressões matemáticas envolvendo as quatro operações básicas no conjunto dos números racionais. A atividade consistia em um integrante de uma equipe, em cada rodada, ir à frente da sala e selecionar três cartões diferentes (dois números e um símbolo de uma operação) para formar uma expressão matemática. Após a formação da expressão, o professor efetuava a escrita na lousa para que todos as equipes pudessem visualizá-la. Feito isso, iniciava-se o momento em que cada equipe, trabalhando em conjunto, deveria realizar os procedimentos necessários para encontrar uma resposta para a situação formulada. À medida que uma equipe julgava ter encontrado uma possibilidade de resposta, um integrante era convidado a ir até a lousa explicar para toda a turma a resposta construída. Após a explicação ocorria os debates em relação à veracidade da resposta encontrada, sendo que se estivesse correta a equipe ganhava um ponto, do contrário o professor efetuava as correções necessárias e uma outra rodada se iniciava. Foi possível constatar que o jogo das operações promoveu grande entusiasmo e interesse dos estudantes para com a proposta. Além disso, verificou-se também que a dinâmica possibilitou ricas contribuições de aprendizagem para os participantes, visto que boa parte dos estudantes demonstraram efetivos desenvolvimentos das técnicas relacionadas às formas de solucionar problemas envolvendo expressões numéricas. Assim, a efetivação da atividade proposta corrobora e ratifica a relevância que metodologias diferenciadas possuem para alcançar os objetivos pedagógicos traçados pelo professor durante as suas aulas.

**Palavras-chave:** Jogos. Dinâmica. Estágio Supervisionado. Educação Matemática.

## A criação de um repositório digital de PI-Álgebra

Viviane Luz Dias  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
202210338@uesb.edu.br

Júlio César dos Reis  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
julio@uesb.edu.br

Lucas Vênancio da Silva Santos  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
lucas.santos@uesb.edu.br

O ramo da álgebra universal que estuda as propriedades e estruturas algébricas definidas por Identidades polinomiais é chamado PI-Álgebra (Álgebras com Identidades Polinomiais). Uma identidade polinomial é um polinômio em variáveis não comutativas que se anula sob avaliação de elementos em uma álgebra. A PI-Álgebra é utilizada no estudo das álgebras de Lie, álgebras de Hopf, álgebras de Jordan, álgebras associativas e outras estruturas. A PI-Teoria é um campo de estudos amplo e diversificado, que vem se difundindo ao longo dos anos, com muitas publicações interessantes: monografias, dissertações, teses e artigos. Contudo, podemos encontrar essas publicações de forma pouco organizada e pouco acessível. Assim, compreendemos a necessidade de reunir informações para que seja possível encontrar de forma rápida e eficaz muitas publicações existentes de PI-Álgebra. Desta forma, está sendo desenvolvido um repositório digital de PI-Álgebra, uma plataforma que pretende abranger um acervo de vários tipos de estudos já desenvolvidos na dita área, como dissertações de mestrado, teses de doutorado ou monografias. Em uma primeira etapa, a concentração será em instituições acadêmicas brasileiras, como, por exemplo, IMPA, USP, Unicamp, UFBA, UFPB-JP e UFMG. O repositório está disponível no endereço eletrônico <https://pialgebra.ideiasmatematica.com.br/>. Ao abri-lo, o usuário encontrará os trabalhos organizados por tipo, em categorias, com informações sobre o ano de publicação, instituição acadêmica envolvida, orientador e autor, além de uma aba destinada a pesquisa que facilitará encontrar o trabalho desejado. Esse tipo de repositório pode oferecer uma série de benefícios e contribuições para estudantes e pesquisadores interessados em PI-Álgebra, como, por exemplo, centralização do conhecimento, acesso facilitado, compartilhamento de informações, atualização e revisão contínua, preservação, armazenamento seguro e acesso global. Em uma próxima etapa do desenvolvimento do repositório, pretende-se incluir biografias dos pesquisadores da área, publicações de instituições acadêmicas de fora do Brasil, de forma que esse repositório tenha um catálogo cada vez mais amplo.

**Palavras-chave:** Repositório. PI-Álgebra. Identidades Polinomiais.

## **Oficinas**

Os trabalhos apresentados nas Semanas de Matemática da UESC na modalidade Oficinas promovem atividades que visem o desenvolvimento de competências relacionadas a determinado assunto específico da Matemática Pura, Matemática Aplicada ou da Educação Matemática, por meio de experimentações e construções de materiais.

## Origametria: o conhecimento está nas dobras<sup>1</sup>

João Pedro Nascimento Santos  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
jpnsantos.lma@uesc.br

Felipe Gabriel Cardoso Santos  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
fgcsantos.lma@uesc.br

Ingridy Lemos Patriota  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
ilpatriota.lma@uesc.br

A Origametria é o estudo da Geometria a partir do Origami, técnica e arte japonesa que consiste em formar figuras ao dobrar papéis. Essa arte é tão antiga quanto a história do papel, tendo a sua origem datada do século VI, no Japão. Sua utilização como instrumento pedagógico pode auxiliar o ensino da Geometria, promovendo uma nova metodologia que transforma o ensino-aprendizagem em uma atividade atraente e motivadora, onde os alunos desenvolvem a autonomia, os tornando atores principais que validam seu próprio conhecimento. O objetivo desta oficina é trabalhar a representação visual das figuras planas (triângulos, quadriláteros), as figuras primitivas que as compõem (reta, segmento, vértice), seus elementos (altura, mediana, bissetriz, diagonal, ângulo), os poliedros de Platão (hexaedro, tetraedro) e seus elementos (arestas, faces, vértices, base), semelhança, congruência e simetria, assim, de forma lúdica, se oferece a validação da teoria formal, e, promove o desenvolvimento da memória, paciência, concentração e coordenação motora.

**Palavras-chave:** Origami. Geometria. Figuras Planas. Poliedros de Platão.

**Público-alvo e número de vagas:** Estudantes do Ensino médio; 20 vagas.

### PROPOSTA

A oficina será desenvolvida segundo as seguintes etapas:

- i) Diagnóstico sobre os conhecimentos geométricos prévios dos conteúdos a serem abordados;
- ii) Apresentação do contexto histórico-cultural do Origami;
- iii) Identificação dos conceitos geométricos enquanto modela figuras no papel;
- iv) Apresentação e discussão formal dos conceitos geométricos;
- v) Avaliação final sobre a compreensão dos conceitos geométricos abordados.

---

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da Capes pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

Espera-se que os estudantes possam compreender, descrever e representar, de forma lúdica e significativamente melhor, aspectos básicos da geometria plana e geometria espacial utilizando a linguagem matemática para tal fim, e, ter a oportunidade de validar seus conhecimentos a partir da arte do Origami.

### **Referências**

Dias, Magda Cristina de Oliveira. **O uso do origami como recurso didático-metodológico para o ensino de geometria**. 2015. 59 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1443>. Acesso em: 12 ago. 2023.

Manso, Roberta Lucena Duarte. **Origami: uma abordagem pedagógica para o Ensino de Geometria no 9º ano**. 2008. 258 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/1282>. Acesso em: 12 ago. 2023.

## Desvendando os segredos da Torre de Hanói<sup>1</sup>

John Emanuel Dantas Marcelino  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
jedmarcelino.lma@uesc.br

Rafael Pitanga Costa  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
rpcosta.lma@uesc.br

Kamille Oliveira Campos Araújo  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
kocaraujo.lma@uesc.br

A Torre de Hanói, também conhecida como Torre do Bramanismo ou quebra-cabeça do fim do mundo, é um famoso desafio matemático criado em 1883 pelo matemático francês Edouard Lucas, com o pseudônimo Prof. N. Claus (de Siam), um anagrama de seu nome. Esse jogo consiste em mover discos de tamanhos diferentes entre três pinos, obedecendo duas regras básicas: mover apenas um disco de cada vez e nunca colocar um disco maior sobre um menor. A Torre é um exemplo clássico de um problema de recursão na ciência da computação e é frequentemente usado para ilustrar conceitos de algoritmo, sendo bastante útil nos contextos educacionais. Com base nisso, o objetivo desta oficina é trabalhar o raciocínio lógico matemático e o conceito pragmático de algoritmos utilizando esse quebra-cabeça, o qual o desafio é transferir a pilha de discos de um pino para outro, usando o mínimo de movimentos possível. O número mínimo de movimentos é dado por  $2n-1$ , onde "n" é o número de discos. Isso significa que, para três discos, é necessário  $2^3-1=7$  movimentos, para quatro discos seriam necessários  $2^4-1=15$  movimentos, e assim por diante. Portanto, o objetivo do jogo é justamente realizar o número mínimo de movimentos para ganhar.

**Palavras-chave:** Torre de Hanói. Algoritmos. Raciocínio lógico. Solução de problemas.

**Público-alvo e número de vagas:** Estudantes do Ensino Fundamental e Médio. 20 vagas.

### PROPOSTA

A oficina será desenvolvida basicamente em cinco momentos:

- i) Funcionamento da oficina;
- ii) Explicação das regras, seus benefícios e conceitos matemáticos;
- iii) Para que serve;
- iv) Conclusão;
- v) Proposição de atividade prática em sala.

Ao final, espera-se que os estudantes relacionem os conceitos envolvidos com o uso do instrumento manipulável, tornando-se protagonista do seu próprio conhecimento.

---

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da Capes pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).



## Referências

Hinz, Andreas; Klavžar, Sandi; Petr, Ciril. **The Tower of Hanoi** – Myths and Maths.

MathWorld. Disponível em: <https://mathworld.wolfram.com/>. Acesso em: 09 ago. 2023.

Maioli, Professor Douglas. **Torre de Hanói** - Aula 01 - Regras, Como resolver e Fórmula da quantidade de movimentos. Canal do Professor Douglas Maioli. Disponível em: <https://youtu.be/Q2BooYpqS6g>. Acesso em: 09 ago.2023.

## Soroban: uma ferramenta para a compreensão das quatro operações<sup>1</sup>

José Guilherme Dantas Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
jgdsilva.lma@uesc.br

Juan Cerqueira Santos  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
jcsantos.lma@uesc.br

O soroban, que é um instrumento de cálculo de origem japonesa, possui uma importância significativa na realização de diversas operações matemáticas. Este dispositivo é confeccionado com materiais como madeira ou plástico, adotando uma forma retangular que abriga em seu interior múltiplas hastes verticais. Estas hastes, por sua vez, são dotadas de cinco contas individuais, devidamente separadas por uma barra longitudinal, que se encarrega de dividir o soroban em dois retângulos distintos. O primeiro retângulo, localizado na parte inferior do instrumento, acomoda quatro contas, cada uma delas representando o valor numérico 1. Por outro lado, o retângulo superior do soroban é ocupado por uma única conta, simbolizando o valor numérico 5. O propósito primordial desta oficina reside na introdução dos estudantes a um artefato histórico da matemática. Essa introdução visa a proporcionar uma compreensão mais profunda das características inerentes ao sistema de numeração decimal, bem como das quatro operações matemáticas fundamentais que estão intrinsecamente ligadas a esse sistema.

**Palavras-chave:** Sistema de Numeração Decimal. Operações Básicas. Soroban. Aritmética.  
**Público-alvo e número de vagas:** alunos do ensino médio e superior; 20 vagas.

### PROPOSTA

A Oficina será desenvolvida segundo as etapas:

- i) Apresentação da importância dos ábacos na história da matemática e da origem do soroban;
- ii) Apresentação do soroban e confecção com material de baixo custo;
- iii) Manipulação do soroban para contagem a partir de situações cotidianas;
- iv) Desenvolvimento das habilidades de adição, subtração, multiplicação e divisão com o soroban como ferramenta de aprendizado.

A avaliação será conduzida de forma contínua, com foco na observação e discussão dos desafios enfrentados pelos estudantes. O objetivo é que os alunos compreendam conceitos relacionados a dados, algoritmos e operações básicas por meio da exploração do soroban.

### Referências

---

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da Capes pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

- Centurión, Marília. **Números e operações**: conteúdo e metodologia da matemática. São Paulo: Scipione, 1994.
- Dantzig, Tobias. **Número**: a linguagem da ciência. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1970.
- Fernandes, Cleonice Terezinha. **A construção do conceito de número e o pré-soroban**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.
- Fonseca, Jeniffe Vivian dos Santos *et al.* **Soroban**: O uso para o ensino das quatro operações básicas no conjunto dos números naturais. Mossoró: Queima - Bucha, 2014.
- Soutas-Little, Robert William. **Elasticity**. New Jersey: Prentice-Hall, 1973.
- Peixoto, Jurema Lindote Botelho; Santana, Eurivalda R dos S.; Cazorla, Irene Mauricio. **Soroban**: uma ferramenta para a compreensão das quatro operações. 1ª. ed. Itabuna: Via litterarum, 2006.

## Fractais & Caleidoscópicos: o espetáculo da Geometria

Kaíque Gama da Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
kgsilva.lma@uesc.br

Ana Clara Leal Bastos  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
aclbastos.bma@uesc.br

Larissa Pinca Sarros Gomes  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
lpsgomes@uesc.br

O estudo de caleidoscópios permite explorar conceitos geométricos importantes como as simetrias de translação, reflexão e rotação com possibilidade de promover a interdisciplinaridade entre disciplinas como Desenho Geométrico, Geometria Euclidiana e Artes. Para a construção de um caleidoscópio podem ser utilizados dois, três ou mais espelhos, desde que permita a obtenção repetida de um determinado padrão. Em particular, nesta oficina será proposta a construção de um caleidoscópio formado por três espelhos para investigar os efeitos que são produzidos nas imagens geradas e compará-las com as imagens de fractais conhecidos, como o Triângulo de Sierpinski, o Floco de Neve de Koch, dentre outros. Dessa forma, o objetivo desta oficina é investigar padrões de simetria tanto nos fractais geométricos como nas imagens produzidas pelo caleidoscópio. Para isso, será realizada uma discussão, em perspectiva histórica, sobre o que é um fractal, seguida da apresentação de alguns exemplos e de suas aplicações no mundo moderno, ressaltando que o estudo de fractais está previsto na Base Nacional Comum Curricular. Após esse momento, será discutido o que é o caleidoscópio e será realizada a sua construção, com o material disponibilizado para cada participante. Com isso, pretende-se estimular o interesse pelo estudo das transformações geométricas, mostrando aos participantes uma aplicação prática e visualmente atrativa que pode ser utilizada em sala de aula, com estudantes da Educação Básica e, também, em instituições de ensino superior, com uma abordagem mais aprofundada dos conceitos geométricos envolvidos.

**Palavras-chave:** Transformações Geométricas. Fractais. Caleidoscópios.

**Público-alvo e número de vagas:** Estudantes do Ensino Médio, Acadêmicos da UESC, Professores de Matemática. 20 vagas.

### PROPOSTA

Pensar na abordagem de conceitos geométricos, especificamente da Geometria Fractal, para estudantes da Educação Básica é uma prática desafiadora e importante uma vez que seu estudo está previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Dessa forma, consideramos necessária a formulação de uma prática de ensino que permita divulgar as experiências já vivenciadas pelos autores dessa proposta. Neste sentido, elaboramos a proposta desta oficina que tem como objetivo investigar padrões de simetria tanto nos fractais geométricos como nas imagens produzidas por um caleidoscópio. Para isso, a oficina terá um caráter ativo, permitindo a construção/ressignificação de conhecimentos geométricos por

intermédio de um material manipulável, o caleidoscópio, que será construído por cada participante, para explorar conceitos como simetrias e reflexão.

De início será discutido com os participantes o que é fractal. Essa palavra foi usado pela primeira vez pelo matemático polonês Benoit Mandelbrot. Segundo ele, fractal são objetos produzidos pela repetição de mesmo processo (iteração/recursão) que possui a característica de autossimilaridade e complexidade infinita (Côrtes; Antunes, 2014).

Após o surgimento da definição de fractal, por volta de 1978, alguns objetos matemáticos, que já existiam, passaram a ser classificados como tal, são eles: O Conjunto de Cantor, A Curva de Koch, A Curva de Peano, o Triângulo de Sierpinski (Borges, 2019). Antes, os problemas eram resolvidos com a Geometria Euclidiana, no entanto, com o advento da Geometria Fractal, alguns problemas passaram a ser resolvidos utilizando-se desse novo conhecimento. Segundo Alves (2007) e Silva (2015), podemos encontrar três grupos distintos com as aplicações dessa nova geometria são eles: aplicações a objetos ou fenômenos da natureza, aplicações às criações humanas, e aplicações voltadas para simulações de ciências sociais econômicas e humanísticas.

Para Gouvea (2005), os fractais são “formas que se caracterizam por repetir um determinado padrão (autossimilaridade). Em consequência da autossimilaridade, quando vistas através de uma lente de aumento, as diferentes partes de um fractal se mostram similares à forma como um todo.”

No nosso estudo do caleidoscópio, e posteriormente, a verificação se ele é ou não um fractal, pretendemos ilustrar um dos princípios fundamentais dos fractais que está relacionada a repetição de um mesmo padrão em diferentes escalas, analisando como uma imagem complexa pode ser produzida por meio de simples repetições.

Uma vez que se compreende o que é um fractal, podemos então partir para o caleidoscópio. É um objeto óptico, criado por David Brewster, em 1816, usado para a criação de imagens, por intermédio de espelhos e padrões que se repetem. Para isso, são utilizados espelhos em um determinado ângulo, objetivando a criação de efeitos visuais (Gouvea, 2005).

Nesta oficina será construído um caleidoscópio formado por três espelhos, obtendo como resultado um prisma triangular. Para isso, será construído um caleidoscópio, com diversos materiais concretos e seguindo alguns passos no decorrer da oficina. Olhando para a imagem gerada pelo caleidoscópio, poderemos identificar uma simplicidade na lei de formação e olhando para essa base, também é possível identificar a autossimilaridade. Também é possível verificar que quanto mais detalhes na base geradora, mais detalhes terá a figura final.

Ao final da atividade, espera-se que os participantes tenham compreendido as características dos fractais e sua presença nos caleidoscópios. A atividade busca incentivar a curiosidade e a exploração contínua dos conceitos aprendidos, inspirando a busca por novos conhecimentos na área da matemática e suas aplicações. Ademais, pretende-se que essa experiência também sirva como uma inspiração para os futuros professores, fornecendo-lhes uma boa ideia sobre como promover o ensino e a aprendizagem de forma envolvente e instigante.

## Referências

- Alves, Célia Maria Felipe Santos Jordão. **Fractais: Conceitos básicos, representações gráficas e aplicações ao ensino não universitário**. 2007. 324 f. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-graduação em Matemática para o Ensino. Universidade de Lisboa, Lisboa. Disponível em: < <http://pt.scribd.com/doc/20939623/Fractais-Conceitos-Basicos-RepresentacoesGraficas-e-Aplicacoes-ao-Ensino-nao-Universitario#scribd> > Acesso em: 29 de julho de 2023.
- Borges, Debora Silva, et al. **CMM102 – Tópicos de Matemática 2: Fractais**. 2019. Universidade Federal do Paraná – Licenciatura em Matemática. Curitiba. Disponível em: < <https://docs.ufpr.br/~ewkaras/ensino/fractais/caleidoscopio.pdf> >. Acesso em: 29 de julho de 2023.
- Côrtes, Ivana; Antunes, Gladson. **Geometria fractal no ensino médio: teoria e prática**. Revista Eletrônica da Sociedade Brasileira de Matemática, v.2, n.1, 2014.
- Gouvea, Flavio Roberto. **Um estudo de fractais geométricos através de caleidoscópios e softwares de geometria dinâmica**. 2005. 259 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.
- Silva, Kauê Matsumoto. **Fractais e algumas aplicações**. 81f. Monografia de Conclusão de Curso – Licenciatura em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. São Paulo. 2015. Disponível em: [https://eadcampus.spo.ifsp.edu.br/pluginfile.php/86509/mod\\_resource/content/1/TCC%20Kau%C3%AA.pdf](https://eadcampus.spo.ifsp.edu.br/pluginfile.php/86509/mod_resource/content/1/TCC%20Kau%C3%AA.pdf) >. Acesso em: 28 de julho de 2023.

## ***Trigonomed: um instrumento para calcular distâncias***<sup>1</sup>

Mariana de Oliveira Santana  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
mosantana.lma@uesc.br

Samuel Coutinho Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
scsilva.lma@uesc.br

Daniel Coutinho Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
dcsilva.lma@uesc.br

A palavra trigonometria tem origem no grego *trigonos* (triângulos) mais *meirum* (medida), e consiste no ramo da Matemática responsável por estudar as relações entre os lados e ângulos de um triângulo. Não é possível afirmar precisamente a data do seu surgimento, no entanto, os registros históricos apontam que ela não é uma construção de um só homem ou de um só povo, o seu desenvolvimento perpassa-se por grandes civilizações da antiguidade, como a egípcia e a babilônica, e é resultado da busca humana por soluções para problemas do dia a dia. Assim, a trigonometria surgiu como uma eficiente ferramenta para o cálculo de medidas e possui aplicabilidade em diversos âmbitos da sociedade, como na astronomia e na construção civil. Contudo, no contexto escolar, quando o docente apresenta esse conteúdo aos estudantes, depara-se com questionamentos acerca da sua utilidade. Nesse sentido, com o intuito de promover uma maior compreensão e interesse por parte dos discentes, cabe ao professor mostrar aplicações dos conceitos trigonométricos em acontecimentos cotidianos, por exemplo, em situações que envolvam o cálculo de distâncias. Desse modo, o objetivo desta oficina é trabalhar as relações trigonométricas no triângulo retângulo e a semelhança de triângulos a partir de um instrumento denominado de *Trigonomed*, um recurso manipulável para o cálculo de alturas.

**Palavras-chave:** Trigonometria. Cálculo de distâncias. Material Manipulável. Semelhança de triângulos.

**Público-alvo e número de vagas:** Estudantes do Ensino médio; 20 vagas.

### **PROPOSTA**

A oficina será desenvolvida em cinco momentos:

- i) Apresentação do contexto histórico da trigonometria;
- ii) explanação dos conceitos matemáticos envolvidos e as suas aplicações;
- iii) apresentação e manipulação do instrumento *Trigonomed*;
- iv) Proposição de situações-problemas utilizando o *Trigonomed*;
- v) Avaliação das atividades desenvolvidas.

Espera-se que os estudantes relacionem os conceitos envolvidos com o uso do instrumento manipulável, tornando-se protagonista do seu próprio conhecimento.

---

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da Capes pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

## **Referências**

Uberti, Gerson Luiz. Uma Abordagem das Aplicações Trigonométricas. Repositório Institucional da UFSC, 2003. Disponível em:  
[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/97049/Gerson\\_Luis\\_Uberti.PDF?sequ](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/97049/Gerson_Luis_Uberti.PDF?sequ).  
Acesso em: 12 ago. 2023.



## Explorando Caminhos Eficientes: otimização por Colônia de Formiga<sup>1</sup>

Natália Catarina Santos Alencar  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
ncsalencar.bma@uesc.br

Geizane Lima da Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
glsilva@uesc.br

De modo geral, os métodos de ensino implantados em qualquer contexto têm como principal objetivo conferir dinamismo e organização às atividades e informações desenvolvidas. Na educação, busca-se resolver problemas de forma mais precisa por meio de métodos mais eficazes. Isso torna o Ensino da Matemática cada dia mais antenado com as pesquisas que priorizam o desenvolvimento da pessoa humana para viver num mundo de diversidades, buscando descobertas que facilitam a vida cotidiana e favorece com abrangência o aprender e o fazer matemático. A oficina foi baseado em pesquisas bibliográficas de renomados estudiosos, como Marcos Dorigo, sobre Otimização Matemática, Análise Combinatória, utilizando o Algoritmo de Colônia de Formigas através do Problema do Caixeiro Viajante - PCV. A interdisciplinaridade na abordagem de problemas de otimização envolve a resolução de questões da vida real, como encontrar a melhor rota com base em dados coletados. Isso requer a exploração de conteúdos como teoria de grafos, funções e derivadas. Além disso, esperamos que os estudantes percebam as conexões entre a matemática e outras disciplinas como Biologia e Computação e compreendam que podem utilizar a modelagem matemática e a otimização para obter o melhor desempenho possível para a situação apresentada utilizando a ideia do comportamento biológico. Neste contexto, acredita-se que este trabalho conta com um tema matemático atrativo que pode chamar a atenção dos alunos para as aulas práticas, mostrando que a disciplina de Matemática pode ser usada como ferramenta de simulação de situações do mundo real, mesmo onde aparentemente não haveria lugar para o conhecimento matemático. Os resultados esperados desta oficina são a demonstração prática da eficácia da aplicação da otimização por colônia de formigas no contexto educacional. Isso pode ser evidenciado por melhorias na compreensão matemática dos alunos, maior engajamento nas atividades de ensino e abordagem inovadora para abordar problemas matemáticos complexos. O estudo permite a visualização de conceitos abstratos através da simulação do comportamento natural das formigas em busca de alimento na Educação Matemática, apresentando uma abordagem única e inovadora para tornar os conceitos matemáticos mais acessíveis e envolventes para os alunos.

**Palavras-chave:** Otimização. Colônia de Formigas. Educação Matemática.

**Público-alvo e número de vagas:** Alunos de licenciatura e bacharel em matemática e diversas outras áreas. 20 vagas.

---

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido com apoio financeiro do PROBEX/UESC.

## Batalha naval na Matemática através do plano cartesiano<sup>1</sup>

Tainara Almeida Nascimento  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
tanascimento.lma@uesc.br

Paula Eduarda Rocha Passos  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
perpassos.lma@uesc.br

Jullya Eduarda Pereira da Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
jepsilva.lma@uesc.br

Na área da matemática, se faz muito comum a busca do docente por formas lúdicas e práticas de trabalhar em sala de aula, que fujam do uso de apenas quadros e cadernos. Atualmente com os avanços tecnológicos são feitas atividades recreativas unindo os dois lados, mas quando não se tem as ferramentas tecnológicas para colocar em prática em sala, nos vemos na necessidade de utilizar a imaginação e modificar os recursos que temos. Com base nisso, iremos apresentar, através desta oficina, a modificação do jogo batalha naval, já conhecido, aplicando no plano cartesiano seus conceitos. A oficina tem como objetivos: estimular o raciocínio lógico, determinar localizações de coordenadas no plano cartesiano e a tomadas de decisões. O jogo batalha naval surgiu na 1ª Guerra Mundial e tem como objetivo que o jogador afunde as embarcações do seu oponente por meio da lógica e estratégia, utilizando esse jogo podemos modificá-lo e usá-lo como ferramenta de ensino na área da matemática com o plano cartesiano, conteúdo trabalhado inicialmente no ensino fundamental II, que tem como intuito determinar pontos e coordenadas em um determinado espaço representado por um par ordenado e trabalhar a geometria.

**Palavras-chave:** Plano Cartesiano. Raciocínio. Modificação. Batalha Naval.

**Público-alvo e número de vagas:** Alunos do Ensino Fundamental II; 20 vagas.

### PROPOSTA

I) Apresentar o conceito histórico do plano cartesiano, bem como qual a funcionalidade desse objeto matemático plano e a forma que é usado na matemática e geometria;

II) Explicar o surgimento do jogo e como se relaciona com o plano cartesiano;

III) Aplicar o jogo batalha naval no plano cartesiano;

IV) Avaliação da atividade desenvolvida.

Espera-se que os alunos obtenham a compreensão da relação do jogo batalha naval com os conceitos do plano cartesiano. Viabilizando que o aluno se torne o protagonista de seu aprendizado ao buscar colocar em prática métodos atuais. A maneira que será trabalhada se

---

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da Capes pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

assemelha com o jogo, porém, além de embarcações terá o uso de quadrados que representam as mesmas, o intuito é que os alunos eliminem as embarcações do adversário eliminando todos os vértices das embarcações, ganha aquele que eliminar todas as embarcações do oponente.

### **Referências**

Antunes, Celso. **O jogo e a educação infantil**: Falar e dizer/olhar e ver/escutar e ouvir. 9. Ed. Local: Vozes, 2017.

Hornn, Maria Teresinha; Bassol, Tânia Stella. Jogos Matemáticos: Uma prática possível. **Dia a dia educação**, 2013. Disponível em:  
[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/eresinha\\_pde/2013/2013\\_unioeste\\_mat\\_artigo\\_maria\\_teresinha\\_horn.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/eresinha_pde/2013/2013_unioeste_mat_artigo_maria_teresinha_horn.pdf). Acesso em: 10 ago. 2023

## A visualização geométrica através do Tangram<sup>1</sup>

Yasmin Santos Lima  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
yslima.lma@uesc.br

João Vittor Bispo dos Santos  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
jvbsantos.lma@uesc.br

O tangram é um quebra-cabeça chinês formado por figuras planas composto por sete peças, sendo cinco triângulos (dois grandes, dois pequenos e um médio), um quadrado e um paralelogramo. Esse quebra-cabeça pode ser utilizado para a visualização de conceitos geométricos a partir da formação de figuras distintas (animais, objetos e plantas), utilizando a criatividade, uma vez que o tangram pode formar mais de 1000 imagens. O objetivo desta oficina é explorar a visualização e identificação geométrica de figuras planas, desenvolvimento do raciocínio lógico e visual, manipulação das figuras a fim de entender o comportamento da geometria, reconhecer as conexões interdisciplinares da geometria e explorar alguns conceitos de área.

**Palavras-chave:** Geometria. Tangram. Polígonos. Manipulação Geométrica. Construção Geométrica.

**Público-alvo e número de vagas:** Estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental II, 20 vagas.

### PROPOSTA

A oficina será realizada em cinco momentos:

- i) Apresentação de figuras planas e seus elementos, de que maneira podem ser utilizadas e sua importância;
- ii) Apresentação do contexto histórico-cultural do quebra-cabeça milenar, tangram;
- iii) Construção das figuras que compõem tangram com materiais de baixo custo, seguindo as instruções dos oficinairos e os recursos oferecidos, como: lápis, papel e tesoura, e utilizando conceitos matemáticos como: ponto, reta, polígonos e área (através de comparações);
- iv) Orientar os estudantes para construir figuras de diferentes, cores e texturas, que são encontradas em seu cotidiano com o auxílio do tangram;
- v) Formação de figuras planas com o tangram, como o triângulo, retângulo, quadrado;
- vi) identificação de área através de frações.

---

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da Capes pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

A avaliação será realizada de forma processual, considerando as atividades propostas e com desafios matemáticos. Espera-se que os estudantes possam compreender de forma lúdica os conceitos geométricos. Além disso, o tangram pode trabalhar a coordenação motora, a resolução de problemas, estimular a criatividade, o raciocínio lógico (habilidade de visualização, percepção espacial e análise das figuras), exercitar a concentração e estimular o pensamento rápido.

### **Referências**

Oliveira, Ana Clara. **Tangram**: conheça os benefícios dessa atividade para crianças, Blog da Leiturinha, 09 de jan. de 2023. Disponível em: <https://leiturinha.com.br/blog/conheca-a-historia-do-tangram-e-confira-9-imagens-para-montar/>

Hamze, Amelia A. **A configuração geométrica do Tangram**. Canal do Educador, [s.d.]. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/a-configuracao-geometrica-tangram.htm>

## **Nanocursos**

Os trabalhos apresentados nas Semanas de Matemática da UESC na modalidade Nanocurso promovem cursos de curta duração (um encontro com duas horas de duração) sobre determinado assunto específico da Matemática Pura, Matemática Aplicada ou da Educação Matemática, de modo a realizar uma apresentação e discussão acerca do tema, a fim de que os participantes possam se aprofundar em uma área de interesse.

## Desenho Geométrico: Construindo Tangram

Açucena Araújo Martins  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
aamartins.lma@uesc.br

Kaio César de Santana Ferreira  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
kcsferreira.lma@uesc.br

Rosane Leite Funato  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
rlfunato@uesc.br

Este nanocurso refere-se ao estudo das convenções, traçados, algumas características de polígonos e manuseio de instrumentos referentes a geometria descritiva por intermédio da construção do quebra cabeça japonês intitulado tangram, à luz da abordagem teórica proposta por Sampaio (2005). Nesse contexto, objetiva-se revisar e compreender conteúdos próprios da parte geométrica no processo de ensino e aprendizagem a partir, da elaboração do tangram. Em concordância com o objetivo, pretendemos proporcionar aos discentes uma nova visão em relação ao segmento da matemática supracitado e abordar uma forma mais dinâmica e atrativa de estudo no qual, possam manipular e produzir suas ferramentas para nortear o processo de aprender.

**Palavras-chave:** Geometria Descritiva. Tangram. Matemática.

**Público-alvo e número de vagas:** 20 vagas. Estudantes da graduação em Matemática.

### PROPOSTA

Este nanocurso é resultado de pesquisas investigativas, em continuidade, no Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem da Matemática em Ambiente Computacional - GPEMAC, que faz parte da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e tem como líder o docente Afonso Henriques.

As instituições de ensino voltadas para área de matemática, em sua maioria, utilizam dos métodos tradicionais de ensino como por exemplo: o quadro, livro, slides e outros. Ainda que, sejam formas de mediar o conhecimento são limitadas no que diz respeito a construção total do ensino e aprendizado da matemática, pois muitas das vezes torna-se desinteressantes para os estudantes e até maçantes. Desse modo, faz-se necessário a investigação pelos profissionais de ensino da área de matemática para alternativas didáticas que sejam dinâmicas, atrativas, que torne o processo de aprendizagem da matemática prazeroso, promovendo a participação dos estudantes e os tornando protagonista do processo. Esse nanocurso propõe apresentar estratégias como a elaboração e resoluções de problemas a partir, da construção do Tangram, envolvendo os conceitos e noções básicas da Geometria e dos Polígonos e dessa

forma, trazendo uma alternativa lúdica para a área da matemática uma vez que, de acordo com Sampaio (2005, p.88)

O uso do Tangram compondo e decompondo figuras, proporciona um contato com a geometria, desenvolvendo a capacidade de visualização, a percepção de propriedades e o estabelecimento de relações – que são possibilidades demasiadas exploradas nas aulas de matemática.

O nanocurso em questão, tem como objetivo revisar conteúdos da geometria descritiva utilizando como ferramenta o quebra-cabeça japonês conhecido como tangram. A partir da utilização de instrumentos geométricos como esquadros, régua e compasso será realizada a construção do tangram por meio da aplicação de algumas definições e relações geométricas essenciais para obter as peças que compõem o mesmo. O nanocurso será dividido em duas etapas, na primeira será realizado um momento de explicação, com auxílio do slide, sobre as convenções, traçados, algumas características de polígonos e o manuseio correto dos instrumentos geométricos, que são essenciais para a construção correta do quebra cabeça mencionado anteriormente. Por conseguinte, na segunda etapa será o momento da construção do tangram que acontecerá a partir, dos comandos dados pelos ministrantes e com o auxílio de tais, posteriormente, abriremos para um momento de socialização e discussão das possibilidades do uso do tangram como ferramenta de ensino e aprendizagem nas aulas de matemática. Por fim, essa proposta de nanocurso poderá trazer uma forma dinâmica, palpável e interativa para que estudantes da graduação em matemática possam aplicar nos seus estudos e em possíveis aulas que ministrarem e assim, traremos o diálogo com os cursistas a respeito do conteúdo proposto, utilizando a prática como ferramenta.

### **Referências**

Brasil. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

Sampaio, Fausto Arnaud. Matemática. **Correio Popular**, Caderno Criança, 30 mar. 2005.



## Um breve tour pela Teoria de Módulos

Gabriel Santana Monteiro  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
gsmonteiro.bma@uesc.br

Neste nanocurso pretendemos fazer um estudo introdutório à teoria de Módulos, uma estrutura algébrica definida de maneira análoga ao espaço vetorial. O objetivo principal deste trabalho é não só apresentar a estrutura em si, mas comparar com os conceitos e os resultados da Álgebra Linear. Inicialmente, faremos uma revisão de alguns tópicos de anéis comutativos com unidade para facilitar a compreensão do ouvinte nos assuntos que serão abordados. Em seguida, apresentaremos a estrutura de Módulos, examinando alguns exemplos e propriedades, além de compará-las com os de Espaços Vetoriais. Por fim, apresentaremos brevemente as sequências exatas, exemplificando-as e discutindo algumas condições.

**Palavras-chave:** Estruturas Algébricas. Anéis Comutativos com Unidade. Ideais. Módulos.

**Público-alvo e número de vagas:** Estudantes do curso de Matemática que possuam conhecimentos básicos de Álgebra Linear e Abstrata (com, no máximo, 10 vagas).

### PROPOSTA

Um conceito primordial em Álgebra Linear é o de  $K$ -espaço vetorial. Como praxe, é um conjunto não vazio  $E$  munido de uma operação binária (soma de vetores) e uma mista (multiplicação por escalar) que satisfazem algumas condições. Nesta estrutura  $E$ , sabemos que os escalares pertencem a um corpo  $K$ . Então, aqui vai alguns questionamentos: O que aconteceria se esses escalares não pertencessem a um corpo e sim a um anel comutativo com unidade  $A$ ? Quais condições teríamos agora? Que estrutura  $E$  teria? Será que continua sendo a mesma? A resposta “grosseira” para essas indagações é a estrutura de  $A$ -Módulos (ou simplesmente Módulos). Essas perguntas são intuitivas e muitas das vezes não são respondidas nos cursos de graduação em Matemática da UESC.

Assim, a motivação deste nanocurso é despertar o interesse nos ouvintes em conhecer o objeto de estudo mencionado uma vez que a substituição de um corpo por um anel, que é exigido para ser um módulo, “enfraquece” tal estrutura pois perdem-se várias propriedades, mas ganha-se uma variedade de exemplos e resultados. Desse jeito, o objetivo central deste trabalho é, além de apresentar a estrutura algébrica citada (Módulo), fazer as devidas comparações com os espaços vetoriais, a partir de exemplos e resultados desta teoria.

A metodologia que será utilizada é aula expositiva dialogada. Os conteúdos serão apresentados no quadro e por slides. É importante ressaltar que os assuntos abordados necessitam de uma familiaridade com noções básicas de Álgebra Linear e Abstrata para que o ouvinte tenha uma compreensão dos tópicos a serem apresentados.

## Referências

Mezabarba, Renan Maneli; Silva, Priscilla dos Santos Ferreira. **Uma breve introdução à teoria de Módulos**. Notas de Aula - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2023.

Pering, Gustavo Schreiner. **Um passeio pela teoria de Módulos**: Sequências Exatas e “The Snakes Lemma”. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, 2021.

Rodrigues, Sara Raissa Silva. **Uma introdução à teoria de Módulos**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

Sant’ana, Alveri Alves. **Álgebras de Hopf**: uma introdução. Notas de Minicurso - Universidade Federal do Rio Grande, Porto Alegre, 2019.

## Análise do conjunto gerador da Álgebra de matrizes de ordem 2 e 3

Lucas Venâncio da Silva Santos  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
lucas.santos@uesb.edu.br

Viviane Luz Dias  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
202210338@uesb.edu.br

Seja  $K$  um corpo algebricamente fechado, considere o conjunto de matrizes de ordem 2 e 3 sobre o corpo  $K$ . Na teoria de espaços vetoriais de dimensão finita o conjunto de matrizes representa um importante exemplo, inseridos nesse contexto podemos definir e explorar o conceito de conjunto gerador de um espaço vetorial. Um espaço vetorial (sobre o conjunto  $K$  de escalares) é um conjunto equipado com as operações de soma de vetores e de multiplicação por escalar e que atendem as propriedades usuais dos espaços  $n$ -dimensionais. Uma Álgebra, por sua vez, é um espaço vetorial munido de mais uma operação conhecida como multiplicação de vetores e é um interessante conceito da teoria de anéis com um diversificado campo de aplicações, como por exemplo, o estudo das Álgebras de Lie, Álgebras de Hopf, Álgebras de Jordan, Álgebras associativas e outras estruturas. Neste nanocurso temos como objetivo analisar o conjunto gerador das matrizes e sua natureza quando inserimos mais uma operação, ou seja, queremos apresentar alterações no conjunto gerador de matrizes olhando-as como uma Álgebra.

**Palavras-chave:** Álgebra. Espaço vetorial. Conjunto Gerador. Matrizes.

**Público-alvo e número de vagas:** Alunos da graduação que tenham cursado a disciplina de Álgebra Linear. 40 vagas.

### Referências

Aslaksen, Helmer; Sletsjøe, Arne B. **Generators of matrix algebras in dimension 2 and 3**. Linear algebra and its applications, v. 430, n. 1, p. 1-6, 2009.

Dos Santos, Rafael Bezerra; Vieira, Ana Cristina. **PI-álgebras: uma introdução à PI-teoria**. Estrada Dona Castorina, v. 110, p. 22460-320.

Hoffman, K.; Kunze, R. **Algebra Linear, 2a. edição**. Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 1979.

Mattos, Alda Dayana; Reis, Júlio César dos; Da Silva Souza, Manuela. **II Colóquio de Matemática do Centro Oeste 07-11/11/2011** Matrizes: existem perguntas que ainda não sabemos responder? Uma Introdução as Álgebras com Identidades.

Steinbruch, Alfredo; Winterle, Paulo. **Álgebra linear e geometria analítica**. Pearson Education, 2006.

## A mitose matemática: O Paradoxo de Banach-Tarski

Rodrigo Santos Monteiro  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
rsmonteiro.bma@uesc.br

João Mateus Souza Santos  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
jmssantos.bfi@uesc.br

Germán Ignacio Gomero Ferrer  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
gigferrer@uesc.br

Com o desenvolvimento da Teoria da Medida por volta do início do século XX, surgiram alguns paradoxos de decomposição, como por exemplo a existência de conjuntos mensuráveis não-Lebesgue. Em 1924, Stefan Banach e Alfred Tarski publicaram “O Paradoxo de Banach-Tarski”, que afirma que podemos fazer uma partição finita de uma bola e com algumas rotações obter duas bolas disjuntas com o mesmo tamanho. Tal resultado é surpreendente e contra-intuitivo, além de que foi provado que este paradoxo é equivalente ao Axioma da Escolha, o que tornou esse axioma ainda mais controverso para alguns matemáticos. Não há uma versão deste teorema para o disco, mas foi demonstrado que podemos particionar o círculo em um número infinito de pedaços disjuntos e formar um número finito, ou infinito enumerável, de círculos.

**Palavras-chave:** Medida. Paradoxo. Círculo.

**Público-alvo e número de vagas:** Estudantes do bacharelado/licenciatura em Matemática. 20 vagas.

### PROPOSTA

No estudo da Teoria de Conjuntos vemos que muitas propriedades dos conjuntos infinitos foram ditas paradoxais quando descobertas, não por serem paradoxos, mas simplesmente por serem contra-intuitivas (afinal, quem não diria que um intervalo aberto ter o mesmo tamanho de toda real é um “paradoxo”?). Com o desenvolvimento da teoria da medida por volta do início do século XX, surgiram os paradoxos de decomposição, tais como a existência de um conjunto mensurável não-Lebesgue. Em particular, em 1924 Stefan Banach e Alfred Tarski publicaram o chamado “Paradoxo de Banach-Tarski”, que veio para questionar totalmente a ideia que temos de medida e “confrontar” a Física. O teorema diz que podemos particionar uma bola em um número finito de pedaços, onde após certas rotações, obtemos duas bolas disjuntas com o mesmo tamanho! Basicamente, o paradoxo diz que é possível realizar uma “mitose matemática”. Outra forma equivalente (talvez até mais surpreendente) de enunciar esse paradoxo é o seguinte: Podemos transformar uma bola do

tamanho de uma ervilha em uma do tamanho do sol! Esse teorema é totalmente contra-intuitivo uma vez que fisicamente é impossível, mas matematicamente é totalmente verdadeiro. A sua validade está inteiramente relacionada ao Axioma da Escolha, na verdade, foi provado que este paradoxo e o Axioma da Escolha são equivalentes.

Neste presente trabalho apresentaremos a versão do Paradoxo de Banach-Tarski no círculo. Mais precisamente, mostraremos que um círculo pode ser particionado em infinitos enumeráveis pedaços, onde com rotações, construímos um número finito qualquer (ou infinito enumerável) de círculos. O intuito deste nanocurso é apresentar a ideia intuitiva da demonstração desse teorema, de modo que seja acessível a alunos de graduação tanto do bacharelado quanto da licenciatura em Matemática, tendo em vista que a demonstração é bastante técnica e exige conceitos matemáticos avançados prévios.

Mesmo o objetivo sendo mais de exposição, aos interessados em se aprofundar neste teorema, será disponibilizado um material com a parte mais técnica. Tal material foi manuscrito durante projeto de Iniciação Científica feito pelos autores deste trabalho em 2022.

A metodologia que utilizaremos é a de aula expositiva, onde os conteúdos serão apresentados no quadro e slides. Mesmo sendo um nanocurso expositivo, é recomendado que os ouvintes já tenham alguns conhecimentos básicos de Teoria de Conjuntos.

## **Referências**

Wagon, Stan; Tomkowicz, Grzegorz. **The Banach-Tarski Paradox**. 2. ed. Cambridge University Press, 2016.

Oliveira Junior, José Carlos; Sousa, Maria Cristina de; Silva, Nelly Almeida da; Pereira, Matheus Pereira. **O Teorema de Banach-Tarski na Circunferência**. Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática, 2019.

## **Minicursos**

Os trabalhos apresentados nas Semanas de Matemática da UESC na modalidade Minicurso promovem cursos de curta duração (dois encontros com duas horas de duração cada) sobre determinado assunto específico da Matemática Pura, Matemática Aplicada ou da Educação Matemática, de modo a realizar uma apresentação e discussão acerca do tema, a fim de que os participantes possam se aprofundar em uma área de interesse.

## Metodologias ativas no ensino de geometria com o *Tinkercad*

Antoniél Neves Cruz  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
antonielnescruz@gmail.com

Flaviana dos Santos Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
fssilva@uesc.br

A geometria é um dos campos da matemática para auxiliar na resolução de problemas da vida real. No entanto, a associação das formas geométricas com as experiências dos estudantes do ensino fundamental ainda é um desafio, seja pela falta de tecnologias digitais na sala de aula para projetar a realidade por meio da simulação virtual ou pela falta de formação dos professores quanto ao uso de dessas tecnologias digitais associadas a geometria. Neste sentido, esse minicurso tem como objetivo contribuir com a formação de licenciados e licenciandos dos cursos de pedagogia e matemática por meio da utilização do ambiente virtual de simulação Tinkercad para construir maquetes integradas às metodologias ativas e assim, ensinar a geometria. A proposta está relacionada à educação matemática e inclui aulas teóricas e práticas, que serão realizadas durante dois dias do evento, totalizando quatro horas de minicurso, tendo como base teórica as considerações de José Moran sobre o uso de metodologias ativas associadas às tecnologias digitais em sala de aula e o ensino de Geometria proposto na BNCC. Com isso, a partir de uma abordagem qualitativa, espera-se que o curso contribua para a formação do público-alvo da proposta.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Geometria. José Moran. Tecnologias Digitais. Tinkercad.

**Público-alvo e número de vagas:** 20 vagas para graduados e graduandos em Pedagogia e Matemática.

### PROPOSTA

#### O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO METODOLOGIA ATIVA NA EDUCAÇÃO: O SOFTWARE TINKERCAD

**Introdução/referencial teórico:** Este minicurso foi elaborado com base nos dados coletados durante a pesquisa de mestrado de um dos autores, que foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Santa Cruz e está registrada na Plataforma Brasil sob o CAAE de nº 68978223.4.0000.5526. Dentro dessa lógica, durante a realização de uma entrevista semiestruturada com um professor de matemática de uma escola pública da Bahia, o mesmo relatou que já havia participado de um curso de formação sobre metodologias ativas, mas que não era associada às tecnologias digitais e que também não conhecia o *software* Tinkercad.

Além disso, o professor de matemática relatou ainda que não utiliza tecnologias digitais durante as suas aulas, devido à falta de formação adequada, o que evidencia a

necessidade de propor cursos e minicursos com sugestões de ferramentas didáticas que possam ser utilizadas no cotidiano escolar para fazer com que os estudantes despertem a curiosidade, façam experimentos e usem no cotidiano, principalmente quando se trata da matemática, que geralmente as aulas são dedutivas e de acordo com Moran (2018, p. 8) “o professor transmite primeiro a teoria e depois o aluno deve aplicá-la a situações mais específicas”, o que impede que os estudantes pensem criticamente, como defende Freire (1989).

Nestes termos, tendo em conta que segundo Moran (2018, p. 5) as metodologias ativas “são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida” e a geometria é importante para resolver problemas da realidade em que os estudantes estão inseridos (Brasil, 2018), o uso do *software* Tinkercad permite associar as tecnologias digitais, com as metodologias ativas e o ensino de geometria por meio da simulação dos ambientes em que os estudantes estão inseridos, sob a perspectiva da construção de maquetes.

Por tudo isso, Moran (2018) complementa que a junção das metodologias ativas com as tecnologias digitais contribui para desenhar soluções para os mais diversos problemas da atualidade porque permite que cada estudante aprenda de forma ativa e personalizada, de acordo com as habilidades que possui ou que são desenvolvidas ao longo das aulas.

**Objetivos:** Apresentar a importância do uso de tecnologias digitais para educação; definir metodologias ativas para o ensino da matemática; ensinar a utilizar o software Tinkercad; relacionar o uso de tecnologias digitais com o ensino da geometria.

**Método:** O minicurso será realizado de forma on-line, por meio do Google Meet, um aplicativo de videoconferência, na qual é possível compartilhar a tela, falar por vídeo chamada e escrever no chat. Dessa forma, no primeiro dia do minicurso, as atividades serão teóricas e por meio de slides haverá a apresentação dos conceitos de metodologia ativa, a importância do uso das tecnologias digitais na educação e as funções básicas do software *Tinkercad*, um software online, de acesso gratuito, que pode ser utilizado para o ensino da geometria.

Por conseguinte, no segundo dia do minicurso, a aula será dividida em teórica e prática. Na primeira hora de aula, o professor apresentará um tutorial completo da parte de projetos 3D do Tinkercad, mostrando a possibilidade de construir maquetes a partir dos sólidos geométricos presentes no software. Sendo assim, na segunda hora de aula, a turma será dividida em grupos. Então, o professor perguntará aos grupos a seguinte pergunta: O que



deve ser construído no bairro ou na cidade onde moram para melhorar a qualidade de vida dos habitantes?

Neste sentido, cada grupo criará uma sala dentro do Tinkercad para construir a maquete no tempo de 30 minutos. Após o término do tempo, cada grupo compartilhará na videoconferência o que criaram e apresentarão uma justificativa para a criação do modelo.

Espera-se que com isso, os estudantes reflitam sobre a importância de trabalhar em sala de aula os elementos do cotidiano, a partir de uma reflexão crítica da realidade no qual estão inseridos. Dentro dessa lógica, as metodologias ativas em conjunto com as tecnologias digitais se apresentam como uma excelente forma de colocar os estudantes no centro do processo educacional.

#### **Cronograma:**

Dia	Atividade prevista
17/10/2023	Aula teórica sobre metodologias ativas, tecnologias digitais, geometria e o Tinkercad.
18/10/2023	Aula teórica sobre o Tinkercad e atividade prática para construir maquetes por meio do software.

#### **Referências**

Brasil. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

Freire, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se complementam. 23. Ed. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989.

Moran, Jose. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: Bacich, Lilian; Moran, Jose. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

## Uma proposta didática para o ensino dos números irracionais

Cícero Alfredo da Silva Filho  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
cicero@uesc.br

Neste minicurso apresentaremos uma proposta didática para o estudo e o ensino dos números irracionais em nível básico para professores, estudantes de matemática e curiosos. Primeiramente abordaremos aspectos históricos dos números irracionais como o seu surgimento na Grécia antiga, os pitagóricos e sua descoberta mais famosa que foi a de que a raiz quadrada de 2 não era um número racional. Também discutiremos tópicos da base nacional comum curricular, a BNCC, relacionados ao ensino de tais números na educação básica. Em seguida, trataremos sobre aspectos teóricos importantes para a formação do professor de matemática, como a existência e algumas propriedades dos conjuntos dos números irracionais.

**Palavras-chave:** Números Irracionais. Ensino. História da Matemática.

**Público-alvo e número de vagas:** Professores da educação básica e estudantes de graduação. No máximo 40 vagas.

### PROPOSTA

Neste trabalho temos como objetivo apresentar uma proposta didática para o ensino dos números irracionais na educação básica. Justificamos a proposta deste minicurso, uma vez que este é voltada principalmente para professores e estudantes de licenciatura em matemática e temos observado grandes dificuldades deste público em trabalhar em sala de aula, seja na universidade ou no ensino básico, com temas abstratos como os números irracionais. Dessa forma, este minicurso espera contribuir para formação matemática e didática de docentes e discentes.

O nosso minicurso será composto basicamente por quatro eixos centrais acerca dos números irracionais: Uma abordagem histórica, tópicos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), resultados teóricos e uma sequência didática para a utilização em sala de aula. A seguir, descreveremos com mais detalhes cada um destes eixos.

Começaremos pela parte histórica. Dentre outras questões, mostraremos que a ideia de números irracionais remonta à antiga Grécia, quando a matemática ainda dava seus primeiros passos de desenvolvimento. Os primeiros conflitos surgiram quando os gregos descobriram que nem todas as medidas podiam ser expressas como razões de números inteiros. A descoberta mais famosa foi a existência da raiz quadrada de 2, que foi provada não ser um número racional por Hipaso de Metaponto, um discípulo de Pitágoras. A revelação de que existiam números que não podiam ser expressos como uma fração trouxe um desafio para a visão pitagórica do mundo, que acreditava que todos os aspectos do universo podiam ser

explicados por números inteiros e suas razões. Para um estudo mais detalhado, nos basearemos em Boyer (2012) e Haviil (2014).

Em seguida apresentaremos a BNCC que estabelece diretrizes gerais para o ensino no Brasil. Conforme estabelecido pela BNCC, é esperado que os alunos adquiram conhecimentos sobre os números irracionais como uma extensão dos números racionais, compreendendo suas características e propriedades. Dentre os objetivos de aprendizagem, podemos destacar: reconhecer que existem números irracionais, que estes não podem ser expressos como frações e que possuem representação decimal não periódica; identificar e representar os números irracionais na reta numérica; comparar e ordenar números racionais e irracionais; efetuar operações envolvendo números racionais e irracionais, como adição, subtração, multiplicação e divisão; resolver problemas que envolvam números irracionais, aplicando suas propriedades e operações.

O terceiro eixo é dedicado a uma formação mais conteudista do professor de Matemática. Nele apresentaremos resultados teóricos como a existência dos números irracionais e algumas de suas principais propriedades baseados em Courant e John (1999), De Figueiredo (1985), Lima *et al.* (2006) e Niven (1984). Discutiremos técnicas para o cálculo de algumas raízes como o método de Eudoxo (Carneiro, 2001) e também aquelas abordadas nos livros didáticos. Por fim, faremos uma discussão sobre o ensino dos números irracionais nos livros didáticos do ensino fundamental e apresentaremos uma sequência didática que poderá ser aplicada em sala de aula.

## Referências

- Brasil. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- Boyer, Carl B. Merzbach, Uta C. **História da Matemática**. 3ª ed. São Paulo: Blucher, 2012.
- Carneiro, José Paulo Q. Raiz quadrada utilizando médias. **Revista do Professor de Matemática**, n. 45, p. 21-28, 2001.
- Courant, Richard; John, Fritz. **Introduction to Calculus and Analysis**, Volume I. Nova Iorque, EUA: Springer, 1999.
- Figueiredo, Djairo Guedes de. **Números irracionais e transcendentos**. Coleção Fundamentos da Matemática Elementar. Rio de Janeiro: SBM, 1985.
- Haviil, Julian. **The Irrationals: A Story of the Numbers You Can't Count on**. Princeton, EUA: Princeton University Press, 2014.
- Lima, Elon Lages; Carvalho, Paulo Cezar Pinto; Wagner, Eduardo; Morgado, Augusto César. **A Matemática do Ensino Médio**, Volume 1. Coleção Professor de Matemática. Rio de Janeiro: SBM, 2006.
- Niven, Ivan. **Números racionais e irracionais**. Coleção Fundamentos da Matemática Elementar. Rio de Janeiro: SBM, 1984.

## Uso da ferramenta Scratch para o ensino de matemática

Ciro Campos Chaves  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
cirochaves.eng@gmail.com

Tarcila Oliveira Matos Muniz  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
matostarcila@gmail.com

Neste minicurso, exploraremos a aplicação inovadora do ambiente de programação Scratch como uma ferramenta poderosa para o ensino de conceitos matemáticos de forma interativa e envolvente. Abordaremos a integração de conceitos matemáticos fundamentais, como geometria, álgebra e probabilidade, na criação de projetos práticos e jogos usando o Scratch. Aprenderemos a projetar atividades que estimulem o raciocínio lógico, resolução de problemas e colaboração entre os alunos. Temas a serem abordados: Introdução ao Scratch e sua relevância no ensino de Matemática; exploração de ferramentas do Scratch para modelar conceitos geométricos e matemáticos; criação de simulações interativas para visualizar equações e funções e compartilhamento de recursos e estratégias para implementar o Scratch em sala de aula. Ao final deste minicurso, os participantes estarão aptos a alavancar as potencialidades do Scratch como uma abordagem inovadora para tornar o ensino da Matemática mais cativante e compreensível, preparando os estudantes para enfrentar desafios matemáticos com confiança e criatividade.

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

**Público-alvo e número de vagas:** 20

### PROPOSTA

Esse minicurso visa abordar Matemática e o uso da tecnologia em sala de aula. Um ambiente de programação chamado Scratch vem sendo cada vez mais estudado e utilizado em sala de aula, com o intuito de promover a aprendizagem do estudante, engaja-lo em suas atividades de matemática, bem como, fornecer ao docente mais uma ferramenta em sua prática de ensino. Para Sá e Machado (2017, p.1) “o uso das tecnologias na sala de aula vem se tornando uma ferramenta de grande importância, pois consegue auxiliar tanto o professor quanto o aluno na explicação e compreensão dos conteúdos”.

Desse modo, nesse minicurso inicialmente será apresentado a interface do Scratch, juntamente com suas principais funcionalidades, visando fazer com que, o participante desse mini curso se familiarize com esse ambiente de programação. Feito isso, será discutido e aplicado a relevância do ensino da Matemática em conjunto com o uso da tecnologia, atrelado a justificativa da escolha do Scratch como ferramenta docente.

Por fim, será construído simulações interativas para visualizar equações e funções, desenvolvimento de jogos matemáticos que fortaleçam habilidades numéricas e lógicas,

compartilhamento de recursos e estratégias para implementar o Scratch em sala de aula e exemplos práticos de projetos matemáticos desenvolvidos no Scratch, visando proporcionar ao participante desse mini curso, estratégias para o ensino de Matemática utilizando o Scratch

### **Referências**

Sá, Adriana Lourenço; Machado, Marília Costa. **O uso do software GeoGebra no estudo de funções**. XIV EVIDOSOL e XI CILTEC online, junho 2017. Disponível em: <https://eventos.textolivre.org/moodle/course/view.php?id=12>. Acesso em: 09 agosto. 2023.

## T-ideal: Que estrutura é essa? Qual é a sua importância na PI-Teoria?

Gabriel Santana Monteiro  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
gsmonteiro.bma@uesc.br

Este trabalho está inserido na teoria de álgebras que satisfazem identidades polinomiais, também conhecida como PI-Teoria. O estudo dessas identidades surgiu na década de 40 através de pesquisadores como N. Jacobson e I. Kaplansky que tiveram a intenção de relacionar a estrutura das álgebras com a existência de identidades polinomiais que as satisfaçam. Com isso, as pesquisas nesta área foram impulsionadas tornando a PI-Teoria bastante relevante na Álgebra. Por volta de 1950, começaram os estudos sobre uma estrutura: o ideal das identidades polinomiais de uma determinada álgebra, que é invariante via endomorfismos e é denominado T-ideal da álgebra. Ainda em torno de 1950, Specht conjecturou que, sobre um corpo  $K$  de característica nula, todo T-ideal é infinitamente gerado e isto passou a ser uma das questões principais da PI-Teoria. Neste minicurso pretendemos estabelecer conceitos e resultados que, em geral, não são abordados nos cursos de graduação em Matemática da UESC. Posto isto, iniciaremos definindo uma Álgebra, examinando alguns exemplos e propriedades. Em seguida, apresentaremos o conceito de identidades polinomiais para definirmos uma PI-Álgebra (ou uma Álgebra com Identidade Polinomial). Posteriormente, trabalharemos com os T-ideais e enunciaremos alguns resultados essenciais desta teoria. Por fim, apresentaremos o problema de Specht.

**Palavras-chave:** Estrutura Algébrica. Álgebras. Identidades Polinomiais. PI-Álgebras. T-Ideais.

**Público-alvo e número de vagas:** Estudantes do curso de Matemática que possuam conhecimentos básicos de Álgebra Linear e Abstrata (com, no máximo, 10 vagas).

### PROPOSTA

Uma Álgebra  $A$  sobre um corpo  $K$  é uma estrutura algébrica, com duas operações binárias (soma e produto) e uma operação mista (multiplicação por escalar), que satisfaz três condições: ser um  $K$ -espaço vetorial; valer a distributividade do produto com relação à soma (tanto à direita quanto à esquerda); e por fim, existir uma compatibilidade entre o produto e a multiplicação por um escalar. Com relação ao produto, dizemos que a álgebra é associativa se vale a associatividade do produto; comutativa se o produto for comutativo e com unidade (ou unitária) se existir elemento neutro.

Conhecendo esta estrutura, como praxe, podemos definir as subestruturas, estudar algumas características e aspectos essenciais da teoria das Álgebras. Dito isso, uma classe de álgebras que são interessantes e desempenham um papel importante a ser abordado, é a classe das álgebras livres uma vez que encontramos a álgebra dos polinômios com variáveis não comutativas denotada por  $K\langle X \rangle$  que é a álgebra associativa livre, livremente gerada por um conjunto  $X$  de variáveis não comutativas.

Assim, uma identidade polinomial para uma determinada álgebra  $A$  é um polinômio  $f$  de  $K\langle X \rangle$  que se anula quando avaliado nos elementos de  $A$ . Dizemos ainda que  $A$  satisfaz  $f$ . Dessa forma,  $A$  é dita uma PI-Álgebra quando satisfaz uma identidade polinomial não nula. Relacionado ao que foi mencionado, encontramos, nesse estudo, o conjunto de todas as identidades polinomiais da álgebra  $A$  e denotamos por  $T(A)$ , ou seja,

$$T(A) = \{f \in K\langle X \rangle : f(a_1, \dots, a_n) = 0, \forall a_1, \dots, a_n \in A\}.$$

Desse jeito, faz sentido questionarmos se este subconjunto de  $K\langle X \rangle$  citado possui alguma estrutura algébrica. Então, o objetivo central deste minicurso é, além de apresentar alguns tópicos da Teoria das Identidades Polinomiais (PI-Teoria), mais especificamente, estabelecer qual a estrutura de  $T(A)$ . Além disso, temos o intuito de introduzir os ouvintes no estudo das álgebras com identidades polinomiais; divulgar a área da PI-Teoria, apresentando para a comunidade acadêmica alguns resultados relevantes desta teoria. É importante ressaltarmos que PI-Teoria não é um tópico estudado nas disciplinas de Álgebra dos cursos de graduação em Matemática da UESC.

A metodologia que utilizaremos é aula expositiva dialogada, onde disponibilizaremos um material didático durante a apresentação para facilitar o desenvolvimento do curso e o entendimento do ouvinte. Os conteúdos serão apresentados no quadro e por slides. Os assuntos abordados necessitam de uma familiaridade com noções básicas de Álgebra Linear e Abstrata para que o ouvinte tenha uma boa compreensão dos tópicos a serem apresentados.

## Referências

- Santos, Rafael Bezerra dos; Vieira, Ana Cristina. **PI-álgebras**: uma introdução à PI-teoria. IMPA, Rio de Janeiro, 2021. ISBN 978-65-89124-37-5.
- Brandão Júnior, Antônio Pereira. **Polinômios Centrais para Álgebras Graudadas**. Tese (Doutorado em Matemática) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006.
- Mattos, D. A.; Reis, J.C dos; Souza, M. S. **Matrizes**: existem perguntas que ainda não sabemos responder? Uma introdução às Álgebras com Identidades Polinomiais. II Colóquio de Matemática do Centro Oeste, SBM, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.
- Sartori, Karina. Kfourì. **Polinômios Standard e Simétrico em Álgebras Verbalmente Primas**. Tese (Doutorado em Matemática) - Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2017.

# Introdução a Sistemas Inteligentes: Inteligência Artificial, Redes Neurais, Lógica Fuzzy e Aplicações<sup>1</sup>

Geizane Lima da Silva  
Universidade estadual de Santa Cruz  
glsilva@uesc.br

Ana Clara Leal Bastos  
Universidade estadual de Santa Cruz  
aclbastos.bma@uesc.br

Não é de hoje que o ser humano carrega consigo o desejo de criar seres autômatos que executam tarefas. Isso vêm desde à antiguidade. Na mitologia grega já apareciam narrativas sobre objetos mecânicos com movimento autônomo, semelhantes aos seres vivos e com habilidades que desafiavam as leis da natureza, como voar ou realizar tarefas complexas. Atualmente, estamos enredados e rodeados de tecnologias, que nos oferecem conhecimento, melhoram e reduzem custos de serviços, nos dão agilidade em algumas tarefas e até mesmo direcionam algumas das nossas decisões. Sem dúvida, as tecnologias baseadas em sistemas inteligentes têm trazido inovações e impactos profundos na sociedade em geral. Diversas áreas como indústrias, saúde, “e-commerce”, finanças, transporte e educação têm sofrido transformações significativas. Por outro lado, têm aberto espaço para danos sociais como desemprego, marginalização das classes baixas, manutenção de privilégios e outros mecanismos que fomentam a desigualdade. E traz à tona desafios éticos como: privacidade, segurança de dados, vieses algorítmicos que exigem cuidadosa atenção. Neste minicurso pretendemos introduzir conceitos fundamentais dos sistemas inteligentes, bem como apresentar as abordagens mais exploradas na literatura, lembrando o caminho que tem nos trazido grandes maravilhas, mas que, ao mesmo tempo, apresenta grandes desafios a sociedade contemporânea. O foco principal do minicurso será o estudo de duas técnicas: Redes Neurais e Lógica Fuzzy. Também apresentaremos algumas aplicações práticas do uso da Inteligência Artificial no cotidiano. Finalizaremos refletindo sobre os impactos da Inteligência Artificial na nossa vida acadêmica e sobre questões éticas relacionadas ao uso de algumas ferramentas de IA, a exemplo do ChatGPT.

**Palavras-chave:** Sistemas Inteligentes. Redes Neurais. Sistemas Fuzzy. Inteligência Artificial. ChatGPT.

**Público-alvo e número de vagas:** Estudantes de graduação em Matemática e demais curso de exatas. 20 Vagas.

## PROPOSTA

É cada vez mais comum o uso de sistemas computacionais inteligentes que auxiliam as mais diversas áreas do conhecimento humano propiciando facilidade no uso, gerenciamento eficaz, acesso rápido às informações auxiliando a tomada de decisões de modo eficiente. Porém, tudo isso vem funcionando de certo modo, como uma espécie de caixa-preta. Sabemos pouco a respeito do funcionamento interno desses sistemas que manipulam

---

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da PROPP/UESC através do projeto de pesquisa sistemas inteligentes construídos a partir de operadores de agregação e números fuzzy interativos.



um grande volume de dados. A alta dimensão do espaço de trabalho e a complexidade dos modelos envolvidos tornam difíceis uma visualização e uma interpretação direta. Estes sistemas são desenvolvidos baseado em técnicas que podem ser aplicadas individualmente ou em conjunto com outras ferramentas (Tenório; Menezes; Bosco, 2023).

Podemos entender a inteligência como um conjunto de habilidades da mente que estão associadas a propriedades cognitivas, tais como: a capacidade de adquirir, processar e aplicar conhecimento para resolver problemas, aprender com a experiência, tomar decisões e adaptar-se ao ambiente. Isso é aplicável não somente a nós seres humanos, mas também aos animais. O que nos diferencia é a quantidade de características inteligentes, os humanos incorporam muitos aspectos da inteligência de modo bem superior que os animais (Jones, 2008). Sistemas inteligentes é uma área interdisciplinar da ciência da computação e da engenharia que tem por objetivo desenvolver sistemas computacionais e algoritmos que tentam simular alguns mecanismos inteligentes encontrados na natureza. Na maioria das vezes os sistemas computacionais inteligentes são inspirados no funcionamento do comportamento humano e englobam diversas abordagens e técnicas (também chamadas de subáreas).

Uma das técnicas de inteligência computacional muito utilizada é a Lógica Fuzzy, proposta por Lofty Zadeh, em 1960, inspirada no processamento linguístico. Essa teoria é apropriada para o tratamento de incertezas, termos linguísticos, redundâncias, de um modo geral conceitos mal definidos (Barros; Bassanessi, 2010). Outra técnica bastante utilizada são as redes neurais artificiais que se inspiram no funcionamento dos neurônios biológicos. Uma rede neural é uma espécie de organização artificial com capacidade de armazenamento de dados que simula a aprendizagem. Baseia-se em conhecimento prévio acumulado (experiência) para uma resolução prática de um problema (Hayken, 1999; Van Zuben, 2017); Temos também a Computação Evolutiva, inspirada na teoria da evolução biológica de Darwin e tem por objetivo desenvolver sistemas artificiais baseados nos mecanismos dos sistemas naturais. Outra abordagem é o sistema especialista que pode se inspirar em processo de inferência. Tal sistema captura a expertise do profissional especialista em uma determinada área do conhecimento e a transforma em um conjunto de regras para um sistema de software que pode ser usado por outras pessoas da organização. Uma técnica bem conhecida é a Inteligência artificial que reúne uma série de técnicas inteligentes para aprimorar a tomada de decisão e essas técnicas incluem: sistemas especialistas, raciocínio baseado em casos, lógica fuzzy, redes neurais, algoritmos genéticos e agentes inteligentes. Temos também o sistema de Inteligência coletiva ou Inteligência de enxames que consiste num conjunto de técnicas baseadas no comportamento coletivo de sistemas auto organizados, distribuídos, autônomos,

flexíveis e dinâmicos. E os sistemas imunológicos artificiais baseados no sistema imunológico biológico (Negnevitsky, 2005; Jones, 2008).

Neste minicurso pretendemos elucidar um pouco os mistérios que envolvem o funcionamento de alguns sistemas inteligentes. Apresentaremos uma fundamentação teórica, algumas ferramentas práticas que usam Inteligência artificial e alguns exemplos numéricos. Serão necessários: projetor, computador, impressão de uma apostila com o conteúdo do minicurso e acesso à internet, para acompanhar a apresentação. Estruturaremos o minicurso em 4(quatro) etapas: No primeiro encontro, realizaremos a etapa 1, onde exploraremos a história tumultuada do desenvolvimento dessa área de conhecimento e apresentaremos alguns conceitos fundamentais sobre os sistemas inteligentes e as abordagens mais exploradas. Na etapa 2, introduziremos a abordagem das redes neurais, trazendo as inspirações biológicas e apresentando as estruturas de redes neurais mais utilizadas. No segundo encontro, realizaremos a etapa 3 onde falaremos a respeito da Lógica fuzzy e seus principais conceitos. Finalizaremos, com a etapa 4, refletindo sobre os impactos da Inteligência Artificial (IA) na vida acadêmica e sobre questões éticas.

## **Referências**

Barros, Laécio Carvalho de; Bassanezi, Rodney Carlos. **Tópicos de lógica Fuzzy e Biomatemática**. Campinas: IMECC-UNICAMP. 2 ed., 2010.

Bauchspiess, Adolpho. **Introdução a Sistemas Inteligentes**: Aplicações em Engenharia de Redes Neurais Artificiais, Lógica Fuzzy e Sistemas Neuro-Fuzzy. Minicurso. Universidade de Brasília. Novembro, 2008. Disponível: <http://www.ene.unb.br/adolfo/Lectures/IC/isi.pdf>. Acesso em 01 de agosto de 2023.

Jones, M. Tim. **Artificial Intelligence**: A Systems approach. Infinity Science Press LLC, Hingham, Massachusetts, New Delhi, 2008.

Haykin, Simon. **Neural Networks: A comprehensive foundation**. 2º Edição. Prentice - Hall, 1999.

Von Zuben, Fernando; Bocatto, Levy. **Notas de aula do curso de Redes Neurais**. Ano 2017, FEEC- Unicamp, São Paulo;

Tenório, Augusto; Monteiro, Carolina; Bosco, Jota. **Inteligência artificial: origens, dilemas e contemporaneidade**. Site: [webjornalismo.unicamp](http://webjornalismo.unicamp.br). Disponível em: <https://webjornalismo.unicap.br/inteligenciaartificial/> Acesso em: 03 de agosto de 2023.

Negnevitsky, Michael. **Artificial Intelligence**: A guide to intelligent systems. 2º Edição. Pearson Education, 2005.

## Equações de recorrência e funções geradoras

Geraldo de Assis Junior  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
gajunior@uesc.br

Neste minicurso vamos abordar as equações de recorrências. Apresentaremos problemas clássicos como progressões aritméticas de ordem qualquer, sequência de Fibonacci, números poligonais e a pizza de Steiner usando a técnica das funções geradoras. Finalizamos com um exemplo de uma equação de recorrência de várias variáveis.

**Palavras-chave:** Sequência de Fibonacci. Números Poligonais. Pizza de Steiner.

**Público-alvo e número de vagas:** Alunos de graduação/ 40 vagas

### PROPOSTA

Equações de recorrência é um tópico da ementa da disciplina Matemática Discreta do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat). Este tópico desperta notório interesse nos alunos. Isto pode ser observado no grande número de dissertações definidas sobre o tema. Só para ter uma ideia podemos citar os trabalhos de Castro (2016), Martins (2014), Monteiro (2022) entre outros. A base de dados do Profmat acusa mais de quarenta resultados sobre o tema. Damos atenção especial ao trabalho de Monteiro (2022) que relaciona as equações de recorrência e as funções geradoras e será uma referência essencial para o curso.

Neste minicurso vamos abordar as equações de recorrências em problemas clássicos como progressões aritméticas de ordem qualquer, sequência de Fibonacci, números poligonais e a pizza de Steiner usando quando possível a técnica das funções geradoras.

Não é exigido conhecimento profundo sobre nenhum tópico da matemática superior o que permite que qualquer aluno de graduação possa acompanhar o curso.

Uma equação de recorrência é uma equação que relaciona o  $n$ -ésimo termo  $a_n$  de uma sequência com termos anteriores. Um exemplo clássico de recorrência é a famosa sequência de Fibonacci  $0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, \dots$ . Note que cada termo da sequência é a soma dos dois termos anteriores o que algebricamente pode ser escrito como  $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ . A solução de uma recorrência é uma fórmula que nos permite encontrar qualquer termo da sequência conhecendo apenas as condições iniciais. No caso da sequência de Fibonacci temos como

solução a fórmula  $F_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left( \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \frac{1}{\sqrt{5}} \left( \frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n$ .

A função geradora da sequência  $(a_n)_n$  é a série de potência  $f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = 0$ , onde os coeficientes da série são termos desta sequência. No caso da sequência de Fibonacci temos  $f(x) = x + x^2 + 2x^3 + 3x^4 + 5x^5 + 8x^6 + \dots$ . Vamos ver o que acontece quando calculamos  $xf(x)$  e  $x^2f(x)$ . Com efeito,

$$\begin{aligned} f(x) &= x + x^2 + 2x^3 + 3x^4 + 5x^5 + 8x^6 + \dots \\ xf(x) &= x^2 + x^3 + 2x^4 + 3x^5 + 5x^6 + 8x^7 + \dots \\ x^2f(x) &= x^3 + x^4 + 2x^5 + 3x^6 + 5x^7 + 8x^8 + \dots \end{aligned}$$

Manipulando essas equações chegamos a  $f(x) - xf(x) - x^2f(x) = x$ . Assim concluímos que  $f(x) = \frac{x}{1-x-x^2}$ . Agora basta expandir esta função numa série de potências para obter novamente os termos da sequência. Observe que o denominador  $1-x-x^2$  tem como raízes  $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$  e  $\frac{-1-\sqrt{5}}{2}$ . Podemos usar este fato para escrever  $f(x)$  em frações parciais. Assim temos:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{5}} \cdot \frac{1}{1 - \frac{x}{\frac{-1+\sqrt{5}}{2}}} - \frac{1}{\sqrt{5}} \cdot \frac{1}{1 - \frac{x}{\frac{-1-\sqrt{5}}{2}}}$$

Sabemos que  $\frac{1}{1-\alpha x} = \sum_{n=0}^{\infty} (\alpha x)^n$ . Utilizando este fato na equação acima e efetuando uma racionalização de denominador obtemos

$$f(x) = \left( \frac{1}{\sqrt{5}} \left( \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \frac{1}{\sqrt{5}} \left( \frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n \right) x^n$$

$$\text{E por fim concluímos que } F_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left( \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \frac{1}{\sqrt{5}} \left( \frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n.$$

Existem várias outras demonstrações para esse fato, mas neste curso vamos nos concentrar no método das funções geradoras. Faremos uma abordagem análoga para os demais problemas como os números poligonais e a Pizza de Steiner. Finalizamos o curso explorando a equação

$$f(k, l) = kf(k-1, l) + (-1)^k f(k, l-1).$$

## Referências

Castro, Fabiano José de. **Matemática discreta: tópicos de recorrências lineares e suas aplicações**. Dissertação de mestrado. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Universidade Federal da Paraíba. João pessoa. 77 f. 2016.

Martins, Thiago Ehles. **Equações de Recorrência na Educação Básica**. Dissertação de mestrado. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande. 74f. 2014.

Monteiro, Saris Fernando. **Aplicações de funções geradoras em relação de recorrências**. Dissertação de mestrado. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 77f. 2022

## Um caso especial da fórmula integral de Cauchy via funções núcleos de reprodução sobre o espaço de Hardy

João Mateus Souza Santos  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
jmssantos.bfi@uesc.br

Marcos dos Santos Ferreira  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
msferreira@uesc.br

O espaço de Hardy  $H^2$  é o espaço de Hilbert formado por todas as funções holomorfas sobre o disco unitário  $D$  tais que os coeficientes de suas séries de potências são quadrados somáveis, ou seja  $H^2 = \{f: D \rightarrow \mathbb{C} : f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n \text{ e } \sum_{n=0}^{\infty} |a_n|^2 < \infty\}$ . Em  $H^2$ , uma família de funções possui um protagonismo em especial. De fato, para cada  $z_0 \in D$ , a função  $k_{z_0}: D \rightarrow \mathbb{C}$  definida por  $k_{z_0}(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \bar{z}_0^n z^n$  é chamada de núcleo de reprodução para  $z_0$  em  $H^2$ . Neste trabalho, usamos as funções núcleo de reprodução para apresentar uma elegante prova de uma versão especial da Fórmula Integral de Cauchy, mais precisamente, o seguinte: Se  $f$  é uma função analítica sobre um aberto contendo  $\bar{D}$  e  $z_0 \in D$ , então  $f(z_0) = \frac{1}{2\pi i} \int_{S^1} \frac{f(z)}{z - z_0} dz$ .

**Palavras-chave:** Espaço de Hardy. Função Núcleo de Reprodução. Fórmula Integral de Cauchy.

**Público-alvo e número de vagas:** Estudantes de graduação. 30 vagas.

### PROPOSTA

As disciplinas “Análise Complexa I” e “Funções de uma variável complexa”, ambas obrigatórias, respectivamente, nos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Matemática da UESC abordam, em linhas gerais, a analiticidade de funções holomorfas e a integrabilidade de funções complexas. Sem dúvida, um dos resultados mais importantes nessas disciplinas é a Fórmula Integral de Cauchy. Entretanto, boa parte do curso é dedicada justamente para mostrar esse resultado. O presente trabalho apresenta uma forma relativamente simples e elegante de demonstrar um caso especial da Fórmula Integral de Cauchy. Embora esse resultado esteja inserido em um ambiente não convencional para estudantes de graduação em Matemática, a saber, o espaço de Hardy, todos os resultados necessários durante o minicurso serão apresentados em uma linguagem simples e acessível aos cursistas.

**Objetivos propostos para a modalidade:** O objetivo central do trabalho é apresentar um caso especial da Fórmula Integral de Cauchy. Devido a quantidade de definições e resultados

a serem apresentados, e boa parte deles demonstrados, é necessário de três a quatro horas para apresentação desse trabalho. Nesse sentido, a modalidade que mais se adequa é a de minicurso.

## INTRODUÇÃO

A combinação da teoria dos operadores limitados sobre espaços de Hilbert com a análise complexa nos fornece uma grande quantidade de resultados elegantes e alguns famosos problemas em aberto dentro da Matemática. O estudo dos espaços de Hardy e dos operadores sobre esses espaços é um excelente exemplo da combinação dessas teorias.

Por exemplo, o bem conhecido resultado que garante que toda função contínua sobre  $[0,1]$  pode ser aproximada uniformemente por polinômios com expoentes primos tem como ingrediente principal o teorema fundamental sobre os zeros de funções no espaço de Hardy (Martínez-Avenida; Rosenthal, 2007, p. 56). Também, o espaço de Hardy é necessário para o entendimento da estrutura dos subespaços invariantes do operador shift unilateral. Além disso, muitos conceitos elementares dos espaços de Hilbert derivam das fórmulas integrais de Poisson e de Cauchy, ambas inseridas no contexto do espaço de Hardy.

O espaço de Hardy (nome dado em homenagem a Godfrey Harold Hardy) é o conjunto formado por todas as funções analíticas sobre o disco unitário complexo cujas séries de potências tem coeficientes complexos quadrado somáveis. O espaço de Hardy, denotado por  $H^2$ , é de fato um espaço de Hilbert separável visto que é isometricamente isomorfo ao espaço de sequências complexas quadrado somáveis, denotado por  $l^2$ .

Neste trabalho, introduzimos as funções núcleos de reprodução sobre o espaço  $H^2$  e usamos para provar a fórmula integral de Cauchy.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em  $H^2$ , o produto interno é dado por

$$\langle f, g \rangle = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \bar{b}_n,$$

onde  $f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n$  e  $g(z) = \sum_{n=0}^{\infty} b_n z^n$ . Desse modo, a norma de uma função  $f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n$

em  $H^2$  é dada por

$$\|f\| = \left( \sum_{n=0}^{\infty} a_n^2 \right)^{1/2}.$$

O teorema da representação de Riesz afirma que todo funcional linear sobre um espaço de Hilbert pode ser representado por um produto interno com um vetor no espaço. Em  $H^2$ , as avaliações de pontos são representadas como produtos internos com núcleos de reprodução:

**Teorema 1:** Para  $z_0 \in D$  e  $f \in H^2$ , tem-se  $f(z_0) = \langle f, k_{z_0} \rangle$  e  $\|k_{z_0}\| = (1 - z_0^2)^{-1/2}$ .

Além do Teorema 1, outro ingrediente que é utilizado para mostrar a fórmula integral de Cauchy é a seguinte:

**Proposição 1 ([1, Corollary 1.1.11]):** Para cada  $f \in H^2$ , existe uma sequência crescente  $\{r_n\}$  de números positivos convergindo para 1 e tal que

$$f(r_n e^{i\theta}) = \tilde{f}(e^{i\theta}),$$

para quase todo  $\theta$ .

Agora estamos em condições de enunciar um caso especial da fórmula integral de Cauchy:

**Teorema 2 (Fórmula Integral de Cauchy):** Se  $f$  é uma função analítica sobre um aberto contendo  $\bar{D}$  e  $z_0 \in D$ , então

$$f(z_0) = \frac{1}{2\pi i} \int_{S^1} \frac{f(z)}{z - z_0} dz.$$

## Referências

Martínez-Avendaño, Rubén. A.; Rosenthal, Peter. **An introduction to operators on the Hardy-Hilbert space**. New York: Springer, 2007.



## **Aprendendo Produtos Notáveis Com Materiais Manipuláveis**

Kaio César de Santana Ferreira  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
kcsferreira.lma@uesc.br

Tailane de Melo Santos  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
tmsantos.lma@uesc.br

Açucena Araujo Martins  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
aamartins.lma@uesc.br

Este minicurso refere-se ao estudo dos produtos notáveis por intermédio de tabuleiros à luz da Abordagem Instrumental proposta por Rabardel (1995), também, a Teoria de Registro de Representação Semiótica de Duval. Nesse contexto, tem-se como objetivo facilitar a compreensão desse conteúdo por meio dos tabuleiros como tecnologia na aquisição de conceitos matemáticos. Em concordância com o objetivo, buscamos compreender e interpretar os fenômenos do processo de ensino e aprendizagem a partir do auxílio da tecnologia em destaque. Pretendemos, assim, proporcionar ao discente uma nova vista em relação aos produtos notáveis através de sua representação geométrica capaz de fornecer alternativas para estudar e assim desenvolver seu raciocínio geométrico.

**Palavras-chave:** Produtos Notáveis. Abordagem Instrumental. Registro de Representações Semiótica. Raciocínio Geométrico.

**Público-alvo e número de vagas:** 20 vagas

### **PROPOSTA**

Este minicurso é resultado das pesquisas e investigações em andamento no Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem da Matemática em Ambiente Computacional - GPEMAC, que faz parte da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e é liderado pelo Professor Afonso Henriques.

Conforme estabelecido pela BNCC (2018), é essencial empregar uma variedade de recursos educativos distintos, visando conferir um caráter significativo à aprendizagem. Isso tem o intuito de despertar o interesse tanto pela assimilação quanto pela transmissão dos conhecimentos matemáticos. É imperativo que esses materiais e instrumentos estejam intrinsecamente ligados a contextos que estimulem a reflexão e que desempenhem um papel de relevância inegável na consolidação dos conceitos matemáticos. Por consequente, visamos desenvolver competências e habilidades previstas no documento, como por exemplo “EF09MA09: Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em

suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.” (Brasil, 2018, p. 317).

Desta forma, estaremos utilizando um material manipulável desenvolvido com base na manipulação dos tabuleiros geométricos para a análise do cálculo algébrico que será os produtos notáveis. Este conhecimento se dará, a partir do momento que os estudantes desenvolverem o cálculo da área de cada figura geométrica, retomando assim conhecimentos já vistos, para que então no formato proposto reconheça que estará trabalhando com expressões algébricas.

Com isso, nos aportamos na abordagem Instrumental que é oriundo de trabalhos em ergonomia cognitiva e que segundo Rabardel (1995) "está diretamente ligado à utilização e aprendizagem de ferramentas tecnológicas, ou qualquer outro recurso que se apresente como ferramenta". Consideraremos também a Teoria de Registro de Representação Semiótica (TRRS) de Duval, na qual aborda a diferença de registros, sendo eles: algébrico, geométrico ou na língua materna e as suas conversões, podendo acontecer dentro do mesmo registro ou não, evocando assim outras formas de análise.

Com isto, essa proposta de minicurso visa trazer a estudantes da graduação, uma forma interativa e diferente, associando a teorias que são trabalhadas no dia a dia, sem que haja esta percepção.

O minicurso em questão tem como objetivo trazer uma nova forma de aprender os produtos notáveis por intermédio de alguns tabuleiros previamente construídos, e assim, tornar a aprendizagem mais fácil e atraente para os alunos. Dessa maneira, iremos dialogar com os cursistas a respeito do conteúdo proposto e construir juntos esse conhecimento, sempre usando estratégias e o raciocínio geométrico/algébrico.

#### MATERIAIS

Serão utilizados durante o minicurso para construção dos materiais manipulativos propostos, sugerem-se os seguintes materiais: Régua. Esquadro. Compasso. Lápis ou Lapiseira. Borracha. Papel A4. Papel Emborrachado.

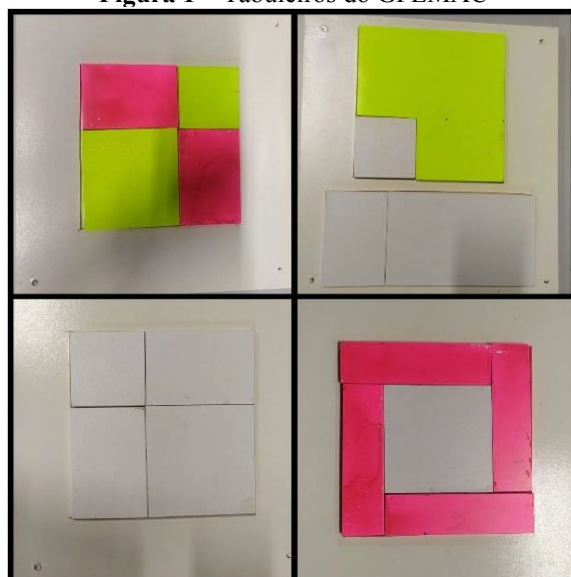
#### DESENVOLVIMENTO

Durante este minicurso vamos abordar as teorias estudadas pelo GPEMAC e relatar para os cursistas como elas vão estar presente no desenvolvimento das atividades propostas. Além disso, iremos produzir os materiais que serão utilizados no decorrer das atividades, com o intuito de trabalhar o desenvolvimento de alguns produtos notáveis e então estabelecer uma

conexão da representação geométrica até a representação algébrica utilizando os materiais manipuláveis que serão construídos.

No segundo dia pretendemos realizar o estudo dos casos de produtos notáveis por intermédio dos materiais construídos, como também, dos tabuleiros que foram desenvolvidos e são utilizados durante as análises do grupo de pesquisa.

**Figura 1** – Tabuleiros do GPEMAC



**Fonte:** Elaborado pelos autores

O conteúdo trabalhado nesse minicurso pode ser usado e abordado em sala de aula como uma proposta didática, de forma que seja atraente para o aluno dando a oportunidade dele participar ativamente na construção do seu conhecimento. Através desses materiais manipulativos pretendemos facilitar a compreensão a respeito dos produtos notáveis e estimular o raciocínio geométrico até chegar na representação algébrica e assim romper com a memorização de fórmulas, estimulando o domínio do conteúdo proposto.

## Referências

Brasil. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

Henriques, Afonso. **Abordagem Instrumental e aplicações**. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, [S.L.], v. 23, n. 3, p. 247-280, 27 dez. 2021. Pontifical Catholic University of Sao Paulo (PUC-SP). <http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i3p247-280>.

Duval, Raymond. Registros de representações semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão matemática. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. Campinas: Papyrus, 2003.

## Mãos à Dobradura: a magia nas formas geométricas

Nadja Guimarães de Souza  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
nadja.gs15@gmail.com

João Felipe Nascimento Dias  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
j.felipedias71@gmail.com

A técnica de dobradura pode ser um excelente recurso para utilizar na sala de aula, sendo possível através dessa técnica construir diversos materiais manipuláveis, pois a sua principal característica é a manipulação tátil, além de ser um instrumento de baixo custo, já que o seu principal material é o papel. Através da dobradura é possível explorar diversos conceitos geométricos, além disso, a dobradura permite desenvolver diversos aspectos, tais como, concentração, coordenação motora, criatividade, organização de ideias, interpretação de diagramas, identificar as características de figuras planas e espaciais. A proposta desse minicurso é a construção de objetos manipuláveis através da técnica de dobradura, no decorrer do minicurso serão construídos o hexaflexágono e o cubo infinito. Enquanto o hexaflexágono pode ser associado a estudos de geometria plana, o cubo infinito pode ser utilizado para estudos relacionados a geometria espacial.

**Palavras-chave:** Ensino de Geometria. Dobraduras. Hexáflexágono. Cubo infinito.

**Público-alvo e número de vagas:** Estudantes do curso de Licenciatura em Matemática. 20 vagas.

### PROPOSTA

Em um primeiro momento, como parte teórica, é importante explicar sobre a técnica de dobradura, as suas características, alguns benefícios de se utilizar como um instrumento na sala de aula e a relação de estudos geométricos através de dobraduras com habilidades e competências propostas pela BNCC. Nesse momento também serão apresentadas as principais simbologias utilizadas para as construções, pois, de modo geral, as etapas não são descritas em texto, por este motivo é importante conhecê-las.

Para Rego et al. (2003), a dobradura pode se tornar um importante recurso metodológico para o processo de ensino e aprendizagem de matemática, de modo que os estudantes poderão aprimorar conhecimentos geométricos já aprendidos anteriormente, de uma maneira mais informal. As atividades desenvolvidas podem integrar geometria e arte, e mais ainda, fazer a discussão e exploração de vários outros conteúdos matemáticos e de outras áreas do conhecimento.

Ainda no primeiro dia, o segundo momento será destinado a construção da figura conhecida como Hexaflexágono, esta é uma figura geométrica curiosa, tem como base um hexágono dividido em triângulos equiláteros, a sua montagem permite que seja flexível e manipulável.

Após ser construído, o hexaflexágono possui uma propriedade que permite ser manipulado de maneira que mostra três faces diferentes, o que o torna uma figura interessante, podendo ter aplicações educacionais. Ele pode ser usado como um instrumento para ensinar conceitos geométricos, como simetria e transformações, além disso, as faces podem ser personalizadas de diferentes formas.

Figura 1- As faces de um hexaflexágono

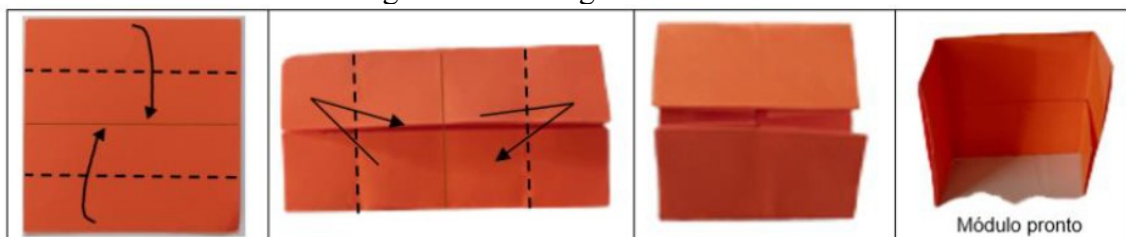


Fonte: Produção dos autores

Para o segundo dia, será proposto a construção de um objeto conhecido por Cubo Infinito, é um interessante modelo tridimensional criado a partir de técnicas de dobradura de papel. Esse cubo apresenta uma característica única, pois possui um padrão que se repete em várias direções, criando um efeito de ilusão infinita.

Para a construção de um cubo são necessários 6 módulos de papel e encaixá-los de forma que cada módulo represente uma face do cubo, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Montagem do módulo



Fonte: Produção dos autores

A montagem do cubo infinito consiste em juntar 8 cubos congruentes. Ressalta-se que para obter um efeito interessante, é necessário montar todos os cubos seguindo o mesmo padrão. Os oito cubos devem ser posicionados de maneira estratégica para garantir tal efeito, sendo unido em alguns pontos por fita adesiva, de preferência transparente (Figura 3).

Figura 3 – Cubo infinito



Fonte: Produção dos autores

É possível criar diversos tipos de módulos para ter diferentes modelos para as faces dos cubos, gerando uma variedade de padrões. Cada um desses modelos tem o potencial de produzir uma aparência visual singular.

O cubo infinito pode ser utilizado como um instrumento educacional para explorar conceitos matemáticos, como simetria, geometria espacial e padrões repetitivos. Além de possibilitar uma experiência intrigante e estética, podendo despertar a curiosidade e o interesse pelas possibilidades que a técnica de dobradura proporciona.

### Referências

Rego, Rogéria Gaudêncio do. **A geometria do origami**: atividades de ensino através de dobraduras. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 2003. 148 p.

## Conectando atividades, Equidade e o poder das Mentalidades Matemáticas

Patrick Ribeiro Bonina Costa Souza  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
prbcsouza.lma@uesc.br

Alexandre da Silva Souza  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
assouza.lma@uesc.br

John Leon de Almeida Moura  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
jlamoura.lma@uesc.br

A proposta atual de minicurso tem como sua intenção principal o desenvolvimento de atividades relacionadas às Mentalidades Matemáticas, com o propósito de promover a equidade na aprendizagem. Para alcançar esse objetivo, o minicurso se baseia nas atividades e discussões abordadas no livro "Mentalidades Matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes através da matemática criativa", escrito por Jo Boaler, além de estudos que abordam a questão da equidade no processo de aprendizagem. A abordagem inicial envolve a execução de algumas atividades propostas no livro, permitindo que os participantes enfrentem e resolvam diferentes situações. Num segundo momento, os participantes terão a oportunidade de compartilhar as suas soluções com os seus colegas do minicurso, promovendo uma abordagem crítica e reflexiva sobre as situações apresentadas. Finalmente, será feita uma breve análise sobre a importância das Mentalidades Matemáticas e como elas se relacionam com a equidade na aprendizagem.

**Palavras-chave:** Mentalidades Matemáticas. Equidade na Aprendizagem. Matemática Criativa.

**Público-alvo e número de vagas:** Os participantes visados são os estudantes matriculados no curso de ensino e graduação em Matemática na Universidade Estadual de Santa Cruz e Universidade Federal do Sul da Bahia, docentes de Matemática e de ciências da Educação Fundamental, e outras pessoas interessadas no tema. Total de 30 vagas disponíveis.

### PROPOSTA

Ao se analisar como a matemática é vista socialmente, é notável como o seu aprendizado está associado ao um grau de complexidade que não é alcançável pela maioria das pessoas. Seriam, então, os “escolhidos” ou pessoas que possuem afinidade às únicas capazes de aprender matemática. Esta é uma construção social muito presente em nosso país e que influencia a forma como aprendemos dentro e fora da sala de aula.

Nesta perspectiva, Jo Boaler (2018) Investiga os impactos das influências que as pessoas recebem durante o processo de crescimento na assimilação da matemática. Influências como vivências (favoráveis ou adversas), formação de métodos e palavras de incentivo ou desmotivação têm um papel crucial em moldar o avanço da instrução de um

indivíduo. Como resultado dessas investigações a autora explora os conceitos de duas formas de mentalidade: fixa e em crescimento.

A mentalidade fixa aborda a ideia de estagnação na aprendizagem, onde o aluno se percebe limitado a tarefas simples e se contenta com a zona de conforto, ou quando o estudante se sente desmotivado e incapaz de progredir.

Por outro lado, a mentalidade em crescimento é o oposto. Reflete a crença na evolução contínua na aprendizagem, onde o aluno não apenas assimila o ensinado, mas também busca ampliar os seus conhecimentos, estabelecendo metas e táticas para atingi-las.

Atentando-se à essas influências externas e como afetam no aprendizado dentro e fora da sala de aula, Boaler (2018) apresenta ideias para atividades, formas de avaliação e inclusive comportamentos direcionados ao aluno que podem contribuir nesse trajeto de desenvolvimento em aprendizagem matemática.

Entretanto, nem só de aspectos de “como se ensinar matemática” garantem o respeito as individualidades e potencialidades de cada estudante. Justamente a partir dessa premissa surge a equidade como traz Gutierrez (2002) sendo um instrumento de justiça social que não busca a igualdade em si, mas garantir que cada indivíduo receba o quanto for necessário para seu aprendizado.

Para isto, Gutierrez (2012) traz as quatro dimensões da equidade: *Acesso, Realização, Identidade e Poder*. Onde *Acesso e Realização* estariam voltados à aspectos em como o *Acesso* a recursos capacitam o estudante a alcançar a *Realização*, que por influência da matemática pode alcançar objetivos antes negados (pela falta de acesso).

Já *Identidade e Poder* estão ligados as transformações marcadas pelo processo de reconhecimento e entendimento do seu contexto sociocultural possam estabelecer fortes ligações com a matemática e assim garantir um poder de transformação social, adquirindo um pensamento crítico a partir do pensamento científico através da matemática.

Diante desse cenário, cabe ao professor em sua sala de aula, buscar a promoção da equidade respeitando as individualidades e particularidades de cada estudante. Por fim, esse minicurso tem por objetivo desenvolver atividades sobre mentalidades matemáticas buscando possibilitar a equidade na aprendizagem.

O minicurso será estruturado em duas etapas a serem detalhadas a seguir.

## 1ª Etapa



- Abertura: Apresentação formal dos ministrantes (Nome, local de origem, ocupação e curso); apresentação formal dos participantes (Nome, local de origem, ocupação, porque se inscreveram no minicurso e expectativas sobre o curso).
- Realização da primeira atividade: A turma será organizada em dupla e será entregue a primeira atividade em uma folha impressa.
- Socialização das impressões, soluções e reflexões da atividade: Cada dupla socializará as suas soluções. Simultaneamente, oferecerá críticas e reflexões acerca da tarefa. Esse procedimento será reiterado nas quatro diferentes atividades a serem realizadas.
- Avaliação das atividades: Será realizada uma discussão sobre as limitações e possibilidades da proposta. Além disso, cada dupla conduzirá uma avaliação e autoavaliação do conteúdo apresentado pelas outras duplas e pelo seu próprio grupo, dos conceitos explorados ao longo da execução das atividades.

## 2ª Etapa

- Dinâmica: Será desenvolvida uma dinâmica buscando discutir o conceito de equidade.
- Reflexão conceitual: Será realizada uma reflexão acerca das ideias de Mentalidade Matemática possibilitada a partir das atividades com vistas à equidade na aprendizagem.
- Críticas, sugestões e avaliação do minicurso: Os participantes devem realizar uma avaliação do minicurso, oferecer críticas, fazer sugestões de situações, apresentar propostas, identificar falhas e necessárias adaptações, além de compartilhar outras considerações
- 4 Quatros: Uma atividade voltada para construção de expressões numéricas somente usando quatro algarismos 4 e qualquer operação, a fim de se obter números de 1 a 20.
- Tarefa das Formas: A atividade centra-se na observação do crescimento de uma figura em blocos. Após todos registrarem as suas percepções desse crescimento, serão apresentadas diferentes formas de abordar visualmente o problema proposto.
- Dobradura de Papel: Uma atividade busca a argumentação geométrica a partir de dobras em uma folha de papel, e visa a função de comunicador para mostrar os conhecimentos aplicados ao instrumento utilizado (papel)

Caso sobre tempo trabalharemos com situações extras, ou distribuiremos ao final para posterior uso. Na sequência, apresentaremos um resumo dos principais aspectos presentes nas atividades a serem desenvolvidas.

### **Referências**

Boaler, Jo. *Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador*. Penso Editora, 2018.

Gutiérrez, Rochelle. **Enabling the Practice of Mathematics Teachers in Context**: Toward a New Equity Research Agenda. *Mathematical Thinking and Learning*. v. 4, n. 2-3, p. 145–187, 2002.

Gutiérrez, Rochelle. **Context matters**: How should we conceptualize equity in mathematics education? In Herbel-Eisenmann, B., J. Choppin, D. Wagner, and D. Pimm. Eds. 2012. *Equity in Discourse for Mathematics Education. Theories, Practices, and policies*. Dordrecht: Springer (pp. 17–33). New York, NY: Springer, 2012.

## **Desvendando a arte por trás da resolução de problemas: inspirado por Pólya e Tao**

Rafael Pitanga Costa  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
rpcosta.lma@uesc.br

Maria Vitória Santos da Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
mvssilva.lma@uesc.br

A capacidade de resolver problemas é uma habilidade fundamental na matemática, contudo, muitas vezes os estudantes enfrentam desafios ao abordar questões mais complexas. Nesse diapasão, este minicurso tem como objetivo fornecer aos participantes ferramentas e técnicas avançadas para a resolução de problemas, inspiradas nas abordagens apresentadas nos livros "A Arte de Resolver Problemas" de George Pólya e "Como Resolver Problemas Matemáticos" de Terence Tao. Desse modo, os cursistas poderão aprender a pensar de forma criativa, além de desenvolver habilidades ligadas ao raciocínio lógico e investigativo. Sendo assim, nossos objetivos contemplam: 1) apresentar aos participantes às estratégias para resolução de problemas inspiradas por George Pólya e Terence Tao; 2) explorar métodos de pensamento crítico e investigativo para solucionar problemas matemáticos; 3) desenvolver a capacidade dos estudantes de analisar problemas complexos, identificar padrões e construir intuições matemáticas; 4) capacitar os cursistas a aplicar as estratégias aprendidas em problemas reais e desafiadores.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas. Raciocínio Lógico. Investigação Matemática.

**Público-alvo e número de vagas:** Estudantes do Ensino Médio e aficionados por Matemática. 40 vagas

### **PROPOSTA**

O minicurso será apresentado de forma interativa, com discussões em grupo, resolução de problemas práticos e exemplos concretos. A interação com os participantes será incentivada para promover a compreensão e a aplicação das estratégias de resolução de problemas.

### **Estrutura do Minicurso**

Dia 1:

- Introdução ao conceito de resolução de problemas e sua importância na matemática.
- Apresentação das abordagens de George Pólya (vida e obra)
- Exploração das estratégias heurísticas de Pólya: compreensão do problema, elaboração de um plano, execução do plano e revisão.
- Discussão em grupo e aplicação de exemplos práticos usando as estratégias de Pólya.

Dia 2:

- Continuação da discussão sobre as estratégias de resolução de problemas.
- Apresentação das abordagens de Terence Tao (vida e obra também)
- Exploração das abordagens de Terence Tao: compreensão profunda dos conceitos, construção de intuições matemáticas e métodos de prova.
- Resolução de problemas desafiadores usando as estratégias de Tao.
- Discussão em grupo e compartilhamento de experiências na aplicação das abordagens aprendidas.

### **Referências**

Pólya, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 2015.

Tao, Terence. **Como resolver problemas matemáticos**: uma perspectiva pessoal. Rio de Janeiro: SBM, 2020.

## **Cacau: sequência interdisciplinar envolvendo Estatística e Biologia**

Reilan Bomfim da Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
reilanbomfim@gmail.com

José Erliton Santos Santana  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
jessantana@uesc.br

Vanessa de Jesus da Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
vjsilva.lma@uesc.br

O objetivo deste minicurso é proporcionar, aos presentes, discussões a partir do desenvolvimento de uma sequência de ensino interdisciplinar utilizando o cacau para abordar objetos do conhecimento que envolvem a Estatística e a Biologia sob uma perspectiva social. Essa proposta de ação se configura em um recorte de um projeto de pesquisa que aborda a sequência de ensino interdisciplinar que será utilizada nesta atividade. No primeiro momento, será realizada uma contextualização da situação problema que direciona a sequência de ensino. Em seguida, serão realizadas atividades práticas, pelos cursistas, que envolvem o paquímetro e o cacau, para a coleta de dados, e o preenchimento de formulários para a resolução da situação problema. As ações envolvidas neste minicurso serão realizadas por meio de exploração, exposição, diálogo e reflexão. Espera-se que os participantes da atividade vislumbrem a potencialidade de uma sequência de ensino interdisciplinar e reflitam sobre a importância de práticas pedagógicas que valorizem o protagonismo do estudante no processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade. Sequência de Ensino. Lavoura Cacaueira. Estatística. Biologia

**Público-alvo e número de vagas:** O público-alvo esperado são os discentes da licenciatura e bacharelado em matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz e Universidade Federal do Sul da Bahia, professores de matemática e de ciências da Educação Básica da região abrangente pela instituição promotora do evento e demais interessados na temática. 20 vagas

### **PROPOSTA**

Nos contextos de ensino e aprendizagem atuais se destaca a importância de o estudante refletir sobre a metodologia que utiliza para resolver determinada situação, socializar seus conhecimentos e conclusões sobre o objeto do conhecimento em investigação e avaliar sua estratégia de construção da aprendizagem. Uma sequência de ensino interdisciplinar com viés social apresenta potencial para contemplar ações que protagonizem o estudante em seu processo de construção e consolidação do conhecimento.

Segundo Santana (2010, p. 113), sequência de ensino é entendida como “um conjunto de situações elaboradas e dispostas de maneira que sejam abordados conceitos previamente selecionados para serem trabalhados”. As sequências de ensino são “um elemento

diferenciador nas diversas metodologias ou modos de ensinar” (Zabala, 1998, p. 53). Nesse sentido, são compreendidas como ações imersas em um contexto de ensino e aprendizagem em sala de aula que são estruturadas por objetivos, finalidades e conhecimentos.

Uma das abordagens que as sequências de ensino podem contemplar é a interdisciplinaridade. Esta se caracteriza como uma metodologia do ensino de oposição à fragmentação das disciplinas escolares e promotora de constituição de uma unidade do saber, da interdependência entre as ciências e articulação entre elas (Japiassu, 1976). Neste minicurso, será utilizada uma sequência de ensino, que se configura em um recorte de um projeto de pesquisa, baseada no Ciclo Investigativo proposto por Wild e Pfannkuch (1999) com vertente interdisciplinar entre a Estatística e a Biologia a partir do cacau.

A metodologia do Ciclo Investigativo PPDAC propõe a estruturação da sequência em cinco fases: problema (P), planejamento (P), dados (D), análise (A) e conclusão (C), nesta ordem. No decorrer da proposta será exposto o que será contemplado em cada seção. O minicurso tem como objetivo propiciar discussões a partir do desenvolvimento prático de uma sequência de ensino interdisciplinar, integrando componentes curriculares da Estatística e da Biologia na mesma ação.

O minicurso será estruturado em quatro etapas a serem detalhadas a seguir. *Problematização e contextualização do tema:* os presentes serão divididos em grupos e será apresentado um vídeo<sup>1</sup> de 9 minutos para contextualizar a temática da sequência. Simultaneamente, os ministrantes intervirão para auxiliar na compreensão dos componentes curriculares da Biologia que são apresentados no vídeo, visto que o público deverá ser composto, em sua maioria, por estudantes e profissionais da área da Matemática.

*Coleta dos dados:* será realizada a distribuição dos frutos de cacau, de forma que cada equipe receba cinco unidades do fruto. Em seguida, os presentes preencherão um instrumento para registro das medidas do comprimento e diâmetro dos frutos e da existência ou não da vassoura de bruxa. As medidas serão feitas a partir de paquímetros que serão distribuídos pelos autores desta proposta.

*Preenchimento dos demais instrumentos:* serão distribuídos quatro instrumentos que contemplam conceitos estatísticos e biológicos. Estes serão distribuídos de forma sequencial e processual, já que há dependência entre eles, com exceção do último. Por fim, a última etapa *Sistematização do conceito* que será marcada pela institucionalização dos conceitos estatísticos e biológicos que compuseram a sequência e por reflexões a respeito do que foi desenvolvido nos momentos do minicurso.

---

1 <https://www.youtube.com/watch?v=9Y-1XRDnPM8>

Após essas etapas, cada grupo realizará uma avaliação da atividade desenvolvida abordando as possíveis aprendizagens individuais, reflexões sobre a consolidação dos conceitos abordados, potencialidades que a interdisciplinaridade promove e, limitações e possibilidades desta proposta de minicurso.

A proposta desta ação não é desenvolver discussões teóricas sobre interdisciplinaridade, sequência de ensino e ciclo investigativo, mas sim a vertente prática envolvendo esses aspectos. Espera-se que os presentes observem as potencialidades de uma sequência de ensino utilizando do cotidiano como alternativa para o processo de ensino e aprendizagem e os estimulem a irem além dos métodos tradicionais de ensino.

### **Referências**

Japiassu, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

Santana, Eurivalda Ribeiro dos Santos. **Estruturas aditivas: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante?** 2010. 343 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP, São Paulo – SP, 2010.

Wild, Chris J.; Pfannkuch, Maxine. **Statistical thinking in empirical enquiry**. International Statistical Review, v. 67, n. 3, p. 223-248, dec. 1999.

Zabala, Antoni. As sequências didáticas e as sequências de conteúdo. In: Zabala, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## Como conseguir um diploma com um quebra-cabeça algébrico: uma introdução às álgebras graduadas

Rodrigo Santos Monteiro  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
rsmonteiro.bma@uesc.br

Em um curso de Álgebra Linear estudamos os espaços vetoriais e vemos que nesta estrutura algébrica temos uma soma e uma multiplicação por escalares de um corpo. Mas não podemos fazer o produto de vetores. Ou podemos? Utilizando o conceito de bilinearidade, podemos introduzir um produto bilinear em um espaço vetorial qualquer. Assim, temos uma nova estrutura algébrica, que chamamos de álgebra. Exemplos importantes de álgebra são a álgebra dos polinômios, álgebra de matrizes e álgebra de Grassmann. Dada uma álgebra qualquer, quando podemos decompô-la como soma direta de subespaços, que tem certa relação entre si, indexados por um grupo, dizemos que esta álgebra é graduada.

**Palavras-chave:** Álgebras. Graduação. Matrizes.

**Público-alvo e número de vagas:** Estudantes de bacharelado/licenciatura em Matemática. 30 vagas.

### PROPOSTA

A Álgebra é a área da Matemática cujos objetos de estudo são as estruturas algébricas, que basicamente são conjuntos munidos de operações. Em um primeiro curso de álgebra nos são apresentados os grupos, anéis, corpos e espaços vetoriais, onde estudamos algumas de suas propriedades básicas. Mas essas não são as únicas estruturas algébricas existentes e o conteúdo abordado, devido ao tempo, não é suficiente para se ter um conhecimento mais profundo e compreender como são utilizadas nas várias áreas da Matemática. Um espaço vetorial é munido de uma multiplicação por escalar e uma soma, mas não há um produto a princípio. Ao introduzir um produto, de forma que ele seja bilinear, obtemos uma nova estrutura algébrica, que chamamos de  $K$ -álgebra ou simplesmente de álgebra. Como exemplos muito importantes, temos a álgebra de matrizes e a álgebra de Grassmann.

Dados uma álgebra e um grupo, dizemos que uma álgebra é graduada se for decomposta como soma direta de subespaços, que tem uma certa relação entre si, indexados pelos elementos do grupo. O título deste trabalho é devido a podermos imaginar cada subespaço como uma peça e uma soma direta como um quebra-cabeça, além é claro da relação entre as palavras “graduação” e “diploma”. Uma álgebra é dita graduada simples se seus ideais graduados bilaterais forem triviais. Graduações são muito importantes na Teoria das PI-álgebras, Teoria dos D-módulos e Geometria Algébrica por exemplo. O foco principal deste trabalho é a apresentação da graduação de uma álgebra, onde estudaremos com mais



detalhes algumas graduações específicas da álgebra de matrizes e da álgebra de Grassmann. Demonstraremos alguns resultados envolvendo álgebras graduadas simples, tendo em vista que são importantes para a classificação das álgebras graduadas simples de dimensão finita.

Este presente trabalho é justificado pelo fato de que álgebra não é uma estrutura algébrica muito explorada em cursos básicos na graduação, em geral é mais estudada em um curso de mestrado, além de ser tema de muitas pesquisas atualmente. Então, tendo conceitos básicos sobre essa nova estrutura algébrica/ferramenta matemática é possível seguir vários caminhos para pesquisas científicas (durante o minicurso daremos exemplos destes caminhos a serem seguidos). O objetivo é que os ouvintes sejam apresentados a essa nova ferramenta algébrica e sejam motivados a realizarem estudos mais avançados sobre esse tema.

A metodologia que utilizaremos é a de aula expositiva, onde os conteúdos serão apresentados no quadro e slides. Será disponibilizado um material didático para os ouvintes. Revisaremos alguns conceitos básicos sobre estruturas algébricas tais como definições e propriedades básicas de grupos, anéis e espaços vetoriais, mas para uma melhor compreensão do minicurso, é recomendado que o ouvinte já tenha cursado a disciplina “Estruturas Algébricas”.

## Referências

Antoine, Pierre. **Abstract Algebra**. Springer, New York., 2007.

Bezerra, Rafael. Cristina, Ana. **PI-Álgebras: Uma introdução à PI-Teoria**. IMPA, Rio de Janeiro, 2021.

Melo Filho, Renato. **Uma Classificação das Álgebras Graduadas Simples de Dimensão Finita por Identidades Polinomiais**. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), 2019.

Simis, Aron. Ramos, Zaqueu. **Graded Algebras in Algebraic Geometry**. De Gruyter, Belín, 2022.

Coutinho, S.C. **A Primer of Algebraic D-modules**. IMPA, Rio de Janeiro, 1995.

## Estudo do Cálculo utilizando Applets do GeoGebra<sup>1</sup>

Samuel Oliveira dos Santos Nascimento  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
sosnascimento.lma@uesc.br

Liliane Xavier Neves  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
lxneves@uesc.br

Com o minicurso "Estudo do Cálculo utilizando Applets do GeoGebra" busca-se proporcionar a exploração de conceitos do Cálculo Diferencial e Integral por meio de Applets interativos construídos no software de geometria dinâmica GeoGebra. Destinado a estudantes de graduação da área de exatas, professores e entusiastas da Matemática, o minicurso une teoria e prática, a fim de aprofundar a compreensão dos conceitos trabalhados nas disciplinas de Cálculo, aproveitando as ferramentas visuais do software. A visualização é um fator relevante na aprendizagem matemática e a combinação adequada de representações gráficas e algébricas amplia as possibilidades de compreensão de conceitos matemáticos, a partir das relações que podem ser estabelecidas entre esses recursos semióticos. Esse tipo de combinação é característico do software GeoGebra. O quadro teórico no qual se baseia este trabalho é composto pelo constructo teórico Seres-Humanos-com-Mídias e a teoria dos Registros de Representação Semiótica. Conduzido em um ambiente de aprendizagem com tecnologias, esse minicurso envolverá dois momentos, cada um dos quais se alternará entre discussão teórica e prática com a construção de Applets para visualizar resultados relacionados aos conceitos de limites, derivadas e integrais. O minicurso está dividido entre um momento para a instrumentação, em que os participantes terão oportunidade de se familiarizar com as potencialidades do software e, em seguida, a instrumentação, quando esses serão apresentados aos conceitos trabalhados no Cálculo Diferencial e Integral a partir da visualização, com a construção de Applets. Com esse minicurso espera-se viabilizar uma postura ativa dos participantes sobre a construção de conhecimento matemático, assim como um novo olhar sobre tópicos do Cálculo Diferencial e Integral, a partir de uma abordagem visual e dinâmica em que as relações matemáticas fiquem mais compreensíveis.

**Palavras-chave:** Cálculo Diferencial e Integral. Visualização Matemática. Representações Semióticas.

**Público-alvo e número de vagas:** Discentes que já tenham cursado a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. 12 vagas.

### PROPOSTA

Neste minicurso busca-se oferecer uma oportunidade para os participantes mergulharem no mundo do cálculo por meio da utilização de Applets interativos do GeoGebra. Combinando teoria e prática, este curso visa proporcionar uma compreensão mais profunda de conceitos do Cálculo Diferencial e Integral, destacando os recursos do referido software para auxiliar na visualização no estudo do comportamento de funções e conceitos de

---

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da Universidade Estadual de Santa Cruz por meio do Programa de Iniciação à Docência.

limite, derivada e integral. O público-alvo deste minicurso são estudantes de graduação da área de Exatas, além de professores e entusiastas de Matemática interessados na temática “Tecnologias Digitais na Educação Matemática”.

Segundo Borba (1999), a produção de conhecimento é influenciada qualitativamente pela tecnologia utilizada na atividade matemática, sendo que humano e tecnologia interagem como um coletivo pensante, cada um tendo um papel determinante na compreensão dos conceitos matemáticos em questão. Dessa forma, neste trabalho, destaca-se o papel do software de geometria dinâmica, GeoGebra na interação com os participantes do minicurso para a produção de significados na compreensão dos conceitos de limite, derivada e integral. A teoria dos Registros de Representação Semiótica (Henriques, 2019) orientará a construção de atividades matemática para o ambiente com tecnologias que destaquem as relações entre objetos matemáticos a partir da combinação de diferentes representações, em especial, representações gráficas e algébricas.

Para a realização deste minicurso será estabelecido um ambiente de aprendizagem, no qual a experimentação com tecnologias (Borba; Scucuglia; Gadanidis, 2018) terá lugar, a fim de inserir a investigação e a descoberta no processo de ensino e aprendizagem. Os diálogos teóricos serão intercalados com as atividades práticas de forma que a relação entre teoria e prática se retroalimentem, contribuindo na produção de significados (Colinvaux, 2007) para a construção do conhecimento matemático. Segundo Colinvaux (2007, p. 32),

a aprendizagem está associada a processos de compreensão do mundo material e simbólico, que pressupõem geração, apropriação, transformação e reorganizações de significações. Por isso, postulamos que aprender é um processo de significação, isto é, um processo que mobiliza significações, criando e recriando-as.

Os participantes serão guiados através da criação de Applets para visualizar os conceitos de cálculo diferencial e integral para funções de uma variável real em um espaço dialógico (Freire, 2018) para resolução de problemas e colaboração entre os participantes. A exploração de conceitos-chave de cálculo, como limites, derivadas e integrais, é o foco do minicurso, apresentando o GeoGebra e seus recursos, em especial os Applets interativos, demonstrando como criar e personalizar, para visualizar os referidos conceitos de cálculo.

O primeiro momento do minicurso será dedicado à uma introdução ao GeoGebra para familiarização da interface e de alguns dos seus recursos, explorando o uso e funcionalidades para o estudo do comportamento de funções. Ainda neste primeiro momento algumas propriedades relacionadas ao conceito de limite de uma função serão exploradas relacionado

representações gráficas e algébricas com o auxílio de Applets do GeoGebra construídos pelos participantes com a orientação dos ministrantes do minicurso.

No segundo momento, serão criados Applets para visualizar propriedades relacionadas ao conceito de derivada de uma função, assim como o próprio conceito de derivada. Em seguida, o diálogo será direcionado à integral de uma função de uma variável, focando na interpretação geométrica e aplicações, explorando a relação da integral de uma função definida com a área sob o gráfico dessa, usando Applets do GeoGebra. Para avaliar a compreensão dos participantes, serão realizados pequenos desafios em cada etapa do minicurso.

Para a realização do minicurso serão necessários computadores com o software GeoGebra instalado projetor e tela para apresentações de powerpoint.

### **Referências**

- Borba, Marcelo de Carvalho. Tecnologias informáticas na Educação Matemática e reorganização do conhecimento. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 285-295.
- Borba, Marcelo de Carvalho; Scucuglia, Ricardo; Gadanidis, George. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.
- Colinvaux, Dominique. Aprendizagem e construção/constituição de conhecimento: reflexões teórico-metodológicas. **Pro-Posições**, v. 18, n. 3 (54) - set./dez. 2007
- Freire, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. 57. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2018.
- Henriques, Afonso. **Saberes universitários e as suas relações na Educação Básica**. Ibicaraí: Via Litterarum, 2019.

## Math Mastery

Thiago Almeida Castro<sup>1</sup>  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
tacastro.bma@uesc.br

Roger Alan Aquino Santos<sup>2</sup>  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
raasantos.bma@uesc.br

Vanessa Sena Gomes da Silva<sup>3</sup>  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
vjsilva.lma@uesc.br

Priscilla dos Santos Ferreira Silva  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
psfsilva@uesc.br

Propõe-se para este minicurso, a apresentação de algumas ideias da Álgebra Abstrata de forma descontraída, utilizando como ferramenta as regras regentes de um *Card Game* (em tradução livre Jogo de Cartas), para tratar temas como: Grupos, Anéis, Espaços Vetoriais, Corpos, Ação e Homomorfismo de Grupos. A razão de apresentar conceitos de Álgebra no contexto gamificado, é a semelhança existente entre as ideias presentes no estudo de Álgebra e as regras do jogo. Tendo em vista que o estudo da Álgebra, assim como em um jogo, não se limita a entender apenas as regras, mas ser capaz de compreender suas estruturas e resultados.

**Palavras-chave:** Álgebra. Jogo de Cartas. Gamificação.

**Público-alvo e número de vagas:** Interessados. 10 vagas

### PROPOSTA

*Math Mastery* significa “Domínio Matemático” em português. Refere-se à capacidade de entender e aplicar conceitos matemáticos com habilidade e precisão. No contexto de jogos de cartas com a temática de “construir álgebras”, “*Math Mastery*” sugere que o jogador terá a oportunidade de aprimorar suas habilidades e dominar os conceitos de álgebra enquanto joga. O objetivo será alcançar um nível avançado de conhecimento e compreensão matemática relacionada à álgebra.

O Cálculo Diferencial e Integral apresenta diversos resultados que se aplicam ao mundo real e que usualmente são apresentados em cursos de graduação, este fato fornece bons mediadores para apresentação dos temas abordados na disciplina. Os resultados teóricos do Cálculo podem ser facilmente vistos em contextos Físicos, Econômicos e Biológicos.

Contudo, quando trabalhamos com Álgebra, muitas vezes podemos sentir que as

---

1 Bolsista ICB.

2 Bolsista ICB.

3 Bolsista CNPq.

definições e propriedades são reduzidas a regras para resolução de problemas abstratos. No entanto, os conceitos Algébricos tal como, os do Cálculo Diferencial e Integral, podem ser compreendidos no mundo real para além de problemas que buscam respostas. Para entendermos melhor o que foi dito anteriormente, podemos citar o cubo mágico, um objeto lúdico que tem como objetivo desafiar e entreter o usuário. À primeira vista, tem-se um brinquedo, cujo objetivo é organizar as cores em cada face do cubo. Perceba que, podemos criar uma analogia do cubo com uma estrutura de Grupo, cuja operação é o movimento do usuário, fazendo do objeto lúdico um recurso para construir o conceito abstrato de Grupo.

De acordo com Menezes e Neto (2017, p.34)

[...] o propósito de gerar um modelo matemático não significa apenas reproduzir seu algoritmo formal, porém deve haver um processo de reflexão em que o aluno possa ser desequilibrado, propiciando a reconstrução do objeto de conhecimento.

Durante o minicurso pretende-se trabalhar alguns conceitos de Álgebra Abstrata, e para isso tem-se como objetivo fazer essa apresentação utilizando como ferramenta as regras de um *Card Game*, pois, as regras presentes neste jogo apresentam similaridade com os conceitos aplicados no estudo de Álgebra, proporcionando desequilíbrio e motivação para apresentação dos temas.

A metodologia adotada consistirá de dois momentos: em um primeiro momento a apresentação de alguns conceitos e do próprio jogo, para em um segundo momento os participantes interagirem com os ministrantes. A ideia do jogo é baseada em jogos *Trading Card Game* (TCG) oferecendo desafios, com o intuito de construir ou explorar algumas Estruturas Algébricas.

Deste modo, utilizando os métodos apresentados, objetiva-se entender como são formadas as Estruturas Algébricas.

## Referências

Menezes, Daniel Brandão; Neto, Hermínio Borges. **Pensamento Matemático Avançado: Origem e Característica**: Ceará, 2017.

Sagan, Bruce E. **The symmetric group: Representations, combinatorial, algorithms**. 2, ed. Michigan State: Springer, 2001.

## **AGRADECIMENTOS**

Universidade Estadual de Santa Cruz

Parceiros da Universidade Federal do Sul da Bahia

Pró-Reitoria de Extensão - UESC

Departamento de Ciências Exatas - UESC

Colegiado de Matemática - UESC

Círculo Matemático – UESC

Área de Matemática - UESC

Sociedade Brasileira de Educação Matemática – Regional Bahia

Palestrantes e membros das mesas-redondas convidados

Equipe técnica dos auditórios da UESC

Comunidade matemática interna e externa à UESC



**Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC**  
Campus Prof. Soane Nazaré de Andrade - Rodovia Ilhéus- Itabuna, Km 16  
CEP: 45662-900 - Ilhéus - BA