



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA

KAUÊ AKINORI DOS SANTOS NAKAMURA

EXPERIMENTAÇÕES EM MODELAGEM MATEMÁTICA:
ABORDAGENS CONTEXTUALIZADAS PARA FORMAÇÃO DOCENTE

CASTANHAL-PA
2026

KAUÊ AKINORI DOS SANTOS NAKAMURA

EXPERIMENTAÇÕES EM MODELAGEM
MATEMÁTICA : ABORDAGENS CONTEXTUALIZADAS PARA
FORMAÇÃO DOCENTE

Portfólio acadêmico apresentado à Faculdade de Matemática - Campus Castanhal. Esta pesquisa foi elaborada por fim de Trabalho de Conclusão de Curso, da Faculdade de Matemática - UFPA, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Renato Germano Reis Nunes

CASTANHAL-PA
2026

KAUÊ AKINORI DOS SANTOS NAKAMURA

**EXPERIMENTAÇÕES EM MODELAGEM
MATEMÁTICA : ABORDAGENS CONTEXTUALIZADAS PARA
FORMAÇÃO DOCENTE**

Portfólio acadêmico apresentado à Faculdade de Matemática - Campus Castanhal. Esta pesquisa foi elaborada por fim de Trabalho de Conclusão de Curso, da Faculdade de Matemática - UFPA, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

CASTANHAL-PA, 10/02/2026

Comissão Examinadora

**Prof. Dr. Renato Germano Reis
Nunes**
Orientador - Universidade Federal do Pará

**Prof. M. Eng. José Geraldo Gonçalves
da Silva**
Membro - Universidade Federal do Pará

**Prof. Dr. Nildsen Fernando Lisboa da
Silva**
Membro - Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S237e Santos Nakamura, Kauê Akinori dos.
Experimentações em Modelagem Matemática: : Abordagens
contextualizadas para formação docente / Kauê Akinori dos Santos
Nakamura. — 2026.
61 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Renato Germano Reis Nunes
Trabalho de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará,
Campus Universitário de Castanhal, Faculdade de Matemática,
Castanhal, 2026.

1. Modelagem Matemática. 2. Experimentação. 3.
Contextualização. 4. Ensino de Matemática. 5. Formação
Docente. I. Título.

CDD 510

Dedico esta produção acadêmica à minha família e aos amigos que me ajudaram, direta ou indiretamente, a chegar até aqui.

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus, pela força, sabedoria e paciência concedidas ao longo dessa jornada.

À Matemática, que me ensinou a ver lógica na beleza; à Tecnologia, que me mostrou novos caminhos para o saber; e à Educação, que deu sentido a tudo isso, tornando possível transformar conhecimento em esperança.

Aos meus pais, Silvina e Takanori, que sempre acreditaram em mim, mesmo quando eu duvidava de mim mesmo. Obrigado por todo amor, paciência, compreensão e por nunca deixarem de me incentivar. Sem vocês, nada disso seria possível.

Ao meu tio e minha tia, Roberto e Luciana, por sempre me encorajarem, especialmente quando enfrentei a ansiedade no meu primeiro dia de aula.

Aos amigos que a faculdade me deu: Willamy Rick, Jaqueline Furtado, Matheus Bentes e João Victor, pela parceria, pelas conversas, pela troca de experiências e por tornarem essa caminhada mais leve e divertida.

Aos professores e à instituição, por todos os conhecimentos compartilhados e por me ajudarem a crescer não apenas como estudante, mas também como pessoa.

E, por fim, a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta caminhada, deixo aqui minha eterna gratidão. Este trabalho é, também, um pedacinho de cada um de vocês.

*“Entrem na espiral, façam um passeio por suas curvaturas, analisem sua extensão e percebam que o caminho se torna muito mais fácil quando assumimos nossas escolhas!”
(Paula Ledoux)*

Resumo

Este trabalho apresenta um portfólio acadêmico que reúne experiências formativas desenvolvidas ao longo do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará, com foco na modelagem matemática, na experimentação e na contextualização como estratégias pedagógicas para o ensino da matemática aplicada. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de caráter descritivo e memorialista, fundamentada na análise de três produções acadêmicas que integram teoria, prática e uso de tecnologias digitais. Os estudos abordam a aplicação da modelagem matemática em contextos distintos: a análise epidemiológica da varicela no Estado do Pará, a reprodução do experimento histórico de Eratóstenes para o cálculo da circunferência da Terra e a validação da equação da difusão por meio de visão computacional e experimento de baixo custo. Os resultados evidenciam que a modelagem matemática, aliada à experimentação e à contextualização, favorece aprendizagens significativas, promove o protagonismo discente e contribui para a formação crítica e investigativa do futuro professor de matemática. Conclui-se que práticas pedagógicas que articulam realidade, tecnologia e experimentação ampliam as possibilidades de ensino e aprendizagem da matemática aplicada, tornando-a mais acessível, dinâmica e socialmente relevante.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Experimentação; Contextualização; Ensino de Matemática; Formação Docente.

Abstract

This work presents an academic portfolio that brings together formative experiences developed throughout the Mathematics Teacher Education program at the Federal University of Pará, with a focus on mathematical modeling, experimentation, and contextualization as pedagogical strategies for teaching applied mathematics. The research adopts a qualitative, descriptive, and memorialist approach, based on the analysis of three academic productions that integrate theory, practice, and the use of digital technologies. The studies address the application of mathematical modeling in different contexts: the epidemiological analysis of varicella in the State of Pará, the reproduction of Eratosthenes' historical experiment to calculate the Earth's circumference, and the validation of the diffusion equation through computer vision and a low-cost experiment. The results indicate that mathematical modeling, combined with experimentation and contextualization, promotes meaningful learning, encourages student protagonism, and contributes to the critical and investigative formation of future mathematics teachers. It is concluded that pedagogical practices that articulate reality, technology, and experimentation expand the possibilities for teaching and learning applied mathematics, making it more accessible, dynamic, and socially relevant.

Keywords: Mathematical Modeling; Experimentation; Contextualization; Mathematics Education; Teacher Education.

Lista de figuras

Figura 1 – Percurso metodológico	9
--	---

Lista de Abreviaturas

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DataSUS	Departamento de Informática do SUS
EDP	Equações Diferenciais Parciais
FACMAT	Faculdade de Matemática
LEMM	Laboratório Experimental de Modelagem Matemática
OpenCV	Biblioteca Aberta de Visão Computacional
SAMATC	Semana Acadêmica de Matemática de Castanhal
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFPA	Universidade Federal do Pará

Sumário

1 – INTRODUÇÃO	1
2 – Fundamentação Teórica da Modelagem Matemática no Ensino	3
2.1 Modelagem Matemática como estratégia pedagógica	3
2.2 Experimentação no processo de ensino-aprendizagem	5
2.3 A Contextualização como Ponto de Partida	6
3 – METODOLOGIA	8
3.1 Abordagem da Pesquisa	8
3.2 Instrumentos Metodológicos	8
4 – CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ARTIGOS ACADÊMICOS	11
4.1 Modelagem Matemática aplicada à análise epidemiológica da Varicela no Pará (2013–2023)	11
4.2 Modelagem matemática de um experimento histórico: o cálculo da circunferência da terra	12
4.3 Experimentação e modelagem matemática: validação da equação da difusão com visão computacional e um experimento de baixo custo	13
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
Referências	15
Apêndices	16
APÊNDICE A – Modelagem Matemática aplicada à análise epidemiológica da Varicela no Pará (2013–2023)	17
APÊNDICE B – MODELAGEM MATEMÁTICA DE UM EXPERIMENTO HISTÓRICO: O CÁLCULO DA CIRCUNFERÊNCIA DA TERRA	25
APÊNDICE C – EXPERIMENTAÇÃO E MODELAGEM MATEMÁTICA: VALIDAÇÃO DA EQUAÇÃO DA DIFUSÃO COM VISÃO COMPUTACIONAL E UM EXPERIMENTO DE BAIXO CUSTO	34

Anexos	42
ANEXO A –CERTIFICADO DE ACEITE DO ARTIGO “MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA À ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DA VARICELA NO PARÁ (2013–2023)” NO IV SAMATC	43
ANEXO B –CERTIFICADO DE ACEITE DO ARTIGO “MODELAGEM MATEMÁTICA DE UM EXPERIMENTO HISTÓRICO: O CÁLCULO DA CIRCUNFERÊNCIA DA TERRA” NO IV SAMATC	45
ANEXO C –CERTIFICADO DE ACEITE DO ARTIGO “EXPERIMENTAÇÃO E MODELAGEM MATEMÁTICA: VALIDAÇÃO DA EQUAÇÃO DA DIFUSÃO COM VISÃO COMPUTACIONAL E UM EXPERIMENTO DE BAIXO CUSTO” NO IV SAMATC	47

1 INTRODUÇÃO

A minha trajetória no curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal do Pará - UFPA, campus de Castanhal, iniciou-se em julho de 2022 e está profundamente ligada à curiosidade em realizar e observar experimentos na área da modelagem matemática e suas tecnologias, curiosidade essa que se reflete nas produções apresentadas neste portfólio.

Paralelamente, o interesse por experimentações e pelo uso de ferramentas acessíveis e de baixo custo contribuiu de maneira significativa para a minha formação, especialmente nas disciplinas Laboratório Experimental de Modelagem Matemática - LEMM e Iniciação à Informática e à Programação, nas quais tive meu primeiro contato com a linguagem Python. Ambas foram ministradas pelo professor Renato Germano, cuja orientação teve papel fundamental no meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

O uso de tecnologias digitais pode transformar o fazer matemático e potencializar novas formas de pensar e ensinar, especialmente quando essas ferramentas são mediadoras da aprendizagem e não meros instrumentos técnicos. Assim, o aprofundamento em novas abordagens didáticas, aliado ao uso de tecnologias como o Python, compreendidas como ferramentas potencialmente educacionais quando aplicadas de forma crítica e inovadora que possibilitou vivências de aprendizagem matemática mais envolventes, investigativas e conectadas ao contexto contemporâneo dos estudantes.

Conforme as diretrizes da [Universidade Federal do Pará \(2024, p. 4-5\)](#), que estabelecem as normas para a elaboração e apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso - TCC da Licenciatura em Matemática, optei pelo formato de portfólio acadêmico, acompanhado de três artigos como forma de materializar meu trabalho final.

Os artigos “Modelagem Matemática aplicada à análise epidemiológica da Varicela no Pará (2013–2023)”, “Modelagem Matemática de um experimento histórico: o cálculo da circunferência da Terra” e “Experimentação e Modelagem Matemática: validação da equação da difusão com visão computacional e um experimento de baixo custo” refletem o percurso de integração entre teoria, prática e pesquisa durante minha formação docente.

Nesse sentido, mais do que reunir trabalhos desenvolvidos ao longo da graduação,

busco evidenciar como a modelagem matemática e o uso reflexivo de tecnologias digitais influenciaram significativamente minha formação, fortalecendo minha identidade e atuação como futuro educador matemático.

2 Fundamentação Teórica da Modelagem Matemática no Ensino

2.1 Modelagem Matemática como estratégia pedagógica

A modelagem matemática, conforme discutido por [Bassanezi \(2002\)](#), é compreendida como uma ferramenta pedagógica que permite transpor problemas da realidade para a linguagem matemática, resolvê-los por meio de técnicas matemáticas e reinterpretar suas soluções no contexto original. Essa abordagem vai além da aplicação de fórmulas prontas; ela envolve um processo dinâmico de abstração, formulação, resolução, validação e reformulação de modelos. Para o autor, esse processo constitui um elo entre o conhecimento empírico e as estruturas formais da matemática, possibilitando ao estudante compreender e intervir na realidade ([Bassanezi, 2002](#), p.35 - 36)

No âmbito educacional, a modelagem surge como uma alternativa ao ensino tradicional, que frequentemente apresenta a matemática como um conjunto de regras desvinculadas de significados práticos. Essa crítica também é sustentada por [Barbosa \(2001\)](#), ao afirmar que a matemática escolar, quando dissociada da realidade, tende a assumir um caráter meramente formal, afastando-se das práticas sociais nas quais efetivamente se manifesta.

Essa crítica ao ensino tradicional ao ensino da matemática apoiado exclusivamente em seus elementos formais e lógicos que tem perpetuado historicamente barreiras à aprendizagem, uma vez que os discentes não atribuem sentido ou aplicabilidade prática a saberes dessa natureza. Nesse sentido, a modelagem se consolida como uma possibilidade concreta de superar a dicotomia entre matemática escolar e realidade social, sendo caracterizada como um ambiente de aprendizagem investigativo, no qual os alunos são convidados a indagar situações oriundas de outras áreas da realidade por meio da matemática ([Barbosa, 2001](#); [Brandt](#); [Burak](#); [Kluber, 2016](#))

O uso da modelagem em sala de aula tem se mostrado uma estratégia eficaz para promover um aprendizado significativo, uma vez que coloca o aluno no centro do processo de construção do conhecimento. Ao trabalhar com situações-problema reais ou simuladas, o estudante é desafiado a identificar variáveis, levantar hipóteses, coletar e organizar dados,

escolher ferramentas matemáticas adequadas e analisar criticamente os resultados obtidos. Esse processo, combina aspectos lúdicos e práticos da matemática, tornando-a ao mesmo tempo interessante, por ser útil, e estimulante, por ser fonte de prazer ([Bassanezi, 2002](#))

Nessa mesma direção, [Brandt, Burak e Kluber \(2016\)](#) destacam que a modelagem matemática “traz para a sala de aula os problemas da vida real e da cultura dos alunos”, promovendo o diálogo entre o conhecimento matemático formal e as experiências vividas pelos estudantes. Esse entendimento é retratado também por [Biembengut e Hein \(2003\)](#), ao defenderem que a construção de modelos para interpretar fenômenos naturais e sociais é inerente ao ser humano, estando presente em diferentes áreas do conhecimento.

A modelagem é um processo mediante o qual se definem estratégias de ação, pois capacita o aluno para uma análise global da realidade em que está inserido. Portanto, sua inserção no ensino representa um retorno às raízes aplicadas e construtivas da matemática, contrapondo-se à visão de uma disciplina puramente abstrata e teórica. A modelagem, assim, serve como uma ponte entre o conhecimento formal e o mundo vivido pelo aluno, favorecendo uma compreensão mais profunda e contextualizada dos conceitos matemáticos ([Bassanezi, 2002](#); [Biembengut; Hein, 2003](#)).

Além disso, [Bassanezi \(2002\)](#) destaca que a modelagem fomenta a interdisciplinaridade, pois os temas investigados raramente se restringem a uma única área do conhecimento. Esse aspecto é evidenciado quando o autor afirma que a matemática aplicada se caracteriza pela interação entre a matemática e outras áreas do saber, constituindo-se como uma ciência essencialmente interdisciplinar ([Bassanezi, 2002](#), p.36).

Essa perspectiva é reforçada por [Brandt, Burak e Kluber \(2016\)](#), ao afirmarem que, na modelagem, “não são os conteúdos que determinam os problemas ou as situações, mas os problemas ou situações que determinam os conteúdos” (p. 54), rompendo com a linearidade curricular tradicional. Dessa forma, a modelagem não apenas ensina matemática, mas também desenvolve competências como pensamento crítico, autonomia intelectual e trabalho colaborativo, alinhando-se aos argumentos formativo, de competência crítica e de utilidade apontados por [Blum e Niss \(1989\)](#).

2.2 Experimentação no processo de ensino-aprendizagem

A experimentação constitui uma etapa fundamental no ciclo da modelagem matemática, caracterizada por [Bassanezi \(2002\)](#) como uma “atividade essencialmente laboratorial” (p. 27). É nessa fase que ocorre a obtenção de dados empíricos que servirão de base para a construção, testagem e validação dos modelos. Diferentemente de uma aula expositiva tradicional, o ensino pautado na experimentação convida o aluno a assumir um papel ativo no processo de aprendizagem. Esse protagonismo discente é coerente com a concepção de [Barbosa \(2001\)](#), para quem a modelagem promove situações de investigação abertas, sem procedimentos previamente fixados (p. 5).

Essa centralidade da experimentação também aparece em [Brandt, Burak e Kluber \(2016\)](#), ao afirmarem que o ambiente de modelagem está associado à “problematização e investigação”, sendo essas atividades articuladas no envolvimento dos alunos com a situação estudada (p. 93). Segundo ([Barbosa, 2001](#)), problematizar refere-se à criação de perguntas, enquanto investigar envolve a busca, organização e análise crítica das informações, ações que se articulam no processo de modelagem (p. 73).

O processo experimental na modelagem pode se dar de diversas formas: pesquisas de campo, entrevistas, levantamentos bibliográficos, simulações ou experimentos planejados pelos próprios alunos. [Bassanezi \(2002\)](#) enfatiza a importância da coleta de dados como ponto de partida quando não se sabe por onde começar: “quando não se tem nenhuma ideia do que fazer, comece ‘contando’ ou ‘medindo’” (p. 43). A organização desses dados em tabelas e gráficos permite uma primeira visualização do problema e a identificação de padrões ou tendências.

A análise desses dados experimentais não é meramente mecânica; ela é permeada por tomadas de decisão e reflexões sobre a adequação das ferramentas matemáticas escolhidas. [Brandt, Burak e Kluber \(2016\)](#) ressaltam que a experiência física “possibilita a contextualização do conhecimento lógico-matemático, mas não substitui a ação do sujeito na construção das abstrações” (p. 15), evidenciando que a experimentação deve estar articulada à reflexão teórica.

Portanto, a experimentação em modelagem é um exercício contínuo de idas e vindas entre teoria e prática. Ela permite que erros e discrepâncias entre o modelo e a realidade se tornem fontes de aprendizagem, levando à reformulação de hipóteses e

ao refinamento do modelo. Como destaca [Bassanezi \(2002\)](#), “nenhum modelo deve ser considerado definitivo, podendo sempre ser melhorado” (p. 31), o que contribui para a compreensão da matemática como um conhecimento dinâmico e em constante construção.

2.3 A Contextualização como Ponto de Partida

A contextualização é o elemento que confere significado e relevância ao processo de modelagem matemática. Ela se manifesta ao ancorar o problema de estudo em situações reais e ao conectar os conceitos matemáticos ao contexto sociocultural dos alunos. [Bassanezi \(2002\)](#) defende que a motivação para aprender matemática se desenvolve mais facilmente quando impulsionada por “interesses e estímulos externos à Matemática, vindos do mundo real” (p. 15). Essa ideia dialoga com a concepção de [Barbosa \(2001\)](#), ao afirmar que a matemática é tão real quanto qualquer outro domínio da realidade, pois interfere diretamente nas ações e práticas sociais (p. 7).

A escolha de temas contextualizados é estratégica. Experiências relatadas por [Bassanezi \(2002\)](#) com temas ligados à cultura e à economia local mostram que a modelagem favorece o engajamento dos alunos e amplia o significado dos conteúdos matemáticos. Essa abordagem se aproxima da Etnomatemática de [D’Ambrosio \(1986\)](#), para quem a matemática constitui uma linguagem profundamente vinculada ao contexto sociocultural em que está inserida e cujo ensino deve articular teoria e prática de modo crítico. Segundo o autor, a educação matemática tem como finalidade “transmitir conhecimentos e habilidades matemáticas através dos sistemas educativos”, reconhecendo que tais saberes se constroem em interação com a realidade cultural dos sujeitos ([D’Ambrosio, 1986](#), p. 63).

Além disso, a contextualização combate a visão da matemática como disciplina neutra. Ao analisar problemas reais (como crescimento populacional, distribuição de renda ou uso sustentável de recursos) os alunos são levados a refletir sobre implicações sociais, econômicas e éticas. [Brandt, Burak e Kluber \(2016\)](#) destacam que a modelagem possibilita “uma intensa relação entre escola e vida” (p. 73), fortalecendo o papel formativo da matemática.

Por fim, a contextualização facilita a aprendizagem ao criar pontes cognitivas entre o abstrato e o concreto. Conceitos matemáticos ganham sentido quando associados a situações reais, tornando-se instrumentos para compreender e intervir na realidade. Como

conclui [Bassanezi \(2002\)](#), na modelagem aplicada ao ensino, o mais importante não é apenas a validação do modelo, mas o processo, a análise crítica e “sua inserção no contexto sociocultural” (p. 38).

3 METODOLOGIA

3.1 Abordagem da Pesquisa

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de cunho memorialista e descritivo, estruturada em formato de portfólio. O objetivo é apresentar experiências sobre a modelagem matemática no processo de ensino e aprendizagem na formação docente. A fundamentação teórico-metodológica ancora-se em [Gil \(2002\)](#), para quem a pesquisa qualitativa privilegia a compreensão dos fenômenos em profundidade, considerando seus significados e contextos, uma vez que “nos estudos de campo, a preocupação também é com a descrição, mas a ênfase maior é colocada na profundidade e não na precisão” ([Gil, 2002](#), p. 132). Em complemento, foram considerados os instrumentos de pesquisa utilizados por [Silva \(2025\)](#) e [Soares \(2023\)](#), que norteiam tanto a análise dos artigos para esta modalidade de trabalho de conclusão de curso.

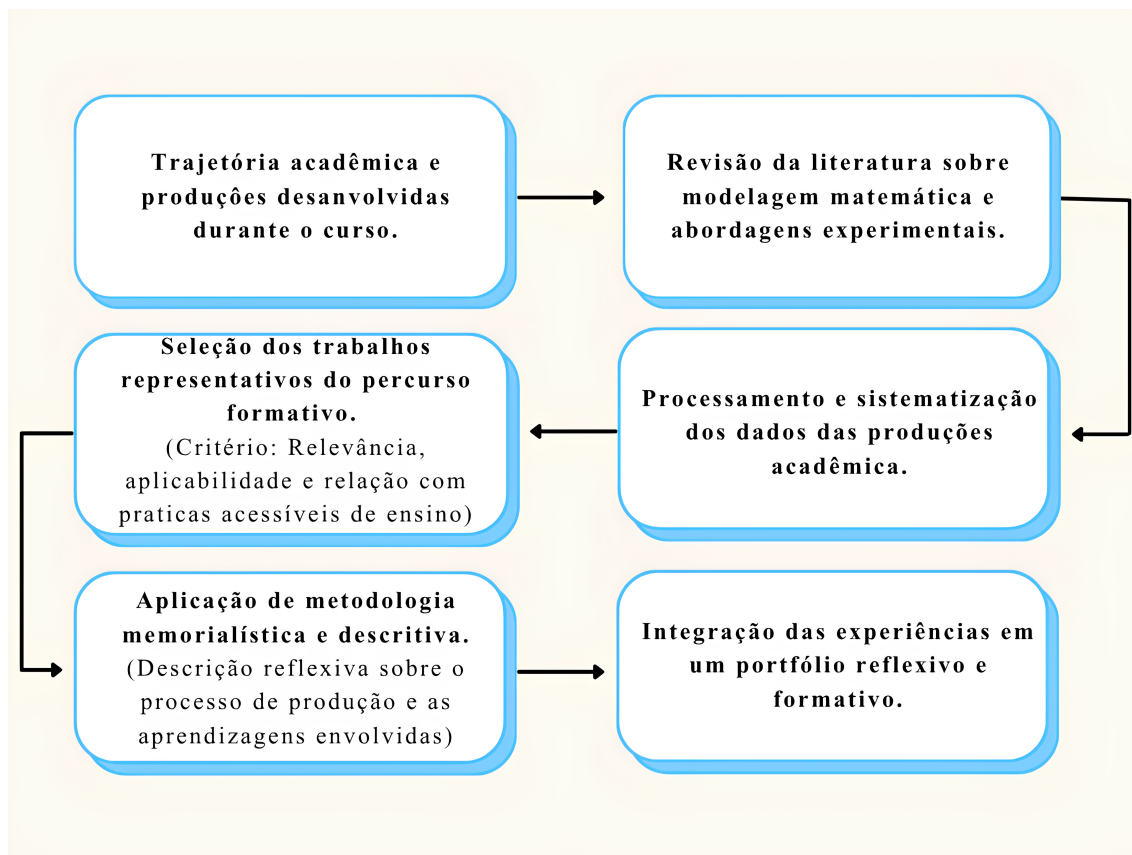
3.2 Instrumentos Metodológicos

Para ilustrar os instrumentos metodológicos e a organização das produções selecionadas, o fluxograma ilustrado na Figura 1 detalha o percurso seguido.

O primeiro instrumento consistiu na análise documental das produções acadêmicas desenvolvidas ao longo da graduação de licenciatura em matemática, na qual selecionei os três trabalhos que compõem o núcleo empírico deste portfólio:

- i) Modelagem Matemática aplicada à análise epidemiológica da Varicela no Pará (2013–2023);
- ii) Modelagem Matemática de um experimento histórico: o cálculo da circunferência da Terra;
- iii) Experimentação e Modelagem Matemática: validação da equação da difusão com visão computacional e um experimento de baixo custo.

Figura 1 – Percurso metodológico



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Essas produções foram selecionadas por representarem, de forma integrada, o eixo central deste trabalho: modelagem matemática. Como também, evidenciarem a evolução da formação docente por meio de práticas investigativas. Os textos foram organizados cronológica e tematicamente, possibilitando visualizar a articulação progressiva entre tópicos propostos. Na seção 4, estão reunidas as principais produções que expressam meu desenvolvimento como educador-pesquisador comprometido com práticas inovadoras e acessíveis no ensino de matemática.

O segundo instrumento metodológico utilizado foi o levantamento bibliográfico, que fundamentou em Bassanezi (2002), cuja obra trata do papel da modelagem matemática atreladas tanto ao contexto de ensino e o uso de tecnologias digitais.

Em seguida se utilizou dessas bases teóricas para sistematizar os aspectos conceituais e metodológicos que estão ligados composição desta produção acadêmica. Assim, em cada produção evidenciou:

- i) Os principais conceitos de modelagem matemática abordados;
- ii) As estratégias metodológicas utilizadas;
- iii) As contribuições dessas experiências para o ensino e para a formação do pesquisador.

O objetivo dessa análise não é apenas descrever o percurso, mas interpretar e valorizar o processo formativo que o originou, destacando como a modelagem matemática e os experimentos de baixo custo se consolidam como práticas acessíveis e transformadoras na formação de professores de matemática.

Assim, a metodologia adotada sustenta-se na apresentação memorialística e descritiva dos artigos selecionados, no qual o professor em formação constrói saberes ao refletir criticamente sobre suas próprias experiências, articulando teoria e prática em um processo contínuo de aprendizagem.

Para tanto, as produções foram examinadas à luz das categorias de análise delineadas na fundamentação teórica, como a aprendizagem significativa, a mediação tecnológica, a experimentação acessível e a modelagem como prática investigativa. Esse exercício analítico culmina neste portfólio, que se consolida como um espaço de síntese reflexiva sobre a trajetória de um educador-pesquisador atento às potencialidades da modelagem matemática na construção social do conhecimento.

4 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ARTIGOS ACADÊMICOS

4.1 Modelagem Matemática aplicada à análise epidemiológica da Varicela no Pará (2013–2023)

A motivação para desenvolver este estudo surgiu de uma lembrança pessoal: uma fala da minha avó, que costumava dizer que “todo mundo, uma vez na vida, vai pegar catapora, mais cedo ou mais tarde”. Essa ideia ficou marcada em mim e despertou o desejo de investigar, de forma científica, como a doença realmente se comporta ao longo do tempo. Assim, nasceu o interesse em aplicar a modelagem matemática e a estatística descritiva à análise epidemiológica da Varicela no Estado do Pará, entre 2013 e 2023.

Durante a construção do trabalho, percebi a importância de trabalhar com dados reais e de compreender como ferramentas matemáticas podem revelar padrões epidemiológicos relevantes. A elaboração das tabelas, gráficos e modelos de regressão possibilitou aprofundar meu domínio sobre medidas de tendência central, dispersão e comportamento temporal de séries de dados.

Um ponto positivo foi o uso da linguagem Python, que contribuiu para maior precisão e confiabilidade dos cálculos. Além disso, a coleta de dados no site do DataSUS permitiu desenvolver uma leitura crítica das informações disponíveis, incluindo a identificação de lacunas, como a ausência de registros para Belém em 2021, ou seja, um fator que impacta diretamente a interpretação da série histórica.

Apesar dos resultados obtidos, reconheço que o estudo apresenta limitações. Não foram consideradas variáveis como faixa etária, sazonalidade, cobertura vacinal ou distinções por gênero. Os elementos que poderiam enriquecer a análise epidemiológica e permitir interpretações mais profundas sobre a disseminação da doença.

Para trabalhos futuros, considero relevante ampliar a investigação incorporando modelos não lineares, séries temporais multivariadas e a análise de fatores socioambientais. Esses aprimoramentos podem oferecer uma compreensão mais completa da dinâmica da Varicela e auxiliar de forma mais efetiva na formulação de estratégias de vigilância e

controle.

4.2 Modelagem matemática de um experimento histórico: o cálculo da circunferência da terra

Instigado pela aula ministrada pelo professor Renato Germano, na qual o experimento de Eratóstenes foi discutido a partir de uma conversa. A proposta me despertou grande interesse, principalmente pelo potencial que possui de integrar áreas como História, Geografia, Ciências, Matemática e Tecnologias. Essa abordagem interdisciplinar favorece o ensino-aprendizagem, pois coloca o aluno como protagonista do processo e evidencia como diferentes campos do conhecimento conversam entre si.

A metodologia adotada consistiu em uma sequência didática prática e investigativa. Os estudantes utilizaram um gnômon para medir o comprimento das sombras, e, com o auxílio do Google Earth, foi possível determinar a distância entre os dois locais de coleta. A partir desses dados empíricos, aplicaram-se conceitos trigonométricos para calcular o ângulo solar em cada cidade, reproduzindo o raciocínio utilizado por Eratóstenes há mais de dois mil anos.

Os resultados obtidos foram bastante próximos do valor real da circunferência da Terra, demonstrando a eficácia do procedimento mesmo com instrumentos simples. Esse fato reforça, inclusive, a riqueza histórica e científica do experimento. Além disso, observou-se que a diferença de longitude entre as cidades envolvidas Santa Izabel do Pará e Muriaé - MG implica aproximadamente 10 minutos de variação no horário solar, embora isso não seja perceptível no horário oficial, já que ambas seguem o horário de Brasília. Esse detalhe aponta possibilidades de ampliação da atividade, considerando aspectos relacionados aos fusos horários e à posição geográfica.

Esse estudo mostra como atividades que envolvem experimentação, história da ciência e o uso de tecnologias conseguem tornar a aprendizagem matemática mais significativa e próxima da realidade dos estudantes. A proposta conversa bem com o que a BNCC orienta, pois incentiva a investigação, a interdisciplinaridade e o protagonismo dos alunos. Por isso, entendemos que essa experiência se torna um recurso pedagógico interessante e muito útil para o ensino fundamental.

4.3 Experimentação e modelagem matemática: validação da equação da difusão com visão computacional e um experimento de baixo custo

A ideia para o desenvolvimento deste artigo nasceu a partir de algumas conversas realizadas no Laboratório Experimental de Modelagem Matemática - LEMM da UFPA/Castanhal. Durante essas reuniões com o professor Germano, discutíamos temas e possibilidades de experimentos que pudessem se transformar em trabalhos científicos acessíveis e relevantes para a formação dos licenciandos em matemática. Entre as propostas levantadas, a validação da equação da difusão por meio de um experimento simples e de baixo custo se destacou e acabou se tornando o foco deste estudo.

A proposta consistia em explorar uma atividade experimental facilmente reproduzível pelos estudantes, utilizando apenas a câmera de um celular e ferramentas de visão computacional em Python. O experimento era bastante direto: filmar a difusão de uma gota de tinta sobre uma folha de papel sulfite e, a partir dessa sequência de imagens, extrair informações que permitissem analisar matematicamente o fenômeno.

Com o processamento das imagens, foi possível calcular o raio de propagação da tinta ao longo do tempo e comparar os resultados com o comportamento previsto pela teoria. Os ajustes apresentaram coeficientes de determinação superiores a 0,99, confirmando que o fenômeno observado segue a relação quadrática descrita pela equação da difusão.

Mais do que validar um modelo matemático clássico, essa experiência realça seu valor pedagógico. A atividade integra experimento, tecnologia e modelagem matemática, oferecendo aos licenciandos a oportunidade de trabalhar com dados reais, interpretar resultados e perceber como conceitos matemáticos ganham sentido quando aplicados em situações concretas.

Isso demonstra que recursos simples e acessíveis podem gerar aprendizagens significativas. Além de aproximar teoria e prática, a experiência contribui para uma formação mais crítica, investigativa e aplicada do futuro professor de Matemática, reforçando o papel da modelagem como estratégia formativa dentro da licenciatura.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar três trabalhos com a temática em experimentações em modelagem matemática com abordagens contextualizadas para o ensino de matemática aplicada e a partir da investigação realizada, foi possível compreender que atividades aplicadas podem atuar como facilitadores na compreensão dos assuntos dentro e fora de sala de aula, pois aproxima a matemática da realidade dos estudantes.

Os resultados obtidos indicaram que, com poucos recursos, ferramentas simples e acessíveis podem favorecer o processo de ensino-aprendizagem da matemática aplicada, evidenciando a importância da utilização desses métodos para reforçar no aluno um senso crítico e fazer com que ele se sinta o protagonista dentro de sala de aula. Dessa forma, o estudo contribui para uma ampliação sobre a formação docente a respeito da discussão de práticas pedagógicas inovadoras no ensino da matemática.

Apesar dos resultados alcançados, algumas limitações foram identificadas, como a não aplicação direta das propostas na educação básica e a análise de um número restrito de contextos. Assim, sugere-se que pesquisas futuras aprofundem o uso da modelagem matemática em diferentes níveis escolares e em uma diversidade de contextos.

Conclui-se, portanto, que o tema abordado é relevante, pois possibilita reflexões significativas sobre o ensino da matemática, a formação do professor e a importância de práticas que integrem teoria, prática e realidade dos discentes.

Referências

- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: **Anais da 24^a Reunião Anual da ANPED**. Caxambu: ANPED, 2001. 1 CD-ROM. Disponível em: <http://www.mtm.ufsc.br/~daniel/7105/Artigo_Barbosa.pdf>.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 4^a. ed. São Paulo: Contexto, 2002. ISBN 978-8572442077.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 3. ed.. ed. São Paulo: Contexto, 2003. ISBN 978-85-7244-136-0.
- BLUM, W.; NISS, M. (Ed.). **Modelling, Applications and Applied Problem Solving – Teaching Mathematics in a Real Context**. Chichester: Ellis Horwood, 1989.
- BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLUBER, T. E. (Ed.). **Modelagem Matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações**. 2. ed. rev. e ampl.. ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. 226 p. ISBN 9788577982035.
- D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus, 1986.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4^a ed.. ed. São Paulo: Atlas, 2002. ISBN 85-224-3169-8.
- SILVA, E. M. G. **Modelagem Matemática e Inteligência Artificial: Implicações na formação docente em licenciatura em matemática**. 66 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso - Licenciatura Plena em Matemática) — Universidade Federal do Pará, Castanhal, PA, Brasil, 2025.
- SOARES, D. G. **Laboratório Experimental de Modelagem Matemática: Práticas e Formação Docente**. 51 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso - Licenciatura em Matemática) — Universidade Federal do Pará, Castanhal, PA, Brasil, 2023. Disponível em: <<https://bdm.ufpa.br/server/api/core/bitstreams/7539795b-4f20-4d6a-861a-6c615c9c1d27/content>>. Acesso em: 20 Dez. 2025.
- Universidade Federal do Pará. **Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso Resolução nº 04/2024**. Campus Universitário de Castanhal: Faculdade de Matemática, 2024. Disponível em: <<https://facmatcastanhal.ufpa.br>>.

Apêndices

APÊNDICE A – Modelagem Matemática aplicada à análise epidemiológica da Varicela no Pará (2013–2023)



Modelagem Matemática aplicada à análise epidemiológica da Varicela no Pará (2013–2023)

Kauê Akinori Dos Santos Nakamura
Universidade Federal do Pará – Campus de castanhal
nakamurakaue@gmail.com

Renato Germano
Universidade Federal do Pará – Campus de castanhal
rgermano@ufpa.br

Laís Castro da Costa
Universidade Federal do Pará – Campus de castanhal
laispierce239@gmail.com

Resumo:

Este estudo analisa os casos de varicela no Estado do Pará e em Belém entre 2013 e 2023, utilizando modelagem matemática e estatística descritiva. A pesquisa baseou-se em dados oficiais do DataSUS, aplicando medidas como frequência absoluta, média, desvio padrão, coeficiente de variação e regressão linear simples. Os resultados indicam oscilações significativas ao longo do período, com pico em 2014 e redução expressiva a partir de 2018, sobretudo na capital. A análise revelou uma média anual de 137,36 casos no Pará e 10,3 em Belém, com maior variabilidade nesta última. As tendências de queda, confirmadas pelos modelos de regressão, apontam para um declínio moderado da doença, reforçando a importância da estatística na compreensão de fenômenos epidemiológicos.

Palavras-Chave: Varicela, Modelagem Matemática, Estatística Descritiva, Pará.

Introdução

A Catapora (Varicela) é uma das infecções virais mais comuns na infância e um relevante problema de saúde pública, exigindo estratégias clínicas, epidemiológicas e quantitativas para compreender sua dinâmica. No Brasil, especialmente na região Norte, os casos apresentam padrões específicos que merecem atenção.

No Estado do Pará, com destaque para Belém, os registros permitem análises estatísticas e modelagens epidemiológicas. A Modelagem Matemática, aliada a técnicas descritivas, possibilita identificar tendências, relacionar variáveis e apoiar políticas públicas mais eficazes.

Este trabalho realiza uma análise estatística dos casos de Catapora no Pará e em Belém entre 2013 e 2023, utilizando medidas descritivas e modelos de regressão linear para evidenciar padrões e variações, com base em dados oficiais do DataSUS.



Referencial Teórico

A Estatística Descritiva tem como objetivo organizar, interpretar e apresentar informações de forma sistemática, sendo fundamental para a análise crítica de diferentes contextos. Lopes (1998, p. 22) destaca que o conhecimento em estatística e probabilidade é essencial para a formação cidadã, pois contribui para o desenvolvimento de uma postura crítica diante das realidades científica, tecnológica e social. Além disso, a integração entre estatística e modelagem matemática permite representar, examinar e prever fenômenos a partir de dados concretos.

No que se refere ao processo de modelagem, Bassanezi (2015) orienta que: “Quando não tiver ideia do que fazer para lidar com o tema, comece ‘contando’ ou ‘medindo’”. Dessa forma, a coleta de dados por meio da contagem e da medição constitui a etapa inicial da modelagem matemática.

A aplicação de modelos matemáticos em saúde pública é essencial, especialmente no estudo da Varicela (Catapora), cujo acompanhamento epidemiológico e análise estatística possibilitam identificar padrões, tendências e orientar estratégias de prevenção e controle.

Metodologia

Este estudo adota uma abordagem quantitativa, centrada na aplicação de técnicas de estatística descritiva aos dados reais de casos de Varicela (Catapora) registrados no Estado do Pará e na capital Belém, no período de 2013 a 2023 (Prodanov, 2013). A metodologia envolve as etapas de coleta, organização, tratamento e análise dos dados, visando identificar padrões numéricos e comportamentos estatísticos ao longo do tempo.

Os dados utilizados foram obtidos em fontes oficiais do Ministério da Saúde, por meio do Departamento de Informática do SUS (DataSUS) (Brasil, 2025b). Foram selecionados dois recortes específicos: os casos anuais de Varicela em todos os municípios do Estado do Pará e os casos anuais na capital, Belém.

Foram considerados apenas os casos notificados e confirmados em cada ano, respeitando a fonte primária, sem quaisquer interpolações. O estudo limita-se aos dados de casos diagnosticados, não abordando informações sobre mortalidade, complicações, vacinação ou coinfeções. Eventuais subnotificações não foram ajustadas, pois o foco principal é a análise das séries históricas oficiais.



As técnicas estatísticas aplicadas incluem:

- *Frequência absoluta*: número de casos registrados anualmente.
- *Média e desvio padrão*: análise da tendência central e da dispersão dos dados.
- *Regressão linear simples*: aplicada aos dados de cada região para identificar tendências de crescimento ou redução ao longo do tempo.
- *Visualização gráfica*: construção de gráficos de linha para representar a evolução temporal dos casos em cada região.

As análises e os gráficos foram elaborados com o auxílio da linguagem Python, garantindo precisão nos cálculos e clareza na apresentação dos resultados (PYTHON SOFTWARE FOUNDATION, 2025).

Resultados E Discussão

Com base nos dados coletados de fontes oficiais e organizados conforme descrito na metodologia, a Tabela 1 apresenta a frequência absoluta de casos de varicela registrados anualmente no Estado do Pará e em Belém, entre 2013 e 2023.

Tabela 1 – Casos de Varicela no Estado do Pará e em Belém (2013–2023).

Ano	Casos Pará	Casos Belém
2013	187	8
2014	263	26
2015	128	14
2016	155	20
2017	152	12
2018	57	4
2019	133	3
2020	70	7
2021	127	-
2022	169	2
2023	59	3

Fonte: dos próprios autores, 2025.



Observa-se que o número de casos no Pará apresentou oscilações ao longo do período, com o maior registro em 2014 (263 casos), seguido de uma redução expressiva em 2015 (128 casos) e valores relativamente baixos a partir de 2018. Em Belém, os casos também variaram anualmente, com o pico ocorrendo em 2014 (26 casos), seguido de uma tendência de queda nos anos subsequentes, com poucos registros a partir de 2019.

Do ponto de vista estatístico, considerando os dados do Estado do Pará, a média anual de casos foi de aproximadamente 137,36, com desvio padrão de cerca de 58,97 casos. O coeficiente de variação (CV) calculado é de aproximadamente 42,93%, indicando uma variação moderada a alta dos dados em torno da média. Essa dispersão reflete oscilações significativas no número de casos ao longo dos anos, possivelmente influenciadas por fatores sazonais, epidemiológicos e condições de notificação.

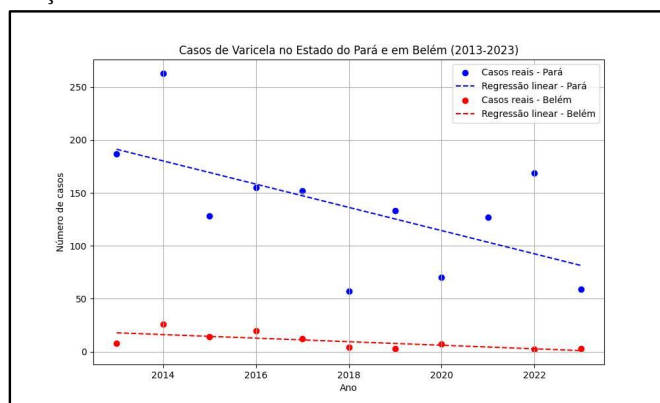
Com base nos dados da Tabela 1, verifica-se que os casos de varicela em Belém atingiram o maior valor em 2014 (26 casos), com uma redução acentuada a partir de 2018, especialmente em 2022 e 2023, quando foram registrados apenas 2 e 3 casos, respectivamente.

A análise estatística para Belém (excluindo 2021, dado ausente) indica uma média anual de aproximadamente 10,3 casos, com um desvio padrão de cerca de 8,2 casos. O coeficiente de variação (CV) é de aproximadamente 79,6%, evidenciando uma alta variabilidade e instabilidade no número de casos ao longo da série histórica. Essa flutuação pronunciada pode estar relacionada a surtos localizados, variações sazonais, políticas municipais de vigilância ou mudanças na dinâmica de transmissão da doença em ambiente urbano.

A Figura 1 mostra a evolução dos casos de varicela no Pará e em Belém entre 2013 e 2023, com dados reais representados por pontos e a tendência estimada por regressão linear em linhas tracejadas. Nota-se uma queda moderada no estado e mais acentuada na capital a partir de 2018. Apesar de Belém concentrar a maior população, seus registros sempre representaram uma fração menor do total estadual, reduzindo-se ainda mais após 2018. Esse comportamento pode indicar tanto a interiorização dos casos quanto maior eficácia das ações locais de prevenção e controle na capital.



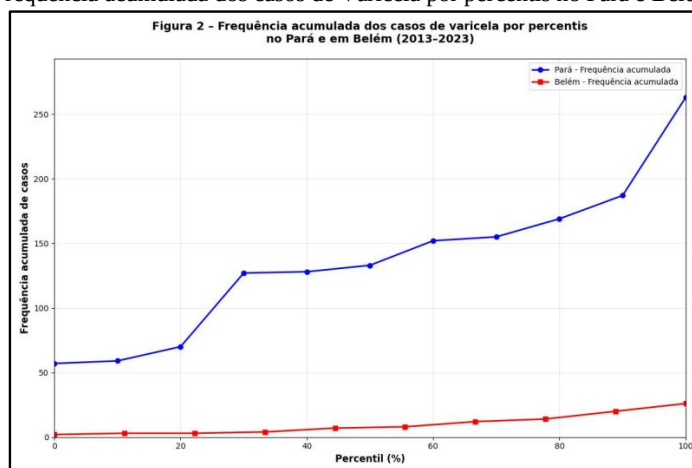
Figura 1 – Evolução dos casos de Varicela no Estado do Pará e na cidade de Belém (2013-2023).



Fonte: dos próprios autores (2025).

A Figura 2 mostra a distribuição acumulada dos casos de varicela ao longo dos percentis para o Estado do Pará e para a cidade de Belém, no período de 2013 a 2023. Observa-se uma concentração significativamente maior de casos no Pará em comparação com Belém em todos os percentis analisados, refletindo a maior magnitude da doença no estado como um todo.

Figura 2 – Frequência acumulada dos casos de Varicela por percentis no Pará e Belém (2013–2023).



Fonte: dos próprios autores (2025).

Para cada conjunto de dados, foi ajustado um modelo de regressão linear simples da forma $y=ax+b$, em que x representa o número de anos a partir de 2013, e y o número estimado de casos. Para o Estado do Pará, a equação ajustada é:

$$y(x) = -6,18x + 175,55$$



Indicando uma redução média de aproximadamente 72 casos por ano. Para Belém, a equação é:

$$y(x) = -1,95x + 16,45$$

Indicando uma queda média de cerca de 2 casos por ano.

Essas equações reforçam a tendência de declínio moderado no número de casos de varicela ao longo do tempo em ambas as regiões, sendo mais suave em Belém. A combinação entre as análises estatísticas descritivas e os modelos de regressão oferece uma leitura quantitativa robusta da evolução da doença na região analisada, permitindo identificar padrões temporais e subsidiar ações de vigilância epidemiológica.

Considerações Finais

Este estudo aplicou técnicas de modelagem matemática e estatística descritiva à análise dos casos de varicela no Estado do Pará e na cidade de Belém entre os anos de 2013 e 2023. A partir de dados reais obtidos de fontes oficiais, foi possível organizar séries temporais, construir representações gráficas, ajustar modelos de regressão linear e calcular estatísticas fundamentais, como média, desvio padrão e coeficiente de variação.

Os resultados indicam uma tendência de redução moderada dos casos ao longo do período analisado, tanto no estado quanto na capital, com quedas mais evidentes a partir de 2018, especialmente em Belém. A modelagem linear evidenciou essa tendência decrescente de forma quantitativa, com coeficientes de inclinação negativos nas duas regiões. A diferença nos coeficientes de variação também revelou maior variabilidade e instabilidade nos registros de Belém, em comparação ao comportamento mais uniforme observado no conjunto estadual.

Como perspectivas para trabalhos futuros, recomenda-se a ampliação da análise para outras variáveis relacionadas, como sazonalidade, distribuição por faixa etária, cobertura vacinal e fatores socioambientais associados à transmissão da varicela. Além disso, a incorporação de modelos não lineares ou séries temporais multivariadas pode enriquecer ainda mais a compreensão da dinâmica de ocorrência da doença na região, contribuindo para o planejamento de ações de vigilância e controle.



Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. *Catapora(Varicela)*. Disponível em:

<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/catapora-varicela>. Acesso em: 10 Out. 2025a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS – DATASUS.

Informações de saúde (TABNET). Disponível em:

<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 02 Out. 2025b.

BASSANEZI, Ricardo. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2015.

GIORDANO, Frank R.; FOX, William P.; HORTON, Steven B. *A first course in mathematical modeling*. 5th ed. Boston: Brooks/Cole, Cengage Learning, 2014.

LARSON, Ron; FARBER, Betsy. *Estatística aplicada*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

**APÊNDICE B – MODELAGEM MATEMÁTICA
DE UM EXPERIMENTO HISTÓRICO: O CÁLCULO
DA CIRCUNFERÊNCIA DA TERRA**



MODELAGEM MATEMÁTICA DE UM EXPERIMENTO HISTÓRICO: O CÁLCULO DA CIRCUNFERÊNCIA DA TERRA

Kauê Akinori Dos Santos Nakamura
Universidade Federal do Pará – Campus de castanhal
nakamurakaue@gmail.com

Renato Germano
Universidade Federal do Pará – Campus de castanhal
rgermano@ufpa.br

Resumo:

O trabalho apresenta uma experiência de modelagem matemática no Ensino Fundamental inspirada no experimento de Eratóstenes, que estimou a circunferência da Terra a partir da medição de sombras em diferentes localidades. O objetivo foi reproduzir esse raciocínio clássico utilizando instrumentos simples, como o gnômon, e ferramentas digitais, como o Google Earth, para calcular distâncias. A metodologia envolveu etapas de observação empírica, aplicação da trigonometria e comparação dos resultados obtidos com o valor real da circunferência terrestre. Os cálculos mostraram uma aproximação significativa, ainda que com erros explicados por limitações de medição e localização geográfica. Os resultados evidenciaram o potencial da atividade para integrar História, Geografia, Matemática e Tecnologia, tornando o aprendizado mais contextualizado e crítico. Conclui-se que a proposta favorece a valorização da história da ciência, a compreensão conceitual e o protagonismo estudantil na construção do conhecimento.

Palavras-chave: Modelagem. Educação Matemática. Eratóstenes. Interdisciplinaridade.

Introdução

A Modelagem Matemática tem se destacado no ensino como estratégia pedagógica que aproxima conteúdos abstratos da realidade dos estudantes. Para Bassanezi (2002), é um processo investigativo que traduz problemas reais para a linguagem matemática, favorecendo a interpretação de fenômenos e a construção ativa do conhecimento. Nesse sentido, a BNCC ressalta que a Matemática deve estimular o raciocínio, a argumentação e a resolução de problemas, BRASIL (2017). Assim, práticas que relacionam conceitos matemáticos a contextos históricos e tecnológicos ampliam o significado da aprendizagem e permitem integrar conteúdos escolares, cultura científica e recursos digitais.

Um exemplo marcante é o experimento de Eratóstenes, realizado no Egito por volta de 240 a.C., no qual a comparação das sombras em duas cidades possibilitou estimar a circunferência da Terra com notável precisão para a época, CREASE



(2006). Retomado em sala de aula, ele evidencia a Matemática como linguagem universal e instrumento de compreensão do mundo. Na atualidade, sua reprodução pode ser feita com apoio de tecnologias como o Google Earth e do uso da trigonometria, permitindo que os estudantes revivam esse raciocínio histórico, reforcem conceitos e promovam a integração entre Matemática, História, Geografia e Tecnologia.

Metodologicamente, a pesquisa se configura como uma tarefa exploratória e investigativa de modelagem matemática, no qual a observação das sombras é formalizada em termos matemáticos e comparada com dados empíricos. Para Prodanov e Freitas (2013), a investigação científica envolve observação, hipóteses e análise crítica, o que destaca a importância de articular prática investigativa e formação crítica. Nesse sentido, o estudo aplica a modelagem matemática na Educação Básica por meio do experimento de Eratóstenes, estimando a circunferência da Terra a partir de medidas de sombras em duas cidades e da distância entre elas, com apoio de tecnologias, aproximando os alunos do pensamento científico clássico e da Matemática como instrumento vivo e formativo.

Metodologia

A proposta metodológica destina-se a estudantes do Ensino Fundamental e busca integrar história da ciência, trigonometria e tecnologia digital em uma experiência prática. A atividade segue uma sequência didática de modelagem matemática, permitindo que os alunos, por meio de observações e cálculos simples, reproduzam o experimento histórico de Eratóstenes. Baseada na modelagem matemática como estratégia de aproximação da Matemática à realidade, BASSANEZI (2002) e nos princípios da BNCC, BRASIL (2017), a proposta visa mostrar a Matemática como ciência viva, que dialoga com outras áreas e explica fenômenos do cotidiano. Trata-se, assim, de uma experiência interdisciplinar que integra História, Geografia e Tecnologia.

Sob essa perspectiva, a sequência didática foi organizada de modo a seguir o ciclo da Modelagem Matemática proposto por Bassanezi (2002) — observação da realidade, formulação do problema, resolução e interpretação — articulando etapas progressivas que possibilitam ao aluno investigar, experimentar e construir



significados matemáticos. Dessa forma, compreende-se a sequência didática como um conjunto de atividades interligadas e intencionalmente planejadas, em que cada fase contribui para o desenvolvimento da compreensão conceitual e para a autonomia dos estudantes na construção do conhecimento matemático.

Inicialmente, apresenta-se o experimento de Eratóstenes, realizado há mais de dois mil anos, destacando a genialidade de calcular a circunferência da Terra apenas por meio de sombras e raciocínio geométrico.

Em seguida, organizados em grupos, realizam a coleta de dados, medindo a altura do gnômon (haste vertical) e o comprimento da sombra próximo ao meio-dia; se houver parceria com outra escola em cidade diferente, repetem o procedimento para comparar os resultados. Por fim, utilizam ferramentas digitais, como o Google Earth, para calcular a distância entre as localidades, promovendo o contato com recursos tecnológicos e favorecendo a integração com a Geografia.

$$\theta = \arctan\left(\frac{s}{h}\right).$$

A diferença angular entre as localidades é dada por:

$$\Delta\theta = |\theta_2 - \theta_1|.$$

Em seguida, os alunos aplicam a proporção de Eratóstenes:

$$\frac{D}{C} = \frac{\Delta\theta}{360^\circ},$$

Determinando, assim, uma estimativa para a circunferência da Terra:

$$C = \frac{360^\circ \cdot D}{\Delta\theta}.$$

Na etapa final, os grupos comparam seus resultados com a circunferência real da Terra, e o professor discute erros de medida, aproximações matemáticas e a importância histórica do experimento. A proposta desenvolve competências em trigonometria, incentiva o trabalho colaborativo, o uso de tecnologia e valoriza a história da ciência no ensino.

Fundamentação Teórica

O experimento de Eratóstenes utiliza conceitos básicos de geometria e trigonometria para observar a incidência dos raios solares em diferentes locais. A ideia



central é que, por a Terra ser aproximadamente esférica, a diferença de ângulos solares entre duas cidades representa uma fração da circunferência total do planeta.

- *Geometria da esfera e ângulos centrais*

Seja C a circunferência da Terra e D a distância superficial entre duas localidades aproximadamente no mesmo meridiano. O arco correspondente a esse deslocamento é proporcional ao ângulo central $\Delta\theta$, medido em graus:

$$\frac{D}{C} = \frac{\Delta\theta}{360^\circ}.$$

Dessa relação obtemos a fórmula para estimar a circunferência terrestre:

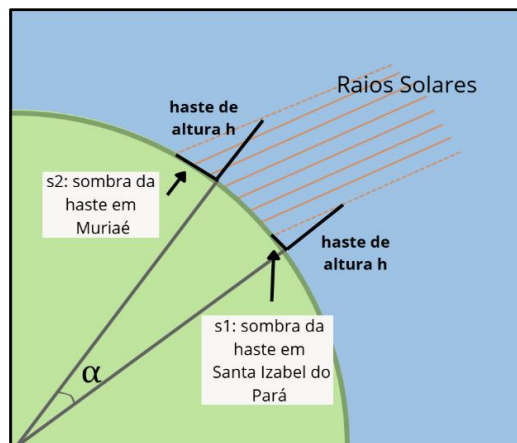
$$C = \frac{360 \cdot D}{\Delta\theta}.$$

- *Trigonometria aplicada às sombras*

Para determinar o ângulo solar em cada cidade, usa-se um gnômon (haste vertical) de altura h e mede-se o comprimento da sombra s (Figura 1). Pelo triângulo retângulo formado, o ângulo θ entre o raio solar e a vertical é calculado pela tangente:

$$\tan(\theta) = \frac{s}{h}.$$

Figura 1: Gnômon, sombra e raios solares no Brasil.



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Assim, o ângulo solar em cada localidade é:

$$\theta = \arctan\left(\frac{s}{h}\right).$$

- *Diferença angular entre duas localidades*



Sejam θ_1 e θ_2 os ângulos solares medidos em duas cidades distintas, no mesmo horário. A diferença angular entre elas é:

$$\Delta\theta = |\theta_2 - \theta_1|.$$

Esse valor corresponde ao ângulo central que separa as duas cidades em relação ao centro da Terra.

- *Estimativa da circunferência terrestre*

Substituindo $\Delta\theta$ e a distância D entre as cidades na equação inicial, obtém-se a estimativa da circunferência da Terra:

$$C = \frac{360 \cdot D}{\Delta\theta}.$$

Resultados e Discussão

O experimento foi realizado em duas localidades distintas: Santa Izabel do Pará (PA) e Muriaé (MG), no mesmo horário (12h48min). Em cada cidade utilizou-se um gnômon (haste vertical) de altura conhecida, sobre o qual foram medidos os comprimentos das sombras projetadas (ver Figura 2).

Figura 2: Na imagem da esquerda está a sombra na cidade de Santa Izabel do Pará – PA e na direita é a sombra na cidade de Muriaé - MG.



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

A Tabela 1 sintetiza as informações coletadas.



Tabela 1: Medições realizadas com gnômon em duas localidades.

Localidade	Altura do gnômon (h)	Comprimento da sombra (s)
Santa Izabel do Pará (PA)	1,0 (m)	0,246 (m)
Muriaé (MG)	1,0 (m)	0,663 (m)

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

A partir desses valores, os ângulos de inclinação dos raios solares em cada cidade foram calculados pela expressão trigonométrica:

$$\theta_i = \arctan\left(\frac{s_i}{h_i}\right).$$

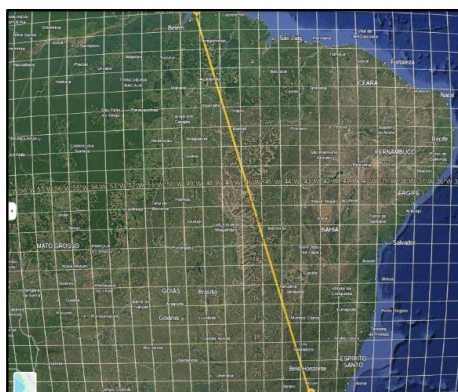
Assim, foram obtidos os ângulos solares θ_1 para Santa Izabel e θ_2 para Muriaé. A diferença angular entre as duas localidades foi determinada como:

$$\Delta\theta = |\theta_2 - \theta_1|.$$

A distância entre as cidades foi medida com o auxílio do Google Earth, resultando em aproximadamente $D \approx 2.294$ km (Ver Figura 3). Aplicando-se o raciocínio de Eratóstenes, a circunferência da Terra foi estimada a partir da equação:

$$C = \frac{360 \cdot D}{\Delta\theta}.$$

Figura 3: mapa com linha amarela ligando as cidades.



Fonte: Google Earth (2025).

Para exemplificar o cálculo, considere-se um gnômon de $h = 1,0$ m em ambas as cidades, com sombras medidas em $s_1 = 0,246$ m (Santa Izabel) e $s_2 = 0,663$ m (Muriaé). Os ângulos resultantes foram:



$$\theta_1 = \arctan\left(\frac{0,246}{1,0}\right) \approx 14^\circ, \theta_2 = \arctan\left(\frac{0,663}{1,0}\right) \approx 34^\circ$$

Logo, a diferença angular foi:

$$\Delta\theta = 34^\circ - 14^\circ = 20^\circ.$$

Substituindo na fórmula da circunferência terrestre:

$$C = \frac{360 \times 2294}{20} \approx 41.292 km.$$

O valor real da circunferência da Terra é de cerca de 40.075 km, enquanto o resultado obtido foi de 41.292 km, com erro relativo de 3,04%. Essa diferença decorre de imprecisões nas medições das sombras, da não coincidência das cidades no mesmo meridiano, de ajustes entre horário oficial e solar, além de aproximações na distância medida pelo Google Earth.

Mesmo com essas limitações, o método mostrou-se eficaz, permitindo chegar a um valor próximo do real com recursos simples. Do ponto de vista pedagógico, a experiência é valiosa, pois possibilita aos alunos compreender a Matemática como ciência viva e aplicar conceitos trigonométricos em uma situação concreta. Além disso, favorece a interdisciplinaridade ao integrar Matemática, História, Geografia e Tecnologia, estimulando o caráter investigativo, o raciocínio geométrico e a observação crítica do mundo natural.

Considerações finais

A reprodução do experimento de Eratóstenes evidenciou a potencialidade da Modelagem Matemática como recurso pedagógico no Ensino Fundamental. Com medições simples de sombras e uso da trigonometria, foi possível estimar a circunferência da Terra com boa aproximação, mesmo utilizando instrumentos rudimentares e ferramentas acessíveis, como o Google Earth.

Do ponto de vista científico, a atividade demonstrou que conceitos matemáticos básicos, quando aplicados de forma criativa, permitem compreender fenômenos relevantes, reforçando o caráter universal da Matemática. Essa experiência mostrou que é possível relacionar teoria e prática de maneira significativa, aproximando os estudantes da natureza investigativa da ciência.



Sob a perspectiva pedagógica, a proposta destacou-se como estratégia para estimular o pensamento crítico, a interdisciplinaridade e a aprendizagem significativa, em consonância com a BNCC. Além disso, valorizou a história da ciência e favoreceu o protagonismo estudantil, contribuindo para a formação de cidadãos reflexivos e críticos.

Dessa forma, o trabalho reafirma a relevância da Modelagem Matemática no ensino como um caminho fértil para articular conteúdos escolares, história da ciência e tecnologia, tornando a aprendizagem mais significativa e conectada à realidade dos alunos.

Referências

BASSANEZI, Rodney Carlos. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. São Paulo: Contexto, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2017.

CREASE, Robert P. *A medida do mundo: Eratóstenes mede a circunferência da Terra*. In: _____. *Os 10 mais belos experimentos científicos*. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Zahar, 2006. p. 21-31.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

APÊNDICE C – EXPERIMENTAÇÃO E
MODELAGEM MATEMÁTICA: VALIDAÇÃO DA
EQUAÇÃO DA DIFUSÃO COM VISÃO
COMPUTACIONAL E UM EXPERIMENTO DE
BAIXO CUSTO



EXPERIMENTAÇÃO E MODELAGEM MATEMÁTICA: VALIDAÇÃO DA EQUAÇÃO DA DIFUSÃO COM VISÃO COMPUTACIONAL E UM EXPERIMENTO DE BAIXO CUSTO

Kauê Akinori Dos Santos Nakamura
Universidade Federal do Pará – Campus de castanhal
nakamurakaue@gmail.com

Renato Germano
Universidade Federal do Pará – Campus de Castanhal
rgermano@ufpa.br

Resumo:

Este trabalho apresenta uma experiência de Modelagem Matemática voltada à Licenciatura em Matemática, tendo como objetivo validar a Equação da Difusão a partir de um experimento de baixo custo aliado a ferramentas de visão computacional. O procedimento consistiu em filmar a propagação de uma gota de tinta em papel sulfite com a câmera de um celular, processar as imagens com a biblioteca OpenCV em Python e analisar os dados pelo método dos mínimos quadrados. Os resultados experimentais demonstraram forte concordância com a teoria, evidenciada por coeficientes de determinação superiores a 0,99, confirmando a relação quadrática entre o raio de propagação e o tempo prevista pela equação da difusão. Conclui-se que a integração entre experimentação prática, modelagem matemática e recursos digitais constitui uma estratégia pedagógica eficaz, acessível e significativa para a formação de futuros professores de Matemática.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Equação da Difusão. Visão Computacional. Ensino.

Introdução

A Modelagem Matemática é uma estratégia pedagógica relevante na formação de professores, pois integra teoria e prática, aproximando-os de problemas reais e do uso da Matemática como investigação (BASSANEZI, 2002). Esse processo envolve formular, analisar e validar modelos a partir de situações concretas, favorecendo tanto a aprendizagem de conteúdos quanto o desenvolvimento crítico e investigativo.

Na Licenciatura em Matemática, experiências de baixo custo com celulares e visão computacional permitem explorar conteúdos abstratos de forma aplicada. Experimentos simples, como a difusão de tinta registrada por câmera, possibilitam discutir equações diferenciais parciais, especialmente a equação da difusão, e obter parâmetros físicos por meio de técnicas computacionais, aproximando a sala de aula do ambiente científico.



A Equação da Difusão, é um modelo clássico para descrever transporte e espalhamento em meios contínuos. Segundo Germano (2025), o estudo de EDPs no ensino pode ser enriquecido pela integração entre teoria, experimentação e simulação, permitindo compreender o formalismo matemático e sua aplicação prática.

Ao envolver o licenciando em coleta e análise de dados, a proposta reforça o caráter investigativo da Matemática. Experimentos como a difusão de tintas em água confirmam a relação entre raio médio e raiz quadrada do tempo, validando o modelo difusivo (LEE et al., 2004).

Este trabalho apresenta uma experiência de modelagem matemática com experimentos de baixo custo, recursos digitais e visão computacional, evidenciando a viabilidade de inserir atividades investigativas no currículo da Licenciatura em Matemática e aproximar a formação docente da prática científica.

Metodologia

A metodologia segue PRODANOV e FREITAS (2013), combinando rigor científico e clareza investigativa. O procedimento envolve três etapas: realização do experimento de baixo custo, coleta e processamento de dados com visão computacional, e análise dos resultados por técnicas de modelagem matemática.

O experimento consistiu em pingar uma gota de tinta sobre papel sulfite (A4) e filmar sua propagação radial com a câmera de um celular, escolhendo-se esse arranjo por ser acessível, de baixo custo e facilmente reproduzível. Realizado no Laboratório de Experimento e Modelagem Matemática (LEMM) da UFPA – campus Castanhal, permitiu organizar e processar os dados adequadamente, alinhando-se às propostas de BASSANEZI (2002) e GERMANO (2025) de usar situações concretas como base para a modelagem matemática.

As filmagens foram processadas computacionalmente com a biblioteca OpenCV em Python, envolvendo aumento de contraste, segmentação da mancha e detecção do contorno circular da difusão. O raio médio $r(t)$ foi calculado para cada instante e analisado segundo a equação da difusão, aplicando-se o método dos mínimos quadrados para estimar o parâmetro de difusão efetivo. Os resultados foram discutidos à luz da literatura, comparando-se com estudos como o de LEE et al. (2004),



confirmando a relação quadrática entre raio e tempo e validando a aplicabilidade do método em pesquisa e ensino de Matemática.

Fundamentação Teórica

A equação da difusão, também conhecida como equação do calor, é um modelo fundamental da física-matemática para a descrição de processos de transporte em meios contínuos. Em sua forma clássica, pode ser escrita como

$$\frac{\partial u}{\partial t} = D \nabla^2 u, (1)$$

Na equação da difusão, $u(x, t)$ representa a concentração ou temperatura em função do espaço e tempo, D é o coeficiente de difusão e ∇^2 o operador laplaciano, indicando que a variação temporal é proporcional à curvatura espacial, caracterizando o espalhamento no tempo. Segundo Germano (2025), o estudo de EDPs no ensino pode ser enriquecido por experimentos de baixo custo, permitindo relacionar formalismo matemático e fenômenos observáveis. A modelagem matemática (BASSANEZI, 2002) envolve formulação de hipóteses, construção de modelos e confrontação com a realidade, promovendo autonomia intelectual e compreensão da Matemática como ferramenta investigativa. Experimentos como o de LEE et al. (2004), com difusão de tintas em água, confirmam a relação quadrática entre raio e tempo, reforçando a aplicação didática da equação da difusão. Assim, a fundamentação teórica combina o formalismo matemático das EDPs e a perspectiva pedagógica da modelagem matemática em contextos acessíveis.

Resultado e Discussão

A partir do processamento das imagens do experimento, determinou-se o raio médio $r(t)$ da mancha de tinta ao longo do tempo. O contorno circular foi identificado com Python e OpenCV, e os valores de $r(t)$ ajustados pelo método dos mínimos quadrados segundo o modelo da equação da difusão. Os gráficos mostram que o raio segue $r(t) \approx a\sqrt{t} + b$, confirmando a previsão teórica de que $r^2(t)$ é proporcional ao tempo.

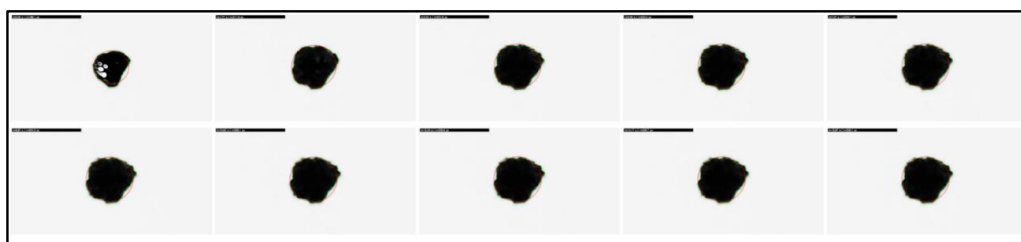


No primeiro caso experimental (Figura 1 e Figura 2), o ajuste forneceu a expressão:

$$r(t) \approx 38,06\sqrt{t} + 161,28, R^2 \approx 0,993, \quad (2)$$

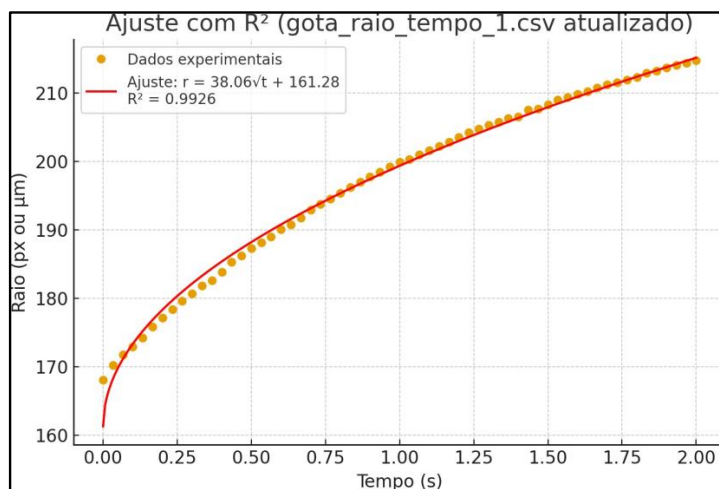
indicando excelente concordância entre os dados experimentais e o modelo adotado.

Figura 1: Evolução temporal no Caso 1.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 2: Ajuste por mínimos quadrados do raio médio em função do tempo para o Caso 1.



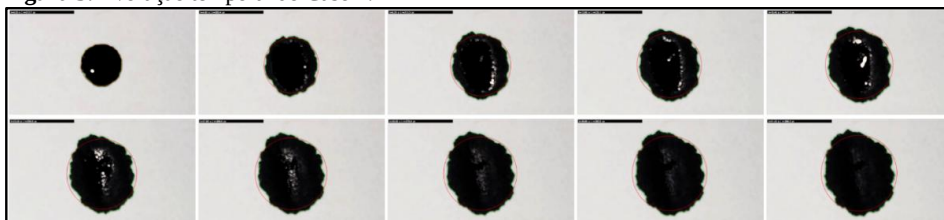
Fonte: Elaborada pelo autor.

Para o segundo caso (Figura 3 e Figura 4), obteve-se:

$$r(t) \approx 35,50\sqrt{t} + 207,96, R^2 \approx 0,997, (3)$$

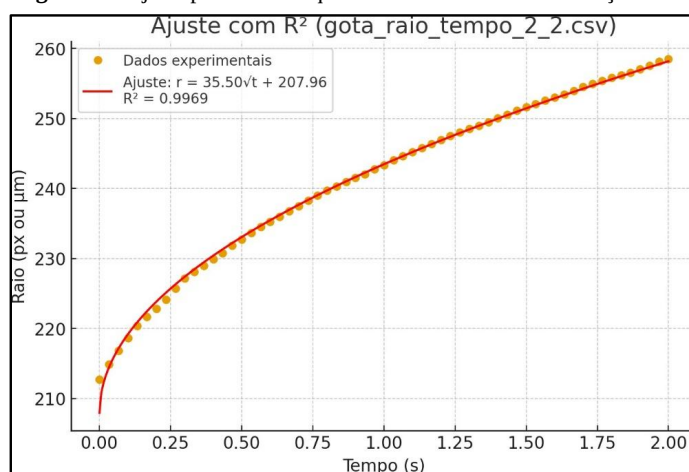
O que reforça a robustez do modelo e a reprodutibilidade do experimento.

Figura 3: Evolução temporal do Caso 2.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4: Ajuste por mínimos quadrados do raio médio em função do tempo para o Caso 2.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Os valores elevados do coeficiente de determinação (R^2) em ambos os casos confirmam que a relação quadrática prevista pela equação da difusão descreve adequadamente o fenômeno observado.

Além disso, a proximidade dos coeficientes angulares (a) obtidos nos dois experimentos sugere consistência nos resultados, ainda que pequenas diferenças possam ser atribuídas a fatores experimentais, como variações na espessura do papel, na quantidade de tinta depositada ou na iluminação no momento da filmagem.

Estudos semelhantes já foram conduzidos em diferentes contextos, como o trabalho de LEE et al. (2004), que investigou a difusão de tintas em água e também constatou a validade da relação $r^2 \propto t$. A aproximação dos resultados encontrados neste trabalho.

Com os de pesquisas internacionais corrobora a aplicabilidade da equação da difusão para descrever processos acessíveis de propagação em meios porosos ou líquidos.



Desse modo, os resultados obtidos neste estudo evidenciam que experimentos de baixo custo, aliados a ferramentas de visão computacional, podem não apenas validar modelos matemáticos clássicos, como também servir de recurso pedagógico relevante para o ensino da modelagem matemática em cursos de Licenciatura em Matemática.

Considerações Finais

O presente trabalho apresentou uma proposta de modelagem matemática explorando a obtenção de parâmetros experimentais associados à equação da difusão por meio de experimentos de baixo custo. A utilização de recursos acessíveis, como a câmera de um telefone celular e ferramentas de visão computacional, demonstrou-se eficaz para a coleta e análise de dados, permitindo a validação de um modelo clássico de equação diferencial parcial.

Os resultados experimentais obtidos, expressos nas relações $r(t) \approx a\sqrt{t} + b$, apresentaram elevado grau de concordância com a teoria, evidenciado pelos valores de R^2 superiores a 0,99. Isso confirma a aplicabilidade da equação da difusão como modelo descritivo do fenômeno de propagação da tinta em papel, reforçando sua relevância tanto no contexto científico quanto no pedagógico.

A experiência mostrou o potencial de inserir atividades experimentais simples na formação de futuros professores, permitindo o contato com coleta e análise de dados reais e promovendo a compreensão da Matemática como ciência aplicada e investigativa.

Conclui-se, portanto, que a integração entre experimentação prática, modelagem matemática e recursos tecnológicos constitui uma estratégia pedagógica promissora para o ensino de Matemática na formação de professores. Além de contribuir para a consolidação de conteúdos teóricos, essa integração estimula a autonomia intelectual e a capacidade investigativa dos estudantes, características essenciais ao exercício da docência e à formação de uma postura crítica diante da realidade.



Referências

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

GERMANO, Renato. **Técnicas de Modelagem Matemática**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2025.

LEE, Sanboh; LEE, H-Y; LEE, I-F; TSENG, C-Y. Ink diffusion in water. **European Journal of Physics**, v. 25, n. 2, p. 331–336, 2004.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

Anexos

ANEXO A – CERTIFICADO DE ACEITE DO
ARTIGO “MODELAGEM MATEMÁTICA
APLICADA À ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DA
VARICELA NO PARÁ (2013–2023)” NO IV SAMATC



SAMATC

IV Semana Acadêmica de Matemática de Castanhal

Universidade Federal do Pará - Campus Castanhal



CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **Modelagem Matemática aplicada à análise epidemiológica da Varicela no Pará (2013–2023)**, de autoria de **Kauê Akinori Dos Santos Nakamura, Renato Germano e Laís Castro da Costa**, foi submetido e aceito na modalidade Pôster, na IV SAMATC - SEMANA ACADÊMICA DE MATEMÁTICA DE CASTANHAL promovida pela Faculdade de Matemática - FACMAT, do Campus Universitário de Castanhal, da Universidade Federal do Pará, realizada no período de 23/10/2025 a 24/10/2025, na cidade de Castanhal-PA.

Castanhal-PA, 24/10/2025



IV SAMATC
23 a 24
Outubro 2025


Profa. Dra. Roberta Modesto Braga (UFPA-Castanhal)
Diretora da Faculdade de Matemática - FACMAT
Coordenadora Geral da IV SAMATC



**ANEXO B – CERTIFICADO DE ACEITE DO
ARTIGO “MODELAGEM MATEMÁTICA DE UM
EXPERIMENTO HISTÓRICO: O CÁLCULO DA
CIRCUNFERÊNCIA DA TERRA” NO IV SAMATC**



SAMATC

IV Semana Acadêmica de Matemática de Castanhal

Universidade Federal do Pará - Campus Castanhal



CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **MODELAGEM MATEMÁTICA DE UM EXPERIMENTO HISTÓRICO: O CÁLCULO DA CIRCUNFERÊNCIA DA TERRA**, de autoria de **Kauê Akinori Dos Santos Nakamura e Renato Germano**, foi submetido e aceito na modalidade Relato de Experiência, na IV SAMATC - SEMANA ACADÊMICA DE MATEMÁTICA DE CASTANHAL promovida pela Faculdade de Matemática - FACMAT, do Campus Universitário de Castanhal, da Universidade Federal do Pará, realizada no período de 23/10/2025 a 24/10/2025, na cidade de Castanhal-PA.

Castanhal-PA, 24/10/2025



IV SAMATC
23 a 24
Outubro 2025


Profa. Dra. Roberta Modesto Braga (UFPA-Castanhal)
Diretora da Faculdade de Matemática - FACMAT
Coordenadora Geral da IV SAMATC



ANEXO C – CERTIFICADO DE ACEITE DO
ARTIGO “EXPERIMENTAÇÃO E MODELAGEM
MATEMÁTICA: VALIDAÇÃO DA EQUAÇÃO DA
DIFUSÃO COM VISÃO COMPUTACIONAL E UM
EXPERIMENTO DE BAIXO CUSTO” NO IV
SAMATC



SAMATC

IV Semana Acadêmica de Matemática de Castanhal

Universidade Federal do Pará - Campus Castanhal



CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **EXPERIMENTAÇÃO E MODELAGEM MATEMÁTICA: VALIDAÇÃO DA EQUAÇÃO DA DIFUSÃO COM VISÃO COMPUTACIONAL E UM EXPERIMENTO DE BAIXO CUSTO**, de autoria de **Kauê Akinori Dos Santos Nakamura e Renato Germano**, foi submetido e aceito na modalidade Pôster, na IV SAMATC - SEMANA ACADÊMICA DE MATEMÁTICA DE CASTANHAL promovida pela Faculdade de Matemática - FACMAT, do Campus Universitário de Castanhal, da Universidade Federal do Pará, realizada no período de 23/10/2025 a 24/10/2025, na cidade de Castanhal-PA.

Castanhal-PA, 24/10/2025



IV SAMATC
23 a 24
Outubro 2025


Profa. Dra. Roberta Modesto Braga (UFPA-Castanhal)
Diretora da Faculdade de Matemática - FACMAT
Coordenadora Geral da IV SAMATC

