



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENSINO DE CIÊNCIAS EMATEMÁTICA – PPGECIMA**



Geângela Fonseca Alves Araujo

**A UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA
NA RELAÇÃO ENTRE MATEMÁTICA E COTIDIANO**

SÃO CRISTÓVÃO – 2026

GEÂNGELA FONSECA ALVES ARAUJO

**A UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA
NA RELAÇÃO ENTRE MATEMÁTICA E COTIDIANO**

Dissertação apresentada à banca de defesa como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe.

Orientador: Prof. Dr. João Paulo Attie

Linha de pesquisa: Epistemologia e ensino, práticas e formação de professores

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Araujo, Geângela Fonseca Alves
A658u A utilização da modelagem matemática na relação entre
Matemática e cotidiano / Geângela Fonseca Alves Araujo;
orientador João Paulo Attie. – São Cristóvão, SE, 2026.
55 f.; il.

Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) –
Universidade Federal de Sergipe, 2026.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Ensino médio 3. Modelos
matemáticos. I. Attie, João Paulo orient. II. Título.

CDU 51:37



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGECIMA**



GEÂNGELA FONSECA ALVES ARAÚJO

**A UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA RELAÇÃO ENTRE
MATEMÁTICA E COTIDIANO**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM

27 DE MARÇO DE 2026

Documento assinado digitalmente
gov.br JOAO PAULO ATTIE
Data: 05/05/2026 08:23:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. João Paulo Attie (Orientador)
PPGECIMA/RENOEN/UFS

Documento assinado digitalmente
gov.br ALEXANDRA EPOGLOU
Data: 06/05/2026 23:58:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Alexandra Epoglou (Membro interno)
PPGECIMA/UFS

Documento assinado digitalmente
gov.br CLAUDINEI DE CAMARGO SANT'ANA
Data: 06/05/2026 12:44:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Claudinei de Camargo Sant'ana (Membro externo à Instituição)
PPGECFP/PPGEn/RENOEN/UFSB

AGRADECIMENTO

Chegar até aqui, completando essa dissertação de mestrado, foi um grande desafio, e sou imensamente grata por todas as pessoas que estiveram ao meu lado nesse percurso.

Primeiramente, agradeço a Deus, por me dado forças para concluir esse ciclo, agradeço à minha família, que foi minha base sólida durante todo esse processo. À minha mãe, que sempre me ensinou o valor do esforço, da dedicação e da perseverança, mesmo nas dificuldades da vida. Sua força e exemplo são fontes de inspiração constantes. Ao meu marido, meu parceiro incansável, que me apoiou em cada passo, dividindo as responsabilidades de nossa casa e nos momentos de aflição, sempre me encorajando e mostrando a beleza de equilibrar o trabalho, os estudos e a vida familiar. Aos meus filhos, que, com seu amor incondicional, me lembraram, mesmo nos momentos mais tensos, do que realmente importa.

Não teria chegado até aqui sem o equilíbrio e o apoio que vocês me deram. Cada um de vocês, com seu amor e compreensão, me ajudou a transformar esse sonho em realidade.

Agradeço profundamente ao meu orientador Dr. João Paulo Attie, que foi uma figura essencial nesse processo. Sua orientação, paciência e incentivo foram fundamentais para que eu pudesse enfrentar os desafios acadêmicos com confiança. Cada conversa, cada correção, cada conselho me ajudaram a amadurecer não apenas como pesquisadora, mas como pessoa. Sua dedicação e comprometimento com minha formação são algo que levarei para a vida inteira. Sou extremamente grata por ter tido a honra de ser orientada por alguém tão competente e humano.

Aos professores e pesquisadores Alexandra Epoglou e Claudinei Sant'anna. Foi uma honra tê-los em minha banca de qualificação. Obrigada pelas contribuições e ensinamentos!

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo analisar uma possível influência da utilização da Modelagem Matemática nas aulas de matemática na visão dos alunos sobre a relação entre Matemática e Cotidiano. Os participantes foram estudantes do Ensino Médio de tempo integral de uma escola pública do município de Aracaju. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, e o desenvolvimento desse trabalho aconteceu por meio de pesquisa bibliográfica, com objetivos exploratório e descritivo. Optamos por realizar essa investigação em séries do nível médio, devido ao fato de que, nesse nível, a utilização da Modelagem é mais apropriada pelas possibilidades apresentadas com o estudo das funções. Para darmos andamento aos procedimentos metodológicos, foram adaptadas ou elaboradas sequências de ensino utilizando Modelagem Matemática, que foram aplicadas em três turmas do 1º ano do Ensino Médio. Os dados foram coletados por meio da aplicação de questionários, um antes e outro após a aplicação das sequências de ensino. A comparação e análise das respostas a esses questionários, bem como a observação da sala de aula teve o propósito de investigar se a aplicação teve ou não influência na visão dos alunos sobre a relação entre Matemática e Cotidiano. Em relação à análise dos dados coletados, utilizamos a técnica da Análise de Conteúdo e os resultados evidenciaram que o contato dos estudantes com a modelagem fez com que aumentasse significativamente entre eles o índice de identificação de conhecimento matemático presente no dia a dia.

Palavras-chave: Matemática e Cotidiano. Modelagem Matemática. Ensino Médio. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the potential influence of the use of Mathematical Modeling in mathematics classes on students' perceptions of the relationship between mathematics and everyday life. Participants were full-time high school students at a public school in the city of Aracaju. This qualitative research is conducted through bibliographical research, with exploratory and descriptive objectives. We chose to conduct this investigation in secondary grades because, at this level, the use of Modeling is more appropriate due to the possibilities presented by the study of functions. To implement the methodological procedures, teaching sequences using Mathematical Modeling were developed and implemented in three first-year high school classes. Data were collected through questionnaires, one administered before and one after the teaching sequences. The comparison and analysis of the responses to these questionnaires, as well as classroom observation, aim to investigate whether the application influenced students' perceptions of the relationship between mathematics and everyday life. Regarding the analysis of the collected data, we used the Content Analysis technique, and the results showed that the students' contact with modeling significantly increased their ability to identify mathematical knowledge present in everyday life.

Keywords: Mathematics and Everyday Life. Mathematical Modeling. High School. Mathematics Teaching.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC Base Nacional Comum Curricular

CEP Comitê de Ética em Pesquisa

PCN Parâmetros Curriculares Nacionais

PISA (*Programme for International Student Assessment*) – Programa Internacional de Avaliação de Alunos

PNE Plano Nacional de Educação

PPGECIMA Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

SD Sequência Didática

TALE Termo de Assentimento Livre e Esclarecimento

TCLE Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFS Universidade Federal de Sergipe

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Diagrama simplificado do processo de Modelagem	23
Figura 2 - Aplicação da sequência " Quanto você calça"?	29
Figura 3 - Aplicação da sequência " Quantos jogos em todo o campeonato"?	32
Figura 4 - Aplicação da sequência de ensino	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Resultado das respostas da 1ª pergunta	35
Gráfico 2 - Resultado das respostas da 2ª pergunta	36
Gráfico 3 - Resultado das respostas da 3ª pergunta	37
Gráfico 4 -Resultado das respostas da 4ª pergunta	38
Gráfico 5 - Resultado das respostas da 5ª questão.....	39
Gráfico 6- Resultados das respostas da 6ª pergunta.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas do processo de submissão	54
--	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	09
1 MOTIVAÇÃO	11
2 ALGUNS ASPECTOS SOBRE CONHECIMENTO E ENSINO	14
2.1 Conhecimento Matemático	14
2.2 A matemática e o cotidiano	16
3. MODELAGEM E ENSINO DE MATEMÁTICA	21
3.1 Modelagem e Modelos Matemáticos	24
4 METODOLOGIA	27
5 COLETA DE DADOS E SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	31
6 RESULTADOS E ANÁLISE	34
REFERÊNCIAS	43
APÊNDICES	47
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL	47
APÊNDICE B – SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1: Função Afim	49
APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2: Função Quadrática	51
APÊNDICE D – QUESTINÁRIO FINAL	53
APÊNDICE E	55

INTRODUÇÃO

A despeito dos esforços de inúmeros educadores matemáticos, esta disciplina ainda é vista como uma das mais complexas e destinada a poucos privilegiados (ATTIE, 2013; MIGUEL, 1993; FIORENTINI, 1995), na qual o binômio memorização e repetição ainda é utilizado como principal ferramenta metodológica e, nesse caso, alguns aspectos são ressaltados, como, por exemplo, a debilitada relação entre a matemática escolar e o cotidiano dos estudantes.

A partir desse processo, se desenvolve e se consolida um fenômeno, denominado de aversão à matemática. Markarian (2004), Rodrigues (2005) e Attie e Moura (2018), por exemplo, apontam que a questão a que estamos nos referindo, o fenômeno da aversão à matemática, é experimentada de maneira quase espontânea por grande número de indivíduos, e que pode se desdobrar em um segundo fenômeno, que os últimos chamaram de renúncia a aprender matemática. Consideramos de importância nos estendermos em uma análise acerca de como se processa, a nosso ver, o mecanismo disparador desses dois fenômenos. Attie e Moura (2018) consideram que, entre os fatores que podem estar por trás dessa onda de aversão, o mais importante deles é a persistência naturalizante em se pensar o ensino de matemática como um ensino direcionado aos métodos e técnicas e não aos processos e argumentações. A partir dessas observações, pudemos perceber também que, quando a matemática se desvincula totalmente da realidade dos alunos, torna-se difícil que eles consigam resolver seus problemas do cotidiano utilizando esse tipo de conhecimento. O que apontamos é que eles participam de uma realidade escolar que, em algumas ocasiões, proporciona o treinamento para problemas idealizados, o que, em alguns momentos, apenas fragmenta o pensamento. Dessa maneira, o trabalho em sala de aula, na maioria das vezes, torna-se mecanizado e baseado na repetição de situações hipotéticas e descontextualizadas da vida do estudante.

Considerando esse contexto, e, convencidos da relevância da modelagem matemática na maneira como o cotidiano é interpretado e vivenciado, nos questionamos sobre se o conhecimento de situações de modelagem matemática poderia ou não influenciar essa visão, que, hipoteticamente, imaginamos predominante entre os alunos, sobre a fraqueza ou quase ausência da relação entre matemática e cotidiano.

Consideramos necessário apontar aqui algumas questões de nosso caminho profissional, na escolha deste tema. Em nosso processo de preparação e regência de aulas, ao longo de quase duas décadas, fomos percebendo a ocorrência dos dois fenômenos já citados, a baixa relação entre matemática e cotidiano, trazendo a necessidade de contextualização em relação aos assuntos da

matemática escolar e também a aversão em relação à disciplina, em consonância com o que apontam alguns autores. Esse processo de prática e questionamentos, nos levou à reflexão sobre nossa colaboração, como profissional da educação, na superação desse estado de coisas. Um fato a destacar é o de que grande parte dos alunos não desenvolve o gosto não somente pela matemática, mas também pela área das ciências exatas, desencadeando situações desmotivadoras durante as aulas da disciplina.

Assim, definimos, como objetivo desta investigação analisar uma possível influência da utilização da Modelagem Matemática nas aulas de matemática na visão dos alunos, sobre a relação entre Matemática e Cotidiano. Para a consecução deste objetivo, apontamos alguns objetivos específicos:

- a) Investigar a visão dos alunos em relação à presença do conhecimento matemático em seu cotidiano;
- b) elaborar, ou adaptar, sequências de ensino utilizando Modelagem Matemática;
- c) aplicar as sequências de ensino e
- d) identificar se a aplicação teve ou não influência na visão dos alunos a respeito da relação entre matemática e cotidiano.

Assim, elaboramos e adaptamos algumas sequências didáticas¹ com o uso da modelagem, que foram aplicadas em três turmas de 1º ano em uma escola pública, de Ensino Médio, no município de Aracaju. Evidentemente, a pesquisa em si só foi de fato realizada após o projeto ter sido submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, da Universidade

Este texto está dividido em alguns capítulos, a saber.

No primeiro capítulo, relatamos o surgimento da nossa motivação e a importância desta, enquanto professores, para o desenvolvimento desta pesquisa.

No segundo capítulo, apresentamos algumas conjecturas teóricas a respeito do conhecimento matemático e do ensino de matemática, abordando brevemente a pouca contextualização presente nas aulas da disciplina, e defendemos uma relação maior entre matemática escolar e cotidiano.

No capítulo três, tratamos da relação entre modelagem matemática e ensino de matemática.

No capítulo seguinte, apresentamos nossa metodologia, com questões como o processo de submissão ao CEP e as escolhas que fizemos durante a realização da pesquisa, como, por exemplo, a opção pela Análise de Conteúdo, para a etapa dos resultados.

No capítulo cinco, apontamos aspectos da coleta de dados e dos processos de elaboração e posterior aplicação das sequências didáticas nas três turmas de 1º ano do Ensino Médio.

No capítulo seis, apresentamos os resultados, bem como as etapas da análise

¹ A partir de Attie, 2015.

Em seguida, apresentamos nossas Considerações Finais e, por fim, as Referências Bibliográficas e os Apêndices.

1 MOTIVAÇÃO

Nesse capítulo, por tratarmos de uma trajetória pessoal, será utilizada a primeira pessoa do singular. Nos capítulos seguintes, com contribuições diversas, voltará a ser utilizada a primeira pessoa do plural.

Entendo ser importante fazer algumas considerações, relativas à minha caminhada rumo à docência, bem como fatos relevantes que me motivaram na condição de profissional de educação.

Minha trajetória acadêmica se iniciou em março de 2000, quando ingressamos no curso superior de Licenciatura Plena em Matemática, Universidade Federal de Sergipe – UFS. A escolha por esse curso foi motivada pelo fato de sempre mostrar interesse e afinidade nas aulas de Matemática, inclusive cursando o curso técnico em Química, na antiga Escola Técnica Federal de Sergipe, pois sempre gostei também da área de Natureza. A identificação com o curso levou a participar de vários seminários, encontros e debates. A graduação foi significativa na formação, na medida em que propiciou a oportunidade de ampliar conhecimentos nas áreas da Matemática, Física, Desenho, Geometria, Cálculo, Álgebra e Informática, aumentando ainda mais o meu interesse pela área de Exatas. Com isso, decidi cursar uma Pós-Graduação em Educação Matemática, e, em seguida, uma segunda graduação na área de Engenharia Civil, além de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Leciono a disciplina Matemática há 19 (dezenove) anos. Durante esse período, especialmente após os primeiros anos, sempre senti necessidade de pesquisar mais sobre a prática pedagógica e sobre meios para o aluno produzir conhecimentos e/ou melhor se apropriar dele. Em meu processo de preparação e regência de aulas, ao longo desse período, como já foi apontado, fui percebendo a ocorrência desses dois fenômenos, a necessidade e a dificuldade de contextualização em relação aos assuntos da matemática escolar e também a aversão em relação à disciplina em consonância com o que apontam alguns autores.

Após essas reflexões, reafirmo os motivos que determinaram a intenção de pesquisar, como tema desta dissertação de Mestrado em Educação de Ciências e Matemática, a potencialidade da aplicação de uma proposta alternativa para o ensino da Matemática, que facultasse ao aluno ser um agente ativo na construção do conhecimento, superando, com motivação e descontração, as dificuldades que se apresentam.

2 ALGUNS ASPECTOS SOBRE CONHECIMENTO E ENSINO

Vamos discutir, neste capítulo, alguns aspectos em relação ao conhecimento matemático e sua importância para o ensino.

2.1 CONHECIMENTO MATEMÁTICO

O filósofo Tales de Mileto é considerado por alguns historiadores como o primeiro matemático, pois, até então, a matemática da qual temos registros, era de caráter experimental e não dedutiva, pois estava ligada parcialmente às necessidades de sobrevivência humana, adquirindo essa perspectiva dedutiva e racional apenas a partir dos estudos dos contemporâneos Tales e Pitágoras. Essa mudança é apontada por matemáticos:

Se todas as civilizações antigas tiveram de desenvolver, para as necessidades da vida corrente, processos de cálculo aritmético e de medida das grandezas, apenas os Gregos, a partir do séc. VI a.C., pensaram em analisar os encadeamentos lógicos de tais processos e criaram, assim, um modo de pensar completamente novo. (DIEUDONNÉ, 1990, p.43).

E também por historiadores da matemática:

Existe um abismo entre o empirismo prático dos agrimensores que parcelavam os campos do antigo Egito e a geometria dos gregos do século VI a.C. Aquele primeiro foi o que precedeu a matemática; esta última, a matemática propriamente dita. Esse abismo estabelece uma ponte tanto com o raciocínio dedutivo aplicado de forma consciente e deliberada, quanto com as induções práticas da vida diária. (BELL, 2003, p.14, tradução nossa).

O historiador Eric Bell, além disso, aponta, em relação a Tales, que “a parte essencial de sua doutrina é a insistência na demonstração dedutiva” (idem, p.19, tradução nossa).

Assim, é bastante provável que tenham sido os gregos desse período, o século VI a.C., os primeiros responsáveis por difundir a matemática dedutiva, com caráter universal e com justificativas, sem necessariamente fazer ligação com o mundo sensível. A escola filosófica pitagórica buscava entender o mundo pelos números, logo a matemática era a chave da compreensão dos fenômenos da natureza. Os pitagóricos acreditavam que “tudo é número”, ou seja, que os números eram a essência de todas as coisas. Para eles, o universo podia ser compreendido em termos matemáticos, e tudo o que existisse teria uma correspondência numérica. Essa visão tornou-se a base para os estudos matemáticos da escola, onde o número era tanto uma unidade matemática quanto um princípio cósmico.

Já o pensamento platônico, nos séculos V e IV a.C., aponta a matemática como um conhecimento do plano de ideias (em oposição ao mundo sensível, prático), como o conhecimento

capaz de despertar e aprimorar o pensamento do homem. Segundo Ponte *et al* (1997, p.12), “a experimentação e a observação teriam aparecido como estranhas ao modo de pensar grego”, ao menos em relação à visão platônica, que considerava que “a matemática era [...] um exemplo notável de conhecimento independente da experiência dos sentidos, ou seja, a Matemática faria parte do Mundo Ideal e não necessariamente do Mundo Sensível” (Attie, 2013, p. 66), sendo esta uma concepção que foi sendo refinada ao longo da história, especialmente com as contribuições de Euclides, Descartes, e, mais recentemente, por Hilbert e pelo grupo Bourbaki, pois, por exemplo,

A obra “Os Elementos”, de Euclides, provavelmente escrita no século III A.C., com a geometria apresentada de forma axiomática, oferece algumas verdades eternas e evidentes e é considerado o mais bem acabado modelo do ideal platônico, que passa a pautar boa parte da produção e do desenvolvimento da Matemática e das demais Ciências. O não alinhamento automático entre o mundo físico e as ideias matemáticas é uma das causas para que, na obra Os Elementos, “... embora tudo que se afirma seja verdadeiro empiricamente, a experiência nunca é invocada como uma justificação” (BLANCHE, 1987, p.9). Descartes, já no século XVII, com seu juízo de que o conhecimento só pode ser atingido através da razão (e não dos sentidos), também influencia a constituição do que poderíamos chamar de pensamento matemático ao longo da história, que culmina, no início do século XX, com as concepções de Hilbert e do grupo Bourbaki, com a concepção formalista da matemática, para a qual a interpretação dada aos axiomas e aos resultados destes não tem relevância (Attie, 2013, p. 66).

Em relação à nossa investigação, apontamos que esse distanciamento se mostra fundamental para um tipo de ensino em que se evidencia um afastamento entre o conhecimento e a realidade e traz como consequência um tipo de aluno que não enxerga nenhuma utilidade cotidiana no conhecimento matemático.

Assim, alguns autores apontam que a maioria dos professores adota, ainda que inconscientemente, uma concepção platonista da matemática, que se caracteriza por essa visão estática, a-histórica e dogmática das ideias matemáticas (Gomes, 2006; Lorete, 2004; Martins, 2012; Fernandes, 2016). Assim, “em linhas gerais, podemos dizer que o platonismo é uma inclinação filosófica natural dos matemáticos” (KORNER, 1985), já que

o mundo matemático é povoado por 65% de platonistas, 30% de formalistas e 5% de construtivistas, pelo fato de que os matemáticos são ao mesmo tempo platonistas e formalistas – platonistas em seu íntimo, mas colocando uma máscara formalista quando as circunstâncias exigem (Trabal, 1997, p.50, tradução nossa).

Com base em uma formação inicial majoritariamente fundamentada no conhecimento matemático em detrimento do conhecimento pedagógico (Serrazina, 2001; Curi, 2011; Rostirola et al, 2025), nos perguntamos: por que em relação aos professores de matemática, teríamos um predomínio diferente que não o das concepções platonista e formalista? Em relação ao ensino e ao conhecimento, o aspecto mais comum, que parece ser assumido pela maioria dos pesquisados, é

que, para enveredar pelos caminhos da matemática, é preciso ter talento, o que, em outras palavras, significaria uma aptidão natural ou uma inteligência superior para a matemática.

Em relação às correntes filosóficas que pretendem fundamentar a matemática, seremos breves ao apontar alguns aspectos e diferenças entre elas.

Enquanto o **logicismo**, representado por Gotlieb Frege e Bertrand Russell, via a matemática como um conjunto de proposições lógicas, e sua validade derivava das regras lógicas e axiomas que a sustentavam, o **formalismo**, de David Hilbert, propunha uma matemática sem necessidade inequívoca de conexão com o mundo real, criando uma linguagem formal para manipulação de símbolos matemáticos. O **intuicionismo**, por sua vez, defendia que os objetos matemáticos, mesmo abstratos, existem, mas só existem quando são construídos pela mente humana. Seu principal representante, Luitzen Brouwer, acreditava que não era nem a experiência e nem a lógica que determinava a atividade matemática, mas a intuição, no sentido que lhe dava o filósofo Emanuel Kant (1724-1804), segundo o qual a **Intuição empírica** está relacionada aos objetos pelas sensações e pela aparência enquanto a **Intuição pura** se relaciona com extensão e forma e o conhecimento só será possível, nas formas puras, *a priori*, da intuição, por exemplo, do tempo (aritmética) e do espaço (geometria). Nesta perspectiva, os objetos matemáticos só existiriam se fossem construídos em uma sequência finita de passos, pela mente humana.

Dessa forma, queremos ratificar que, ao nosso ver, essa prevalência do pensamento platônico e/ou formalista em relação ao ensino de matemática, pode ser uma das causas para ao afastamento entre o mundo cotidiano e a matemática escolar, ainda que, insistimos, haja um movimento por parte dos educadores no sentido de mais contextualização e da superação do ensino calcado no binômio memorização-repetição (Miguel, 1993; Giardinetto, 1999; Attie, 2013), que pode ser denominado de ensino tradicional ou transmissivo, entre outros.

2.2 A MATEMÁTICA E O COTIDIANO

Usamos Matemática em tudo ao nosso redor, ou seja, para cozinhar, vender, comprar, pensar em quantidades, fazer trocas, determinar metas, medir objetos pequenos ou de grandes estruturas, contar o tempo, calcular impostos, prever o estado climático, compreender e explorar o espaço, além das já citadas capacidades de comparar, ordenar, classificar, estimar, relacionar, generalizar e da própria utilização do raciocínio lógico. Desse modo, devemos explorá-la e tê-la como uma ferramenta de estímulo para o nosso desenvolvimento analítico e crítico, além da nossa capacidade criativa. Para entender o mundo à nossa volta e mesmo para modificá-lo, precisamos compreender

também a Matemática.

Assim, a Matemática está presente em muitos aspectos da vida cotidiana e, em algumas áreas, representa um tipo de conhecimento fundamental para a resolução de problemas e a tomada de decisões. Outra característica da Matemática, em relação ao cotidiano, é sua capacidade de abstração, que possibilita a construção de modelos matemáticos que representam situações do mundo real. Esses modelos podem ser usados para estudar sistemas complexos e prever condições futuras, desde movimentos de corpos celestes até movimentos de preços em mercados financeiros.

Mesmo com essa quase onipresença do conhecimento matemático, podemos apontar para uma paradoxal invisibilidade da matemática, mesmo com sua crescente importância, pois

é interessante notar como, em paralelo ao incremento da importância da matemática e de sua valorização social, vai se consolidando a sua invisibilidade. Apesar da inegável presença da matemática nas ferramentas tecnológicas e na organização, manutenção e transformação de todos os setores da vida individual e social, posto que são as descobertas matemáticas, entre outras, que dão sustentação às novas ordens da realidade, pouco ou quase nada se compreende a respeito de como efetivamente esse processo ocorre (Attie, 2013, p. 126).

Um dos aspectos mais relevantes em relação ao conhecimento matemático (na escola e na sociedade) é a sua importância para a formação de cidadãos críticos. Os últimos índices de ranqueamento², entretanto, apontam para uma deficiência gritante no que toca à aprendizagem da disciplina. Consideramos que a superação de um modelo tradicional de ensino, em que a memorização e repetição são incentivadas (Miguel, 1993; Fiorentini, 1994; Attie, 2013), em detrimento da contextualização e da compreensão dos processos torna-se cada vez mais necessária se temos como objetivo a construção de uma sociedade cidadã.

Outro ponto a se destacar é o fato de que a relação entre a matemática escolar e a matemática do cotidiano nem sempre é elaborada e apresentada de forma direta no ensino escolar. Com aponto o filósofo Wittgenstein (2000, p.31) “o significado de uma palavra é um gênero de utilização desta. Porque é aquilo que aprendemos quando a palavra é incorporada na nossa linguagem”. Em nosso cotidiano, por exemplo, encontrar a metade de uma laranja é resolvido de maneira simples, com a mera utilização de uma faca. Dessa forma, representarmos uma laranja menos sua metade é diferente de quando, na sala de aula, temos a expressão $1 - \frac{1}{2}$, em uma linguagem codificada, que o estudante precisa decodificar, ou seja, traduzir.

Em determinadas ocasiões, em função da necessidade que muitos educadores sentem em

2 Os últimos resultados do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), do Enem (Exame Nacional de Ensino Médio) e do Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica), por exemplo.

relação à superação deste estado, para trabalhar algum teorema, alguma lei, são elaboradas situações que remetem ao cotidiano, porém de forma muitas vezes superficial e sem estabelecer relações que possibilitem significar tais conceitos, tanto em relação às teorias matemáticas quanto às situações reais da vida.

Porém, consideramos importante a aproximação entre esses dois campos, matemática escolar e cotidiano, que deve ser realizada pelo professor, buscando manter o equilíbrio entre três aspectos, a matemática formal, que dá sustentação lógica aos conceitos e procedimentos, a matemática ligada ao cotidiano, que traz maior possibilidade de significado ao estudante e a matemática utilitária, que pode mostrar as várias aplicações do conhecimento matemático. Dessa forma, defendemos que deve ser buscada, no ensino, a interação entre essas três características, pois acreditamos que a aprendizagem da matemática na escola deve ser um momento que proporcione compreensão da matemática científica/formal, de sua importância em seu próprio contexto e de como esse conhecimento pode estar ligado à atividade humana.

Apesar dos esforços de uma série de educadores na tentativa de superação do modelo tradicional, consideramos que o ensino de matemática ainda pode ser caracterizado como sendo descontextualizado e mecânico (Velho, 2011; Cordeiro, Oliveira, 2015; Nacarato, 2011, Attie, 2023), não apresentando elementos que permitam ao aluno fazer relação com seu cotidiano. Assim, uma das consequências trágicas dessa abordagem é que, em relação à aprendizagem, alguns alunos só pensam na função do conteúdo para a prova, sem identificar e fazer ligação com o seu dia a dia.

Nesse contexto, apontamos a importância da utilização da Modelagem Matemática no ensino como um dos instrumentos relevantes para a formação desse cidadão crítico e autônomo e para um equilíbrio entre esses três aspectos. A Modelagem Matemática pode ser caracterizada como uma algebrização dos fenômenos, de forma que, a partir de dados experimentais, seja possível associar uma função ao fenômeno estudado. Assim,

Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem visual (Bassanezi, 2002, p. 24).

A contextualização, por outro lado, é um dos eixos norteadores do currículo educacional, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997) e também com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018). O primeiro documento ressalta a importância de se trabalhar o contexto para ensinar matemática. A utilização do contexto social e cultural dos alunos, para a prática docente, está ligada à aprendizagem que os norteia, superando a

distância entre os conteúdos escolares e as experiências deles, motivando-os e significando os conceitos matemáticos.

Enfatizando a importância e considerando o contexto social e cultural dos alunos no processo ensino-aprendizagem, significando que os professores devem utilizar experiências e realidades locais como iniciação na construção do conhecimento, tornando o aprendizado mais significativo e atrativo.

A partir do momento que os alunos se identificam com o conteúdo abordado e percebem a importância na sua vivência, eles se mostram mais interessados e participativos nas aulas.

Além disso, Amorim (2009) aponta que, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN (BRASIL, 2001), é importante o cuidado de que a contextualização, mas que esta, no entanto, não seja banalizada, para que não se perca a essência da aprendizagem escolar, que é o caráter sistemático, consciente e deliberado.

Na concepção de D'AMBRÓSIO (2001, p. 82), a matemática é “uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível e com o seu imaginário, dentro de um contexto natural e cultural”. Entendemos, então, que o estudo da Matemática fora da sala de aula, aquela que aprendemos naturalmente no decorrer de nosso crescimento humano, deve ser levada em consideração, já que é através dela que o cidadão construirá o seu próprio processo de aprendizagem. Por isso, o autor considera vital, nos processos de ensino e de aprendizagem, a bagagem de experiências que cada criança traz para a escola.

Concordamos com a visão de que o conhecimento da matemática em nosso dia a dia, caracteriza-se como um tipo de conhecimento

fragmentário, que se manifesta segundo uma lógica conceitual que é própria às exigências de toda a vida cotidiana. Trata-se de uma lógica conceitual adequada aos objetivos prático-utilitários e que responde eficazmente às necessidades do cotidiano (GIARDINETTO, 1999, p. 06).

Mesmo que, em vários momentos, os aspectos da matemática se distanciem, todos tratam do raciocínio matemático e precisam ser levados em conta em um ambiente da sala de aula, exaltando a importância de cada um deles aos alunos, sem perder o foco da realidade escolar. Embora a matemática formal não considere como tão legítimas as demonstrações por processos indutivos, a aprendizagem de conceitos matemáticos pode demandar e se favorecer da observação de fatos no mundo (SCHLIEMANN, 1993). Ratificamos que a matemática formal é confundida, por vezes, com a matemática acadêmica ou científica, e torna-se importante a diferenciação da mesma em relação à matemática escolar, considerando a matemática escolar a que é praticada nas escolas e a

científica a que se estuda nas universidades (FERREIRA, 2009 *apud* VILELA, 2007).

Ao se encarar a matemática no âmbito de ciência, que compreende e explica os fenômenos do mundo, consideramos que pode tornar-se interessante para os alunos a relação do “aprender matemática” com seus contextos sociais. A oportunidade de articular o ensino de matemática aos interesses e vivências dos estudantes, através da união dos seus conhecimentos prévios, situações vivenciadas em seu cotidiano e as idealizadas em sala de aula são possibilidades para a superação de um ensino não tradicional.

Nesse ambiente, surge nossa questão de pesquisa, relativa à visão que os estudantes trazem a respeito da relação matemática-cotidiano. Além de percebermos o fenômeno em nosso cotidiano profissional, alguns autores confirmam que os estudantes consideram a matemática como pouco aliada aos fenômenos do dia a dia (Oliveira, Teles e Cesar, 2002; Ramos, 2004; Souza, 2006; Utsumi e Lima, 2008). Nosso questionamento se apresenta a respeito de como a utilização da Modelagem Matemática nas aulas de matemática pode contribuir para modificar ou não da visão dos alunos a respeito da importância da disciplina e de sua relação com o cotidiano.

3. MODELAGEM E ENSINO DE MATEMÁTICA

Como já pudemos apontar, na vida cotidiana, a matemática faz parte, ainda que inconscientemente, da vida das pessoas, muito mais até do que sabemos e podemos imaginar, e podemos observar um crescente movimento, no qual os educadores matemáticos, em geral, buscam cada vez mais, até por uma questão de necessidade, diminuir a distância entre a realidade e o conhecimento matemático. O conhecimento matemático faz parte também da cultura, seja na economia, na tecnologia, no comércio ou mesmo nas atividades mais simples do cotidiano. Concordamos com Ogliari (2008), quando afirma que a maioria das pessoas desconfia de que a Matemática está inserida em suas vidas, mas não se dá conta de que suas aplicações envolvem grandes decisões e movem a sociedade de maneira implícita. Conforme o autor, mesmo as pessoas admitindo a presença da matemática em suas vidas, não conseguem perceber o tamanho de sua importância, e isso muitas vezes se deve à uma aprendizagem ineficaz dessa matéria na época escolar, pois ainda há o predomínio da memorização em detrimento da compreensão dos conteúdos trabalhos e as aplicabilidades dos conteúdos matemáticos no cotidiano não são apresentadas ou desenvolvidas de forma satisfatória.

Ao se encarar a matemática no âmbito de ciência, que compreende e explica os fenômenos do mundo, torna-se interessante para os alunos a relação do “aprender matemática” com seus contextos sociais. A oportunidade de articular o ensino de matemática aos interesses e vivências dos estudantes, através da união dos seus conhecimentos prévios, situações vivenciadas em seu cotidiano e as idealizadas em sala de aula são possibilidades de um ensino não tradicional.

Em relação à modelagem matemática no ensino, conforme a concepção de ambiente de aprendizagem, a atividade de modelagem consiste numa espécie de convite aos estudantes, pois a “modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade” (Barbosa, 2001). Segundo o autor, uma atividade de modelagem pode ser orientada por intermédio de casos que envolvem formulação de problema, simplificação, coleta de dados e solução. Cada uma dessas ações vai sendo realizada pelos estudantes, permitindo-lhes maior autonomia à medida que avançam, sendo que a obtenção de um modelo não é o mais importante, mas sim o ambiente de investigação em que os estudantes se envolveram e, consequentemente, a formação crítica que professor e estudantes, juntos, edificaram.

Assim, concordamos com o ponto de vista de Chaves (2000), que apresenta a modelagem como um ambiente de aprendizagem no qual o professor e os alunos assumem determinadas

responsabilidades e obrigações pelo desenvolvimento do conhecimento matemático e pela conversão entre os conhecimentos matemáticos tácito e explícito, a partir de situações oriundas, preferencialmente, de suas realidades. Conforme Moretto (2003), este ambiente de aprendizagem ultrapassa a situação de os participantes serem meros acumuladores de dados. Nessa perspectiva, Nonaka e Takeuchi (1997), afirmam que a informação adquirida, aprendida e apreendida neste ambiente de aprendizagem é transformada em conhecimento, que é utilizado pelos alunos, para que eles sejam capazes de modificar as estruturas institucionais, tornando-os aptos à concretização de ações mais efetivas de transformação social.

Para Scheffer (1995) a ideia da modelagem sempre esteve presente na criação das teorias científicas e das teorias matemáticas. Consideramos que essa afirmação decorre do fato de que a modelagem é, essencialmente, uma tradução da realidade natural para uma estrutura formal, que explica essa realidade.

Defendemos a importância de aprender matemática desde os primeiros contatos da criança com o ensino formal. Entretanto, em seu processo de ensino, os alunos apresentam muitas dificuldades, que, em geral, dificultam seu processo de aprendizagem, fazendo com que muitas vezes, haja um bloqueio no conhecimento, sem a compreensão de conceitos e práticas da disciplina.

Sabendo que a matemática é praticada em diversas áreas do conhecimento, o professor fica responsável de mostrar formas possíveis, fazendo com que o aluno aprenda a refletir, resolver conhecimentos matemáticos, levando-o a procurar possibilidades que estimulem sua aprendizagem da forma de ler, interpretar situações-problema no ramo da matemática.

Atualmente, quando pensamos em um problema matemático, quando tentamos entender, explicar ou até mesmo interagir com ele, procuramos procedimentos ou maneiras que achamos importantes para encontrar a solução, e as executamos através de uma forma que pode ser apontada como artificial, pois nem sempre temos ideia do que significaria um modelo matemático. Concordamos que um modelo matemático se define como um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma maneira o objeto que está sendo estudado.

Ultimamente a modelagem matemática está sendo estudada por vários autores, porém, de maneiras diferentes. Há autores que enxergam a modelagem como uma ferramenta de trabalho para os matemáticos, pois para eles a modelagem é vista como um processo de abstração, onde a partir de um problema real, existem hipóteses, com isso serão criados modelos, que serão resolvidos por meio de técnicas matemáticas, logo o seu resultado é analisado como sendo válido ou não, se isso não ocorra, os dados serão inseridos ou alterados para que o processo seja corrigido e os resultados atingidos.

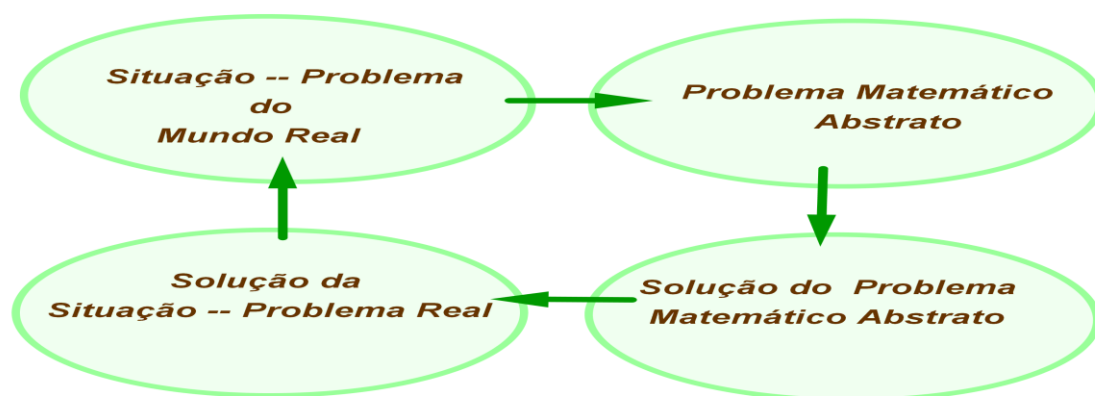
No caso da modelagem no ensino, a modelagem matemática

pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo em que aprende a arte de modelar matematicamente, isso porque é dada ao aluno a oportunidade de estudar situações problema por meio de pesquisa, desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso crítico (Biembengut e Hein, 2014, p. 14).

No ponto de vista dos autores, a modelagem matemática, é uma maneira de estimular os alunos a desenvolver o interesse por conteúdos durante as aulas, a partir de situações problemas relacionados ao seu cotidiano, como também uma forma de incentivar o senso crítico. Ainda em relação ao ensino, a modelagem pode levar aos alunos as oportunidades de interrogarem situações do cotidiano por meio da matemática, onde “os conceitos e ideias matemáticas exploradas dependem do encaminhamento que só se sabe à medida que os alunos desenvolvem a atividade” (Barbosa, 2001, p. 05).

Segundo Bazanessi, a modelagem matemática é um processo de representação de problemas do mundo real em termos matemáticos, na tentativa de encontrar soluções para os problemas. Um modelo matemático pode ser considerado como uma simplificação ou abstração de um (complexo) problema ou situação de mundo real numa forma matemática, convertendo, assim, o problema real em um problema matemático. O problema matemático pode então ser resolvido utilizando quaisquer técnicas conhecidas para se obter uma solução matemática. Esta solução é, assim, interpretada e traduzida em termos reais. A Figura 1 mostra uma forma simplificada do processo de modelagem matemática.

FIGURA 1: Um diagrama simplificado do processo de Modelagem



Fonte: Bassanezi (2002, p. 19).

O objetivo fundamental do “uso” de matemática é, de fato, extrair a parte essencial de uma situação – problema e formalizá-la em um contexto abstrato onde o pensamento possa ser absorvido com uma extraordinária economia de linguagem. Desta forma, a matemática pode ser vista como

um instrumento intelectual capaz de sintetizar ideias concebidas em situações empíricas que estão quase sempre camufladas num emaranhado de variáveis de menor importância.

3.1 MODELAGEM E MODELOS MATEMÁTICOS

Quando buscamos refletir sobre uma parte da realidade, com o objetivo de explicá-la, compreendê-la ou até mesmo agir sobre ela, o processo comum envolve selecionar, dentro de um sistema, os argumentos ou parâmetros considerados essenciais e formalizá-los por meio de um sistema artificial, o qual chamamos de modelo.

De acordo com Bassanezi, podemos identificar dois tipos principais de modelos que sintetizam o conteúdo discutido neste texto: Modelos Objetos e Modelos Teóricos. O Modelo Objeto é uma representação de um objeto ou fato concreto. Essa representação pode se manifestar de diferentes formas:

- Pictórica: como um desenho, um esquema compartimental ou um mapa;
- Conceitual: através de uma fórmula matemática;
- Simbólica: por meio de símbolos e expressões matemáticas.

Um exemplo clássico de modelo objeto seria um modelo epidemiológico, onde um sistema de equações diferenciais é utilizado para representar um grupo de indivíduos infectados, assumindo que todos os elementos desse grupo possuem as mesmas propriedades. Outro exemplo seria um desenho que visa representar um objeto real, como um mapa ou planta baixa de um edifício. Esses são modelos objetos, pois buscam refletir ou representar diretamente uma realidade concreta, mesmo que de forma simplificada ou idealizada.

Por outro lado, o Modelo Teórico está vinculado a uma teoria geral existente e é sempre construído em torno de um modelo objeto, utilizando um código de interpretação que deve representar as mesmas variáveis essenciais presentes no fenômeno real. Esse modelo teórico busca explicitar as relações entre as variáveis do fenômeno, por meio de hipóteses abstratas ou de experimentos reais que gerem as equações que compõem o modelo. Assim, o modelo teórico serve como uma ferramenta para gerar previsões ou para compreender os mecanismos que governam um determinado fenômeno.

Ao longo dos estudos de modelagem matemática, diversos autores se aventuraram a definir o que é um modelo matemático, um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam, de alguma forma, o objeto que está sendo estudado. Esses modelos podem ser formulados de acordo com a natureza dos fenômenos ou situações analisadas e podem ser classificados conforme o tipo de matemática utilizada. Assim, os modelos podem ser agrupados em categorias de acordo com a

complexidade dos fenômenos que buscam representar, podendo envolver desde equações simples até sistemas complexos de equações diferenciais ou probabilísticas, dependendo da natureza do problema e das ferramentas matemáticas necessárias.

De acordo com Bassanezi, os modelos matemáticos podem ser formulados com base na natureza dos fenômenos ou situações analisadas e podem ser classificados conforme o tipo de matemática utilizada. Essa classificação pode ser feita da seguinte maneira:

- Linear ou não-linear: Classificação que depende das características das equações básicas do modelo. Modelos lineares apresentam equações que envolvem apenas termos de primeira ordem, enquanto modelos não-lineares envolvem termos de ordens superiores ou interações complexas entre as variáveis.
- Estático ou dinâmico: O modelo é estático quando descreve a forma de um objeto ou sistema em um dado momento, como no caso da representação geométrica de um alvéolo. Já um modelo dinâmico simula a evolução de um fenômeno ao longo do tempo, como no caso do crescimento populacional de uma colmeia, que varia em função de diferentes condições.
- Estocástico ou determinístico: A classificação entre estocástico e determinístico depende do uso de fatores aleatórios. Modelos determinísticos assumem que, com as informações iniciais suficientes, o comportamento futuro do sistema pode ser previsto de maneira exata e sem variação. Já os modelos estocásticos envolvem a aleatoriedade e descrevem o comportamento de sistemas com base em probabilidades, frequentemente aplicados em processos biológicos e sociais, onde a incerteza é uma característica fundamental.

Segundo Bassanezi, os modelos determinísticos são baseados na suposição de que, se tivermos informações suficientes sobre um sistema em um determinado instante ou estágio, podemos prever com precisão o seu comportamento futuro. Em contraste, os modelos estocásticos descrevem o comportamento do sistema de forma probabilística, ou seja, o futuro do sistema é incerto e só pode ser descrito em termos de probabilidades.

Na prática, modelos estocásticos são frequentemente utilizados, especialmente em áreas como a biologia, onde muitos fenômenos naturais envolvem variáveis aleatórias que não podem ser determinadas com certeza. Em contrapartida, os modelos determinísticos são mais comuns em sistemas onde o comportamento do sistema é previsível e sem incertezas, como em muitos sistemas físicos controlados.

Além disso, temos os modelos educacionais, que são caracterizados por um número pequeno ou simples de suposições, e geralmente levam a soluções analíticas. A principal virtude desses modelos é o desenvolvimento da capacidade de pensar e agir, promovendo a abstração e formalização do

saber, muitas vezes aplicados a fenômenos empíricos ou situações-problema no contexto educacional. Esses modelos educacionais ajudam a criar uma ponte entre a matemática abstrata e o mundo real, estimulando o aprendizado por meio de experimentação e prática.

4 METODOLOGIA

A seguir, apresentamos a metodologia utilizada na pesquisa, enfocando também os objetivos, os participantes envolvidos e os instrumentos e indicadores utilizados para avaliação e análise.

A questão de pesquisa desse projeto surgiu a partir da observação dos alunos através de nossa história profissional, como professora da educação básica na rede pública do estado de Sergipe, há dezenove anos. Em nosso processo de preparação e regência de aulas, ao longo desse período, fomos percebendo a ocorrência de dois fenômenos, a necessidade e a dificuldade de contextualização em relação aos assuntos da matemática escolar e também a aversão em relação à disciplina em consonância com o que apontam alguns autores.

Conhecendo a importância da matemática cotidiana (Almeida, Silva e Vertuan, 2012; Giardinetto, 1999) para a compreensão dos conceitos que essa área do conhecimento envolve, formulou-se a premissa de que “o vínculo com o cotidiano é importante para a compreensão de conceitos matemáticos”. O fundamento de usar a modelagem como estímulo para o aprendizado em sala de aula baseia-se no potencial interesse do aluno, em relação ao que ele entende, convive, vivencia e pode argumentar e questionar a partir de seus conhecimentos prévios. Nesse sentido, o uso da Modelagem Matemática no ensino de matemática consiste em interpretar a realidade e elaborar uma representação do mundo, utilizando conceitos matemáticos, para melhor compreendê-lo, possibilitando assim a articulação dos alunos para resolução a problemas reais.

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, pois “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes” (BOGDAN e BIKLEN, 1982 *apud* LÜDKE; ANDRE, 1986, p. 13) e assim, o pesquisador precisa conferir atenção especial ao significado atribuído ao problema de investigação.

De acordo com Santos F^o e Gamboa (2009), a pesquisa qualitativa tem como principal objetivo compreender, explicar e especificar uma situação ou fenômeno, focada na experiência individual de situações, no processo de construção de significados, no “como” as situações acontecem, sendo que os dados são analisados de forma indutiva. Consideramos também que a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, motivos, aspirações, crenças e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos, que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2001, p.21-22).

Podemos dizer que, nesse tipo de pesquisa, o planejamento pode ser flexível, pois permite ponderar sobre certos aspectos pertinentes ao fato investigado. Além disso, como deve ser evidente, a pesquisa também assumiu um aspecto bibliográfico, pois tivemos como alicerce para fundamentar nosso trabalho a pesquisa em livros, artigos acadêmicos e dicionários. A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web, sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto (FONSECA, 2002, p.32).

Trata-se ainda de uma pesquisa de caráter exploratório, pois buscamos ter “maior familiaridade com o problema”, para que possamos “torná-lo mais explícito” (GIL, 2007, p. 41) e descritivo, pois tencionamos descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

Os participantes da pesquisa foram os alunos da primeira série do Ensino Médio em Tempo Integral, de uma escola pública com aproximadamente 90 alunos, localizado, no município de Aracaju, no estado de Sergipe.

Para a obtenção e análise dos dados, utilizamos vários instrumentos de coleta, como a observação de aulas e a aplicação de questionários. As entrevistas com os alunos, que haviam sido cogitadas no decorrer do projeto, não foram realizadas, por considerarmos que os instrumentos se mostraram suficientes para o alcance do objetivo principal da investigação.

Optamos por realizar essa análise em turmas da 1ª série do nível médio, devido ao fato de os alunos desse nível estarem em uma faixa etária entre 14 e 16 anos, em que a utilização da Modelagem é mais apropriada por ser utilizada no estudo das funções.

Como a nossa pesquisa se reporta à realização com a participação de seres humanos, precisamos passar por um processo de submissão ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), da Universidade Federal de Sergipe, feito através da Plataforma Brasil, e, de acordo com o parecer 8.032.098, a realização da pesquisa foi aprovada, de acordo com as orientações contidas no manual do usuário pesquisador, e as normas de orientação da Resolução nº 466/12 e da resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.

Somente após a aprovação do CEP, iniciamos a coleta de dados com os alunos, primeiro foi solicitado ao responsável do aluno o termo de consentimento, logo após iniciamos a coleta de dados com as respostas do primeiro questionário, em seguida a aplicação das sequências de ensino e a aplicação do segundo questionário.

Neste estudo, nossa coleta de dados foi realizada por meio de algumas etapas, iniciando com

a aplicação de um questionário inicial com 15 perguntas, que foi aplicado antes da aplicação das sequências de ensino. Este questionário visava levantar as percepções dos alunos sobre a Matemática em seu cotidiano, antes de terem qualquer contato formal com o tema da modelagem matemática. O questionário foi composto por questões abertas e fechadas, e a aplicação foi realizada entre os dias 05 e 06 de dezembro, em um período entre 30 e 40 minutos de aula, durante um horário previamente acordado com a escola. O instrumento, que se encontra no Apêndice A, é composto de algumas questões para os alunos, com o objetivo de identificar sua visão a respeito da relação matemática-cotidiano. Nem todos os alunos aceitaram responder o questionário, alguns não apresentaram interesse, então dos 90 alunos que estavam matriculados nas 1ª séries, 63 alunos aceitaram em responder o questionário inicial. Para darmos andamento aos procedimentos metodológicos, em outra etapa, já foram elaboradas, ou adaptadas, sequências de ensino, utilizando Modelagem Matemática.

A partir daí, aplicamos duas sequências de ensino, previamente elaboradas, com o auxílio de estudantes de licenciatura em matemática, participantes de projeto de extensão da UFS Pró-Licenciandos(as) – PROLICE. As sequências tratavam de problemas e questões, colocadas à turma, que poderiam ser respondidas através da aplicação de funções, de 1º grau e de 2º grau. As sequências de ensino relativas às duas funções encontram-se, respectivamente, nos Apêndices B e C, e foram aplicadas nos dias 09 e 10 de dezembro, com trinta e seis alunos presentes.

A partir dessa etapa, foi aplicado um novo questionário com os alunos, nos dias 12 e 13 de dezembro, sendo que quarenta e quatro alunos responderam – sendo que, deste total, se encontravam os trinta e seis que haviam assistido às aplicações – para investigar indícios de uma possível influência da aplicação na visão dos estudantes sobre a relação Matemática-Cotidiano. Não houve uma maior adesão dos alunos, pois foi após o término do ano letivo. Só foi possível aplicar as etapas do cronograma, depois da aprovação do CEP.

A análise destes dados envolveu a técnica da Análise de Conteúdo, conforme Bardin (2016), organizada fundamentalmente, em três momentos,

dispostos em ordem cronológica: a *pré-análise* (fase de sistematização das ideias iniciais, partindo-se de uma leitura flutuante do material investigado); a *exploração do material* (momento da análise propriamente dita, com os textos recortados em unidades de registro comparáveis, para que seja possível categorizá-las); e o *tratamento dos resultados* (com os resultados obtidos na fase anterior sendo sintetizados, de modo a torná-los significativos e, assim, efetuar interpretações à luz do referencial teórico) (NASCIMENTO, 2022, p. 82).

A análise em si foi realizada com base em trinta e seis participantes, pois consideramos que um critério de inclusão importante para o participante ser pesquisado era que esse estudante tivesse

participado das aplicações das duas sequências de ensino e também respondido aos dois questionários, já que o que buscamos era uma comparação entre a visão dos participantes antes e depois do contato com a modelagem matemática.

Após as etapas das aplicações das sequencias e questionários, foram realizadas reuniões com o orientador, no período entre 05 e 30 de Janeiro a para fazer a análise de Bardin, onde na primeira semana fizemos a leitura flutuante das respostas do primeiro questionário, na segunda semana discutimos e fizemos as categorizações das respostas do primeiro questionário, na terceira semana foi feita a categorização do segundo questionário, na quarta semana foi feita a análise de comparação dos dois questionários, em seguida a construção dos resultados.

5 COLETA DE DADOS E SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Como já apontamos, a coleta de dados foi efetuada por meio de três etapas, iniciando com a aplicação de questionário inicial, para investigar a visão dos alunos em relação à utilidade do conhecimento matemático em seu cotidiano, previamente elaborado pela pesquisadora, específico para os alunos. O questionário foi aplicado antes do início das sequências de ensino, composto de algumas questões para os alunos, com o objetivo de identificar sua visão a respeito da relação. Nessa etapa, nem todos os alunos quiseram responder o questionário, alguns não tiveram interesse em responder, então dos noventa alunos que estavam matriculados nas 1ª séries, sessenta e três alunos aceitaram participar e responderam ao questionário inicial

Quanto à elaboração, ou adaptação das sequências de ensino utilizando Modelagem, construímos as sequências utilizando como fonte o acervo de atividades da área de ensino do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Sergipe, além de artigos científicos, livros didáticos, teses e dissertações e literatura didática em geral. A validação das duas sequências de ensino ocorreu em uma oficina de matemática para estudantes de licenciatura, na própria UFS, ocorrida em outubro de 2025.

A aplicação das sequências de ensino nas classes da escola parceira foi realizada durante a regência das aulas, com o auxílio de seis estudantes de licenciatura em matemática, bolsistas do PROLICE³.

A primeira sequência de ensino, no dia 09 de dezembro, foi sobre a atividade: “Quanto você calça?” que pode ser observada no Apêndice B. Ela abordava o conteúdo sobre função de 1º grau (função afim), sistemas lineares, e tem como objetivo descobrir qual é a função do 1º grau que é utilizada para modelar a numeração de calçados utilizada no Brasil.

Figura 2: Aplicação da Sequência “Quanto você calça?”



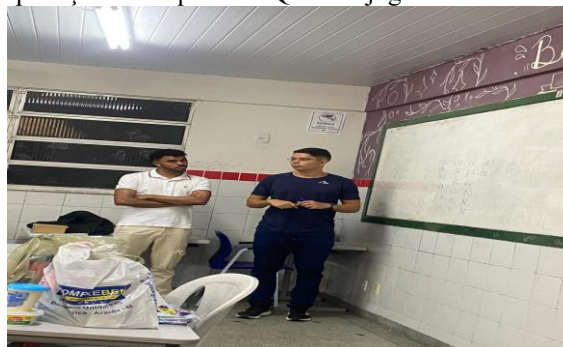
Fonte: Autora, 2025.

Na aula seguinte, no dia 10 de dezembro, foi aplicada a segunda sequência de ensino,

³ O Programa Pró-Licenciandos(as) – PROLICE, é um projeto de extensão que a própria UFS implantou, a partir de 2022 – e que perdura até os dias atuais – para suprir a necessidade de uma parceria entre a universidade e as escolas públicas, devido ao declínio dos incentivos governamentais a outro programa, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID.

denominada: “Quantos jogos em todo o campeonato?”, que é apresentada no Apêndice C, sobre o conteúdo: função de 2º grau, progressão aritmética, com o objetivo: descobrir qual é a função do 2º grau que é utilizada para modelar a quantidade de jogos em um campeonato em que todas as equipes jogam contra todas as equipes adversárias.

Figura 3: Aplicação da Sequência “Quantos jogos em todo o campeonato?”



Fonte: Autora, 2025.

Após a aplicação das sequências, passamos para a aplicação de um segundo questionário. Este questionário final continha apenas 6 perguntas, composto por questões abertas e fechadas, e a aplicação foi realizada nos dias 12 e 13 de dezembro, em um período de aproximadamente 25 minutos de aula, e foram obtidas quarenta e quatro respostas. O instrumento se encontra no Apêndice D.

Quanto à análise dos dados, esta ocorreu mediante a aplicação dos três momentos, uma pré-análise, realizada em duas reuniões, no mês de janeiro de 2026, com a participação do orientador deste trabalho, a exploração do material, em que pudemos categorizar de maneira mais efetiva as respostas obtidas, e o tratamento dos resultados, com a sintetização dos resultados obtidos no momento anterior e a interpretação dos mesmos, levando em conta o referencial teórico da pesquisa.

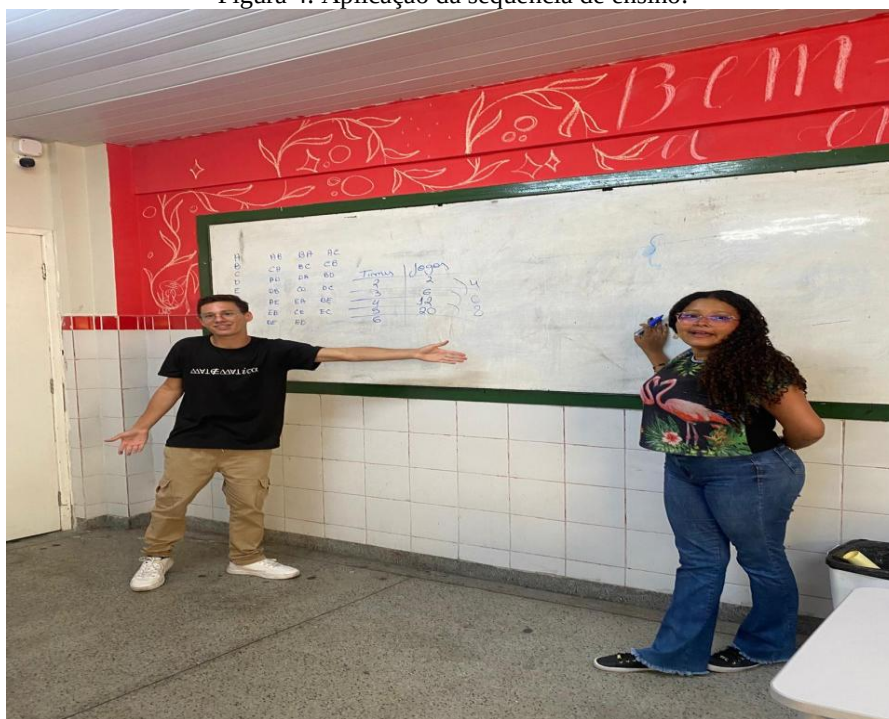
Em relação às sequências, as mesmas encontram-se nos Apêndices B e C, e tratam, respectivamente, das funções afim, quadrática e trigonométrica.

As duas sequências de ensino utilizadas foram retiradas do acervo de atividades do Departamento de Matemática da UFS, e faz parte de um projeto da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, o Pró-Licenciandos(as) – PROLICE.

No primeiro caso, temos uma atividade que trata de uma modelagem da função afim, abordando a relação entre o número do calçado e o tamanho do pé, e se encontra no Apêndice B.

No segundo caso, a atividade trata da relação entre a quantidade de times de um torneio – em que todos jogam contra todos – e a quantidade de jogos necessários para completar o certame. Entre outros conteúdos que podem ser abordados na atividade, a modelagem necessária nos leva a uma função quadrática, e a sequência de ensino é mostrada no Apêndice C.

Figura 4: Aplicação da sequência de ensino.



Fonte: Autora, 2025.

6 RESULTADOS E ANÁLISE

Neste capítulo, apresentamos os resultados obtidos da análise das respostas dos alunos aos questionários propostos. Como já apontamos, decidimos analisar apenas as respostas dos trinta e seis alunos que satisfizeram ao critério de inclusão para a análise, ou seja, responderam aos dois questionários e participaram da aplicação das sequências de ensino. Para analisar os dados da pesquisa, como já enfatizamos, aplicamos a técnica da análise de conteúdo (Bardin, 2016), a partir das respostas obtidas nos dois questionários.

De todas as questões apresentadas aos alunos nos questionários, nossa escolha foi pelo estudo de seis questões principais, que se repetiram, e que possuem relação direta com a visão que os estudantes poderiam apresentar sobre a relação matemática-cotidiano.

Em relação à apresentação, nossa opção foi mostrar as análises separadas por questões, comparando os resultados dos dois questionários, um antes e um depois do contato dos alunos com atividades de modelagem matemática.

Assim, iniciamos nossa análise pela seguinte questão, presente nos dois instrumentos: “O que é matemática para você?”. Quanto às categorias encontradas no processo de análise dessa questão, encontramos duas categorias principais, que dividimos em cinco subcategorias. As categorias principais apontando para uma **grande importância do conhecimento matemático**, subdividida em quatro subcategorias, a **matemática no dia a dia**, o desenvolvimento do **raciocínio**, a utilidade na **carreira profissional**, e, por fim, a **atribuição da importância**, mas sem explicitar de que forma. Por outro lado, a outra categoria encontrada aponta **pouca importância para a matemática**, que aponta para a utilização apenas em **cálculos e conceitos básicos**, como fazer contas, por exemplo.

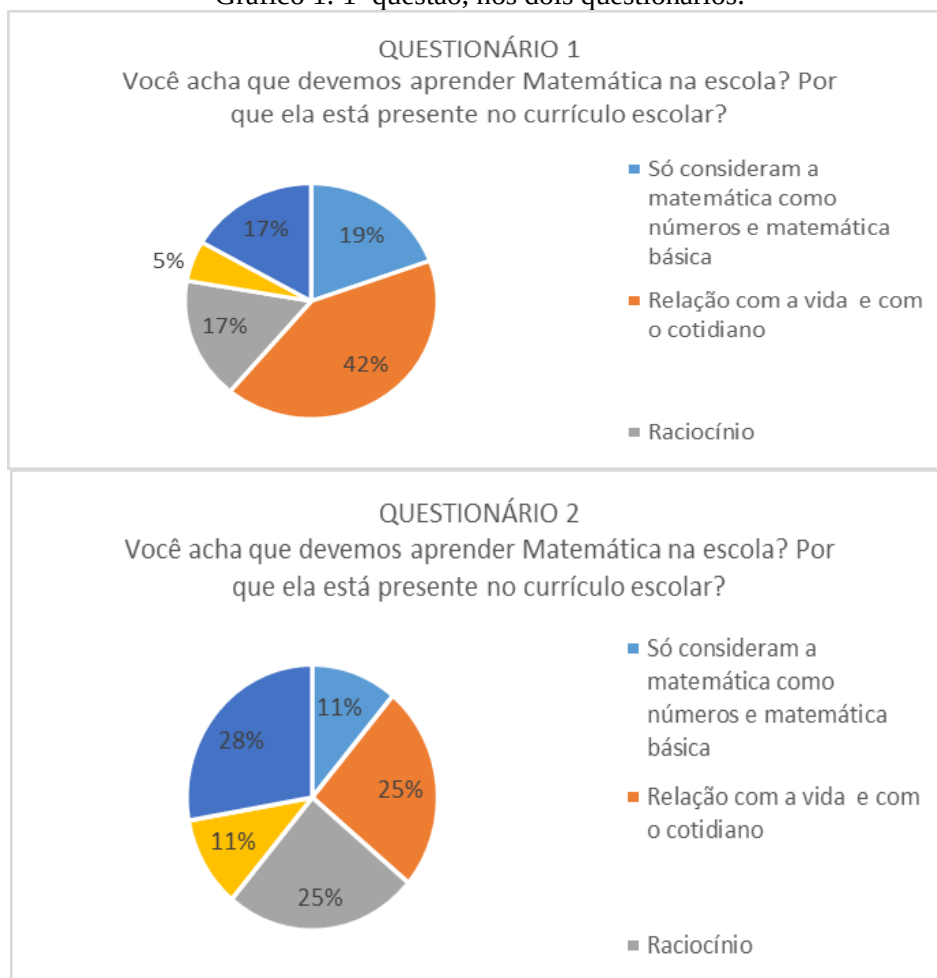
Assim, nessa questão, as respostas da primeira categoria, que confere **grande importância ao conhecimento matemático**, associando **Matemática ao dia a dia**, como, por exemplo, em afirmações como “É uma matéria que nós aprendemos a vida toda e usamos no dia a dia”, apareceram em 41,7% no primeiro questionário, decaindo para 25%, no segundo. Além disso, houve um percentual de 16,7%, que subiu para 25% no segundo questionário, de respostas relacionando matemática ao **raciocínio**, indicando que a Matemática passou a ser mais valorizada como uma ferramenta para o desenvolvimento do pensamento lógico e analítico, como exemplo na fala: “Sim, é o desenvolvimento cognitivo crucial em várias áreas da vida, pois além de levar a contas, leva também ao entendimento lógico em geral em outros assuntos”. Além disso, a associação de matemática à categoria **Carreiras** teve um aumento de 5,6% dos participantes no

primeiro questionário para 11,1% no segundo. Por fim, ainda nessa categoria, com a matemática tendo **alguma importância**, mas sem saber qual, o percentual variou positivamente de 16,7% para 27,8%.

Em relação à segunda categoria, considerando a matemática restrita a **Cálculos e conceitos básicos**, como na afirmação de um aluno, de que “A matéria me ajuda no dia a dia, principalmente em contas básicas”, obtivemos, no primeiro questionário, 19,4% das respostas, percentual que caiu para 11,1% no segundo.

Como podemos observar, portanto, de um questionário para outro, houve um aumento, ainda que pequeno, na importância atribuída ao conhecimento matemático na vida.

Gráfico 1: 1ª questão, nos dois questionários.

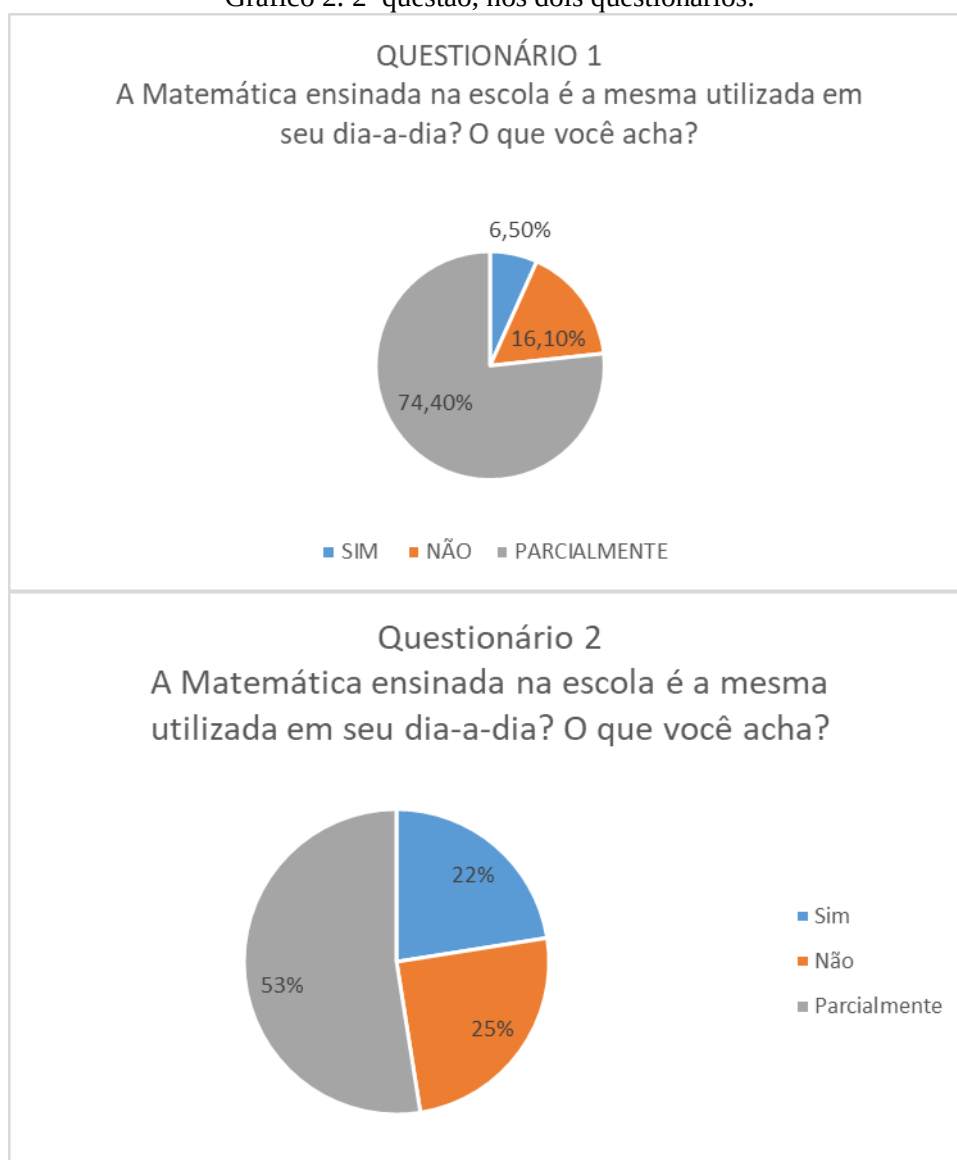


Fonte: Autora, 2026.

Continuamos nossa análise com a pergunta: A Matemática ensinada na escola é a mesma utilizada em seu dia a dia? Nas respostas obtidas, após a análise realizada, encontramos três

categorias principais. Curiosamente, tanto no primeiro quanto no segundo questionário, a maioria das respostas indicou que a relação entre matemática escolar e a matemática do cotidiano era **parcial** (começando com 74,4%, e caindo para 52,5%), enquanto, relativamente à categoria “**Não tem relação**”, a quantidade aumentou, de uma etapa para a outra (de 16,1% para 25,0%), enquanto na categoria “**Sim, tem relação**”, o aumento foi mais significativo ainda (passando de 6,5% para 22,5% das respostas). Consideramos que esses dados indicam uma mudança expressiva entre os alunos que passaram a ver mais relações entre a matemática da escola e a matemática da vida, após a aplicação das sequências didáticas, portanto. Podemos observar esses dados no Gráfico 2.

Gráfico 2: 2ª questão, nos dois questionários.

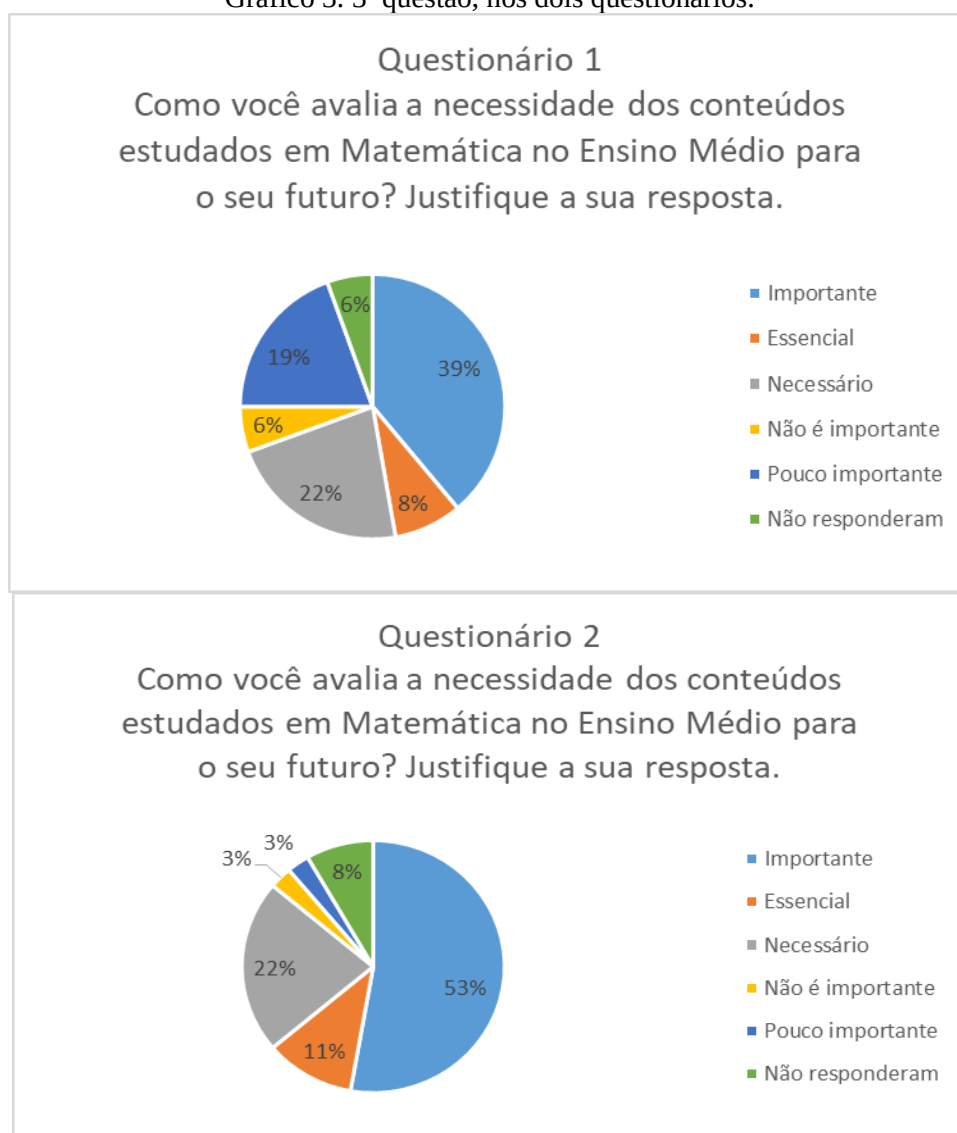


Fonte: Autora, 2026.

Na questão seguinte, perguntamos sobre a necessidade dos conteúdos da matemática

estudada para o futuro, com a questão “Como você avalia a necessidade dos conteúdos estudados em Matemática no Ensino Médio para o seu futuro?”. Após a análise das respostas, observamos que a modificação no padrão de respostas foi expressiva. Dividimos as possíveis respostas em cinco categorias e, apenas em uma delas, “**Necessário**”, o percentual se manteve (22%). Nas categorias em que a relevância da matemática era ressaltada – “**Importante**” e “**Essencial**” – a soma das porcentagens passou de 47% para 64% (um aumento relativo de 36%), enquanto, nas categorias em que a importância da matemática para o futuro era relativizada – “**Pouco importante**” e “**Não é importante**” – o percentual caiu de 25% iniciais, para 6% no segundo questionário, um decréscimo impressionante, conforme podemos observar no Gráfico 3.

Gráfico 3: 3ª questão, nos dois questionários.

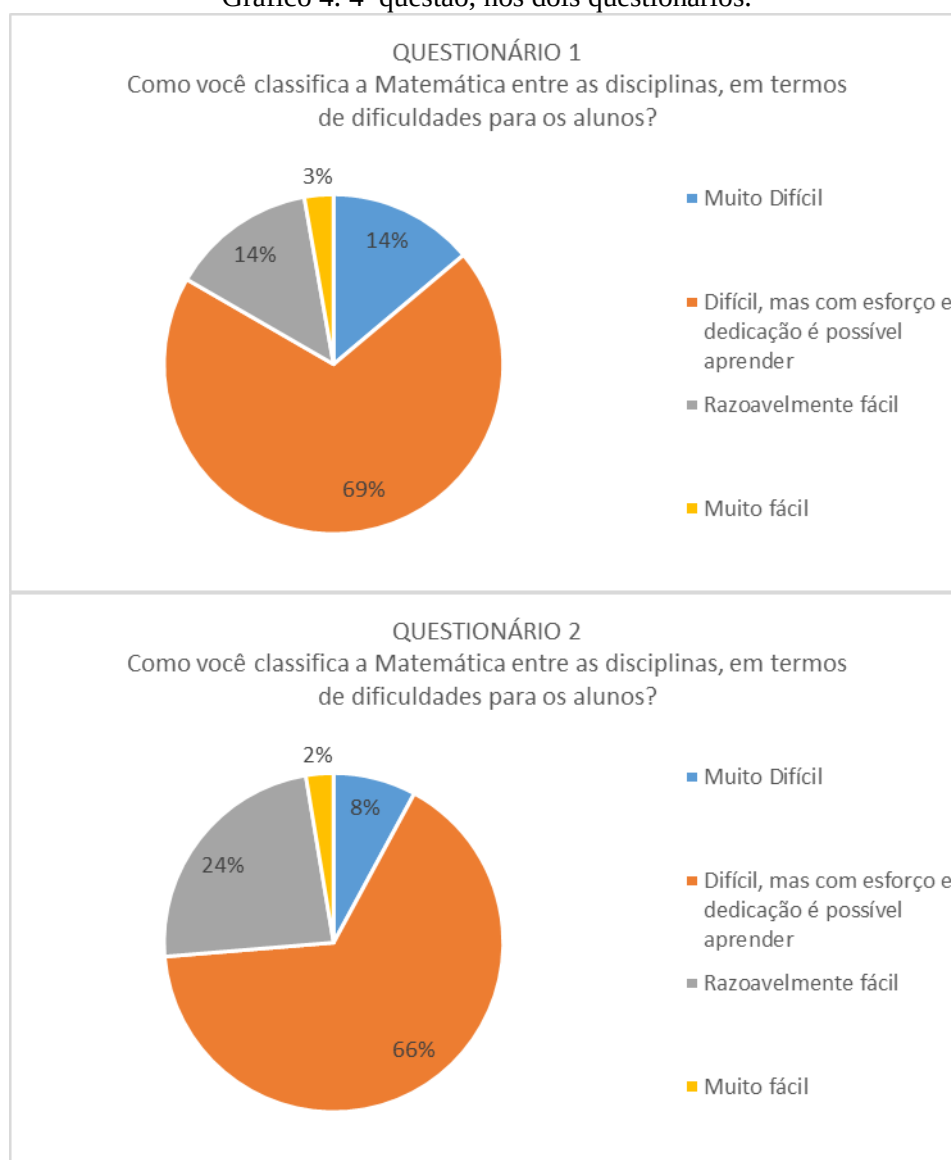


Fonte: Autora, 2026.

Em relação à próxima questão, “Como você classifica a Matemática entre as disciplinas, em

termos de dificuldades para os alunos?”, a variação das respostas nos revelou que, entre as quatro categorias que encontramos, nas mais negativas – “**Difícil**” ou “**Muito difícil**” – o percentual caiu de 83% para 74%, enquanto pudemos observar um crescimento do percentual de estudantes (de 17% para 24%, ou seja, um aumento de 41%) que passaram a considerar o “aprender matemática” como algo entre as categorias “**Razoavelmente Fácil**” ou “**Muito Fácil**”, conforme observamos no Gráfico 4.

Gráfico 4: 4ª questão, nos dois questionários.

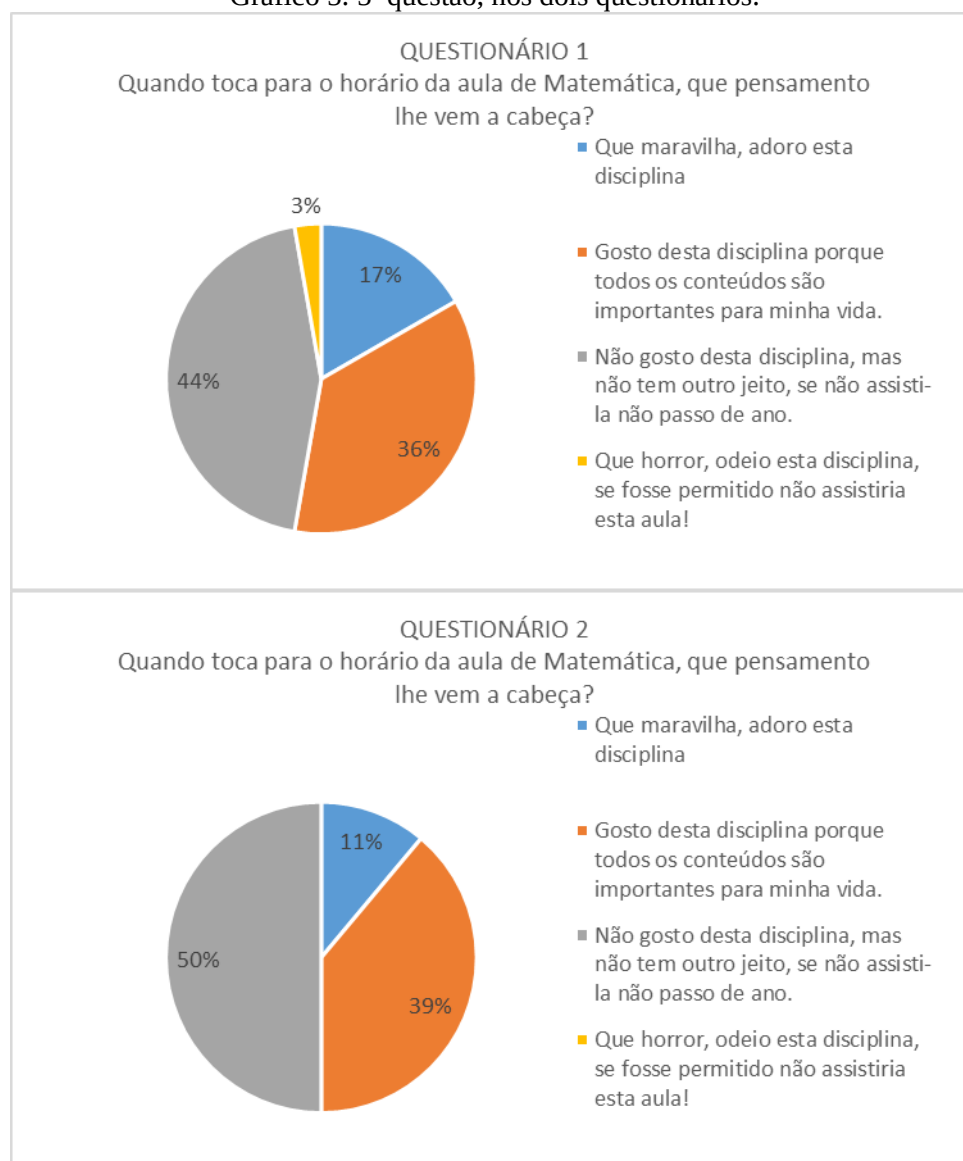


Fonte: Autora, 2026.

Ainda pensando na relação dos indivíduos com a matemática, questionamos aos estudantes: “Quando toca para o horário da aula de Matemática, que pensamento lhe vem à cabeça?”. Entre as

quatro categorias encontradas, notamos pouca variação nas respostas, de 53% para 50% nas categorias que apontaram para uma relação positiva, como **“Maravilha, adoro a matéria”** ou **“Gosto da disciplina”**, e de 47% para 50% nas outras, que revelavam negatividade em relação à disciplina, como **“Não gosto, mas preciso”** ou **“Odeio a matéria”**. O dado curioso que podemos apontar é que, nesta última categoria, o percentual caiu de 3% para 0%, indicando que as sequências podem ter feito esses estudantes ultrapassarem uma questão emocional em relação à matemática. Os dados se encontram no Gráfico 5, em seguida.

Gráfico 5: 5ª questão, nos dois questionários.

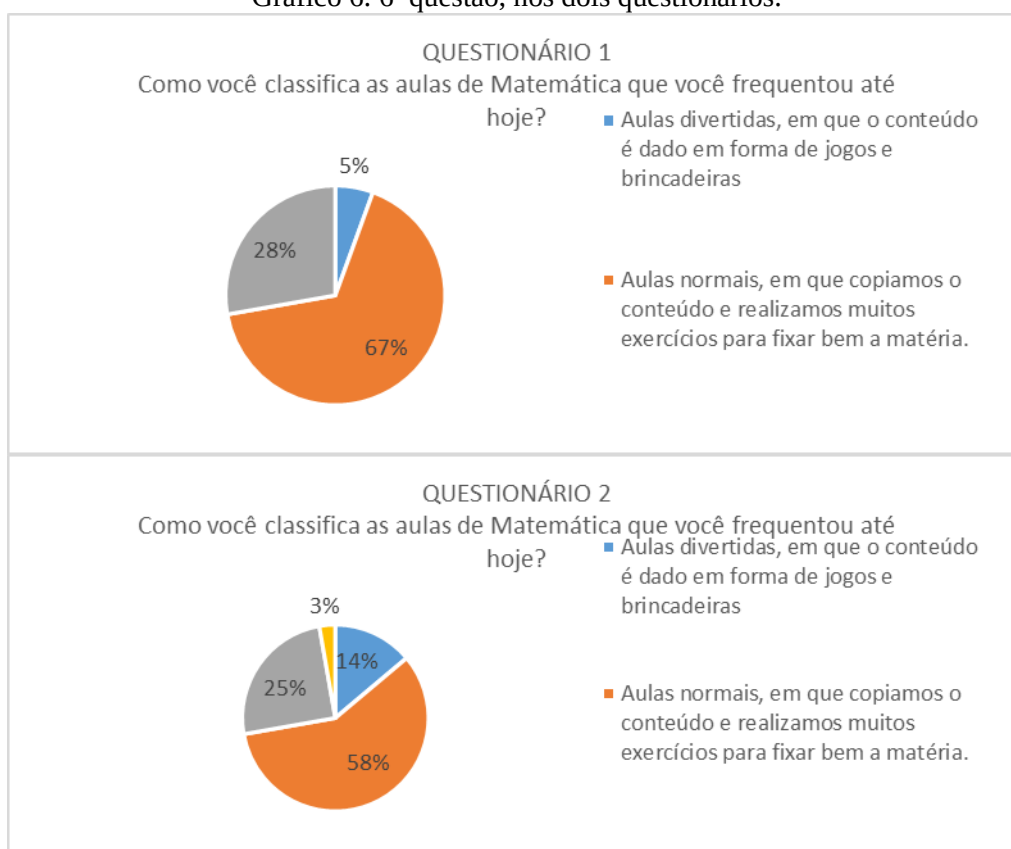


Fonte: Autora, 2026.

Na nossa última questão, perguntamos “Como você classifica as aulas de Matemática que você frequentou até hoje?” e, após nossa análise, conseguimos encontrar quatro categorias principais. A categoria **“Divertidas”** foi a que apontou maior crescimento, de 5% para 14% (um

aumento relativo de 180%). Uma categoria, entretanto, foi predominante nas respostas, antes e depois das sequências, com a classificação “**Normal**” que associamos ao ensino dito tradicional, com uma sequência clássica de teoria, exemplos e exercícios. Ainda que essa fosse a categoria com mais respostas, observamos uma queda do primeiro para o segundo questionário (de 67% para 58%). A categoria “**Interessantes**” não apresentou praticamente nenhuma variação, de 28% para 25%. Podemos observar esses dados no Gráfico 6.

Gráfico 6: 6ª questão, nos dois questionários.



Fonte: Autora, 2026.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente o que nos motivou a realização da pesquisa, foi a baixa relação entre matemática e cotidiano, trazendo a necessidade de contextualização em relação aos assuntos da matemática escolar e também a aversão em relação à disciplina, o que nos levou à reflexão sobre nossa colaboração, como profissional da educação, onde utilizaremos como ferramenta metodológica a Modelagem Matemática, contribuindo nas aulas de matemática, sobre a relação entre Matemática e Cotidiano. Com isso nos empenhamos na construção e aplicação de sequências didáticas sobre Modelagem Matemática auxiliando na formação e instrumento pedagógico para o ensino médio, com o intuito de investigar se a aplicação da sequência teve ou não influência na visão dos alunos sobre a relação Matemática-Cotidiano.

Finalmente, como forma de proporcionar um momento de formação continuada, pretendemos elaborar e aplicar uma oficina de matemática a professores de matemática do ensino médio, contendo atividades de ensino com uma abordagem que utiliza a modelagem matemática.

Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar a possível influência da utilização da Modelagem Matemática nas aulas de Matemática sobre a visão dos alunos do Ensino Médio acerca da relação entre Matemática e cotidiano. Para alcançar tal objetivo, foram definidos quatro objetivos específicos, os quais orientaram todo o percurso metodológico e analítico da investigação. A seguir, apresentam-se as considerações finais alinhadas a cada um desses objetivos.

O primeiro objetivo específico consistiu em investigar a visão inicial dos alunos sobre a presença do conhecimento matemático em seu cotidiano. A análise das respostas ao questionário inicial revelou que, embora parte significativa dos estudantes reconhecesse alguma relação entre Matemática e vida diária, essa percepção era, em grande medida, limitada a operações básicas, como cálculos aritméticos e situações de compra e venda. Observou-se também a presença de concepções restritivas da Matemática, frequentemente associadas a uma disciplina difícil, abstrata e distante das experiências concretas dos alunos.

Esses resultados corroboram discussões presentes na literatura, que apontam para a invisibilidade da Matemática no cotidiano e para a dificuldade dos estudantes em reconhecer sua presença em práticas sociais mais amplas. Assim, o primeiro objetivo foi plenamente alcançado, permitindo identificar concepções iniciais marcadas por uma compreensão parcial, fragmentada e, em alguns casos, negativa da relação entre Matemática e cotidiano.

O segundo objetivo específico foi a elaboração e adaptação de sequências de ensino fundamentadas na Modelagem Matemática, considerando conteúdos previstos para o 1º ano do Ensino Médio, especialmente aqueles relacionados ao estudo de funções. As sequências

desenvolvidas buscaram partir de situações próximas à realidade dos alunos, como a numeração de calçados e a organização de campeonatos esportivos, promovendo a articulação entre conceitos matemáticos e fenômenos do cotidiano.

A construção dessas sequências evidenciou o potencial da Modelagem Matemática como ambiente de aprendizagem, conforme defendido por autores como Barbosa e Bassanezi, ao possibilitar a investigação, a formulação de hipóteses, a coleta de dados e a interpretação de resultados. Dessa forma, o segundo objetivo foi alcançado, uma vez que as sequências elaboradas se mostraram coerentes com os pressupostos teóricos adotados e adequadas ao contexto escolar investigado.

O terceiro objetivo específico consistiu na aplicação das sequências de ensino nas turmas participantes da pesquisa. A implementação das atividades ocorreu durante as aulas regulares de Matemática, respeitando o planejamento escolar e os conteúdos curriculares. Durante esse processo, foi possível observar maior envolvimento dos alunos, participação ativa nas discussões e interesse em compreender a relação entre os modelos construídos e as situações reais investigadas.

Ainda que nem todos os alunos tenham participado de todas as etapas da pesquisa, a aplicação das sequências permitiu vivenciar, na prática, uma abordagem pedagógica distinta do ensino tradicional, centrada na resolução mecânica de exercícios. Assim, o terceiro objetivo foi alcançado, evidenciando que a Modelagem Matemática pode ser incorporada ao cotidiano escolar como estratégia metodológica viável e formativa.

O quarto objetivo específico buscou identificar se a aplicação das sequências de ensino influenciou a visão dos alunos acerca da relação entre Matemática e cotidiano. A análise comparativa entre as respostas dos questionários inicial e final indicou mudanças relevantes nas percepções dos estudantes. Após a aplicação das atividades de Modelagem, observou-se um aumento no reconhecimento da Matemática como ferramenta para compreender situações reais, desenvolver o raciocínio lógico e apoiar decisões cotidianas e futuras.

Embora a categoria “parcialmente” tenha permanecido predominante, os dados apontam para uma ampliação qualitativa da compreensão dos alunos, que passaram a reconhecer mais claramente a presença da Matemática em diferentes contextos da vida cotidiana. Dessa forma, conclui-se que a utilização da Modelagem Matemática exerceu influência positiva na visão dos estudantes, ainda que essa influência não tenha sido uniforme ou definitiva, o que reforça o caráter processual da construção de significados no ensino da Matemática.

Reconhecem-se, contudo, limitações relacionadas ao tempo de aplicação das sequências e ao número de participantes que concluíram todas as etapas da investigação. Tais aspectos indicam a

necessidade de estudos futuros que ampliem o tempo de intervenção e envolvam um número maior de turmas, bem como pesquisas que investiguem os impactos da Modelagem Matemática em diferentes níveis de ensino.

Por fim, espera-se que esta pesquisa contribua para reflexões sobre a prática docente e para o fortalecimento de propostas pedagógicas que concebam a Matemática como um conhecimento vivo, socialmente construído e intimamente relacionado às experiências cotidianas dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L.W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. *Modelagem matemática na Educação Básica*. São Paulo: Contexto, 2012.
- AMORIM, F. *Abordagem Contextualizada e Interdisciplinar em Projetos de Ensino de Ciências visando a Inclusão Social: um estudo nas escolas do Maciço do Morro da Cruz*. 2009. 165 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.
- ATTIE, João Paulo. *Quanto você calça?* PROLICE. Departamento de Matemática. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2015.
- ATTIE, João Paulo. *Quantos Jogos em todo o campeonato?* PROLICE. Departamento de Matemática. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2015.
- ATTIE, João Paulo. *Relações de poder no processo de ensino e aprendizagem de matemática*. 2013. 164 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.
- ATTIE, João Paulo. A constituição de categorias de argumentação no ensino de matemática. In: Seminário Internacional de Estudos sobre Discurso e Argumentação (SEDiAr), 5, 2023. *Anais* [...]. São Paulo, 2023. p. 290-297.
- ATTIE, João Paulo; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A altivez da ignorância matemática: Superbia Ignorantiam Mathematicae. *Educação e Pesquisa*, v. 44, e152362, 2018.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 14, n. 15, p. 5-23, 2001.
- BARDIN, Lucien. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BASSANEZI, Rodnei Carlos. *Ensino-Aprendizagem com Modelagem matemática: uma nova estratégia*. São Paulo: Contexto, 2002.
- BELL, Eric T. *Historia de las Matemáticas*. México: Fondo de Cultura Económica, 2003.
- BIEMBENGUT, Maria Salete; HEIN, N. *Modelagem Matemática no ensino*. São Paulo: Contexto, 2014.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora, 1982.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – Ensino Fundamental*. Brasília, 1997.
- BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais – Matemática*. Brasília, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, MEC, 2018.

CHAVES, S. N. *A construção coletiva de uma prática de formação de professores de ciências: tensões entre o pensar e o agir*. 2000. 191 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

CORDEIRO, Euzane Maria; OLIVEIRA, G. S. As Metodologias de Ensino Predominantes nas Salas de Aula. In: Encontro de Pesquisa em Educação, 8, 2015, Uberaba. *Anais* [...]. Uberaba: Universidade de Uberaba, 2015.

CURI, Edda. A formação inicial de professores para ensinar matemática: algumas reflexões, desafios e perspectivas. *REMATEC*, Belém, v. 6, n. 9, p. 123–134, 2011.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DIEUDONNÉ, J. *A Formação da Matemática Contemporânea*. Lisboa: Dom Quixote, 1990.

FERNANDES, Fernando Luís Pereira. Um olhar para as relações entre platonismo e concepções de ensino de matemática. *Nucleus*, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 33–38, 2016

FERREIRA, Ana Rafaela. *Práticas de numeramento, conhecimentos escolares e cotidianos em uma turma de ensino médio da educação de pessoas jovens e adultas*. 2009. 158c p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.

FIORENTINI, Dario. *Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em Cursos de Pós-Graduação*. 1994. Tese (Doutorado em Metodologia de Ensino) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas. Campinas, 1994.

FIORENTINI, Dario. Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino da Matemática no Brasil. Campinas: *Revista Zetetiké*, Ano 3, nº4, p. 1-37, 1995.

FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIARDINETTO, José Roberto B. *Matemática Escolar e Matemática da Vida Cotidiana*. Campinas: Autores Associados, 1999.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, Sidnara Leão. *Professores da UESC: suas concepções de matemática e de educação matemática*. 2006. 43f. Monografia (Graduação – Licenciatura em Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, 2006.

KORNER, Stephan. *Uma Introdução à Filosofia da Matemática*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1985.

LORETE, Eliane Oliveira. Matemáticos e Egressos do IMPA: suas Concepções sobre Matemática e Educação Matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), 8, 2004. *Anais* [...]. Recife, 2004.

LÜDKE, Menga; ANDRE, Marli E. Afonso de. *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MARKARIAN, R. *A matemática na escola: alguns problemas e suas causas*. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica: Coleção Explorando o Ensino de Matemática, vol. 1, cap. 6, 2004.

MARTINS, Ricardo Lisboa. *Concepções sobre a matemática e seu ensino na perspectiva de professores que ensinam matemática em licenciaturas de Alagoas*. 2012. 137 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2012.

MIGUEL, Antonio. *Três Estudos Sobre História e Educação Matemática*. 1993. 274 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas. Campinas, 1993.

MINAYO, M. C. S. *Ciência, Técnica e Arte: O Desafio da Pesquisa Social*. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). *Pesquisa Social. Teoria, Método e Criatividade*. Petrópolis: Vozes, 2001, p. 09-29.

MORETTO, V. P. *Construtivismo: a produção do conhecimento em aula*. Rio de Janeiro, RJ: DP & A, 2003.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. *A Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. Belo Horizonte: Autêntica. 2011.

NASCIMENTO, Evelyn Santos. *Argumentação no ensino de operações com números inteiros*. 2022, 156f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2022.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 1997.

OGLIARI, L. N. *A Matemática no Cotidiano e na Sociedade: perspectivas do aluno do ensino médio*. 2008. 146 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

OLIVEIRA, A.; TELES, L. & CÉSAR, M. *As Duas Faces da Lua: Uma outra visão da Matemática*. Viseu: *Actas do ProfMat*, APM, 2002.

RAMOS, Margarida. *Representações Sociais da Matemática: A Bela ou o Monstro?* Lisboa: *Sociologia, Problemas e Práticas*, n. 46, pp. 71-90, 2004.

RODRIGUES, L. L. *A Matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano*. Brasília: UCB, 2005.

ROSTIROLA, S. C. M.; HENNING, E.; SIPLE, I. Z. *A formação inicial do professor de matemática: um estudo de caso na perspectiva da abordagem documental do didático*. *Educação Matemática Pesquisa*: 27(2), 418–445, 2025.

SANTOS Fº, J. C.; GAMBOA, S. S. *Pesquisa Educacional: quantidade-qualidade*. Coleção

questões da nova época; v.42. São Paulo: Cortez, 2009.

SCHEFFER, N. F. *O encontro da educação matemática com a pedagogia Freinet*. 1995. 275 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1995.

SCHLIEMANN, A. D. Escolarização formal versus experiência prática na resolução de problemas. In T. N. Carraher, D. W. Carraher & A. D. Schliemann (Orgs.), *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez, 1993.

SERRAZINA, Lurdes (Org.). *A formação para o ensino da matemática na Educação Pré-Escolar e no 1.º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Porto; INAFOP, 2001. p. 9-20.

SOUZA, Luciane Barboza. *A Representação Social da Matemática em Função do Sexo e do Gênero*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2006.

TRABAL, Patrick. *La Violence de l'enseignement des mathématiques et des sciences: Un Outre Approche de la Sociologie des Sciences*. Montreal: L'Harmattan, 1997.

UTSUMI, Miriam Cardoso; LIMA, R. C. P. Um Estudo sobre as Atitudes de Alunas de Pedagogia em Relação à Matemática. São Paulo: *Educação Matemática em Revista*, v. 24, p. 46-54, 2008.

VELHO, E. M. H.; LARA, I. C. M. O Saber Matemático na Vida Cotidiana: um enfoque etnomatemático. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.4, n.2, p. 3-30, nov. 2011.

VILELA, D. S. *Matemáticas nos usos e jogos de linguagem: ampliando concepções na Educação Matemática*. 2007. 247f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Da certeza*. Lisboa: Edições 70, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL

Prezado(a) aluno(a):

Este questionário complementa um trabalho de pesquisa que está sendo realizado no curso de Mestrado no Ensino de Ciências e Matemática, com o objetivo de compreender as atitudes dos alunos em relação à Matemática. Conto com a sua colaboração, agradecendo desde já sua atenção.

Profª Geângela

O que é matemática para você? Vamos falar sobre a sua aprendizagem de Matemática na escola, no Ensino Fundamental e Médio.

1. Quais foram os conteúdos de Matemática que mais marcaram em sua vida escolar? Por quê?
 2. Você acha que devemos aprender Matemática na escola? Por que ela está presente no currículo escolar?
 3. A Matemática Ensinada na escola é a mesma utilizada em seu dia a dia? O que você acha? - Se afirmativa, dê exemplos de relações, fale de alguns conteúdos que você aprendeu na escola e de como os usa no dia a dia.
 4. Em que outras disciplinas a Matemática se mostrou presente na escola? Qual é o papel da Matemática nessas disciplinas?
 5. De quais conteúdos estudados no Ensino Médio, especificamente, você acredita que vai fazer uso futuramente em sua vida? Para quê?
 6. Você se sente seguro ao lidar com esses conteúdos?
- Comente o papel da Matemática na sociedade e na Ciência.
7. Como você avalia a necessidade dos conteúdos estudados em Matemática no Ensino Médio para o seu futuro? Justifique a sua resposta.
 8. Você se acha capaz de compreender e discutir assuntos que envolvem Matemática nos jornais, revistas e outros meios de comunicação? Por quê?
 9. Como você classifica a Matemática entre as disciplinas, em termos de dificuldades para os alunos?

☐ Muito difícil.	☐ Difícil, mas com esforço e dedicação é possível aprender.
☐ Razoavelmente fácil.	☐ Muito fácil
 10. Quando toca para o horário da aula de Matemática, que pensamento lhe vem a cabeça?

☐ Que horror, odeio esta disciplina, se fosse permitido não assistiria esta aula!
☐ Não gosto desta disciplina, mas não tem outro jeito, se não assisti-la não passo de ano.
☐ Gosto desta disciplina porque todos os conteúdos são importantes para minha vida.
☐ Que maravilha, adoro esta disciplina!
 11. Como você classifica as aulas de Matemática que você frequentou até hoje?

- ☐ Aulas tão maçantes que até dá vontade de dormir.
- ☐ Aulas normais, em que copiamos o conteúdo e realizamos muitos exercícios para fixar bem a matéria.
- ☐ Aulas divertidas, em que o conteúdo é dado em forma de jogos e brincadeiras.
- ☐ Aulas em que sempre há assuntos de nosso interesse e nas quais sempre há oportunidade de participar e contribuir com o que se sabe ou conhece.

12. Em qual dos tipos abaixo você classificaria um bom professor de Matemática?

- ☐ O professor que não sabe nada do conteúdo e fica só conversando, contando histórias e na hora de avaliar dá nota boa para todos os alunos.
- ☐ O professor que só usa o livro didático e quem souber fazer todos os exercícios do livro está aprovado.
- ☐ O professor que domina bem o conteúdo e acaba não dando oportunidade para conversas; quem não souber de cor todo o conteúdo, se “rala” nas provas.
- ☐ O professor que procura trazer coisas novas e interessantes para discutir com os alunos, pois valoriza e se interessa pelo conhecimento dos estudantes.

13. Que tipo de atividade matemática lhe desperta maior interesse?

- ☐ Os jogos que fazem uso da matemática.
- ☐ Exercícios de cálculo.
- ☐ Problemas em que você deve aplicar os conteúdos que aprendeu.
- ☐ Problemas que apresentam um enigma para descobrir.

14. Quando você acha que aprende melhor?

- ☐ Quando o professor apresenta todos os conceitos e depois aplica vários exercícios sobre aquele conteúdo.
- ☐ Quando o professor explica várias vezes o mesmo conteúdo.
- ☐ Quando você estuda em casa sozinho, refazendo todos os exercícios várias vezes.
- ☐ Quando o professor apresenta o conteúdo por meio de uma situação real.

APÊNDICE B – SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1: Função Afim

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROLICE - MATEMÁTICA

ATIVIDADE: QUANTO VOCÊ CALÇA?

CONTEÚDO: Função de 1º grau, Sistemas Lineares.

NÍVEL: 1º ano.

OBJETIVO: Descobrir qual é a função do 1º grau que é utilizada para modelar a numeração de calçados utilizada no Brasil.

MATERIAL UTILIZADO: Régua, papel e lápis.

TEMPO PREVISTO: 1 hora/aula.

PROCEDIMENTO/METODOLOGIA:

- O professor pergunta à sala se eles têm ideia de como é o sistema de numeração de calçados no Brasil.
- Em seguida, a classe deve tentar identificar quais são as variáveis mais importantes para definir essa numeração. Espera-se que, depois de alguma discussão, chegue-se ao consenso de que o comprimento do pé é a variável determinante.
- O professor pede que alguns alunos (4 ou 5 bastam), que tenham numerações de calçado diferentes, meçam o comprimento de seus pés. Alguém deve anotar (pode ser na lousa) os comprimentos medidos (ao lado da numeração do calçado destes alunos).
- O professor deve construir (e enfatizar) duas ferramentas matemáticas a partir desses dados, uma tabela e um gráfico.

- Como no gráfico (o professor pode discutir o fato de que os dados são discretos e não contínuos) devem aparecer pontos em uma linha quase reta, os alunos podem ser estimulados a identificar aí uma função de 1º grau.
- Com dois pontos, tirados do gráfico, o professor (e os alunos), devem tentar estabelecer os coeficientes desta função.

(Observação: Se a função é dada por $y = a.x + b$ e já conhecemos dois pontos – que são os pares ordenados (x_1, y_1) e (x_2, y_2) – basta substituir cada par na equação e resolver o sistema abaixo, para determinar os valores dos coeficientes a e b .

$$\begin{cases} y_1 = a.x_1 + b \\ y_2 = a.x_2 + b \end{cases}$$

- Por fim, deve ser feito um ou mais testes, com alunos que não participaram das medidas iniciais. Caso os testes falhem, devem ser discutidas as possíveis causas para isso (erro na hora de medir, erro nos cálculos, falta de cuidado na leitura das medidas, etc.)

APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2: Função Quadrática



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROLICE - MATEMÁTICA

ATIVIDADE: Quantos jogos haverá em todo o Campeonato?

CONTEÚDO: Função de 2º grau, Progressão Aritmética.

NÍVEL: 1º ano.

OBJETIVO: Descobrir qual é a função do 2º grau que é utilizada para modelar a quantidade de jogos em um campeonato.

MATERIAL UTILIZADO: Régua, papel e lápis.

TEMPO PREVISTO: 1 hora/aula.

PROCEDIMENTO/METODOLOGIA:

- O professor pergunta à sala se eles têm ideia da quantidade total de jogos em um campeonato?
- É interessante considerar campeonatos de dois tipos, os de jogos de ida e volta, eliminatórios (popularmente conhecido como “mata-mata”) e os jogos de pontos corridos – no primeiro caso, a modelagem é simples e envolve uma função exponencial ($y = 2^x - 2$)
- A fala do professor deve levar à questão de quantos jogos haverá num campeonato de pontos corridos. Os alunos podem começar com um campeonato de três times, depois quatro, depois cinco, etc.
- É importante que o professor questione, em relação às duas variáveis – número de times participantes e quantidade de jogos – qual é a variável dependente e qual é a variável independente, ou seja, qual delas depende da outra.

- O professor deve incentivar que os alunos construam uma tabela com seus resultados, e que procurem algum padrão nestes.
- Em algum momento da atividade, o professor deve lembrar aos alunos como se consegue a soma dos termos de uma progressão aritmética e alertá-los que essa pode ser uma fórmula importante no problema.
- Compreendendo o processo de construção da fórmula e aplicando na situação, espera-se que os alunos cheguem a um modelo de 2º grau, que forneça a quantidade de partidas.
- Por fim, determinada a equação da função, devem ser feitos um ou mais testes, com quantidades diferentes de times. Caso os testes falhem, devem ser discutidas as possíveis causas para isso e o problema precisará de uma nova abordagem.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO FINAL

Prezado(a) aluno(a):

Este questionário complementa um trabalho de pesquisa que está sendo realizado no curso de Mestrado no Ensino de Ciências e Matemática, com o objetivo de compreender as atitudes dos alunos em relação à Matemática. Conto com a sua colaboração, agradecendo desde já sua atenção.

Profª Geângela

O que é matemática para você? Vamos falar sobre a sua aprendizagem de Matemática na escola, no Ensino Fundamental e Médio.

1) Você acha que devemos aprender Matemática na escola? Por que ela está presente no currículo escolar?

2) A Matemática ensinada na escola é a mesma utilizada em seu dia a dia? O que você acha?

3) Como você avalia a necessidade dos conteúdos estudados em Matemática no Ensino Médio para o seu futuro? Justifique a sua resposta.

4) Como você classifica a Matemática entre as disciplinas, em termos de dificuldades para os alunos?

☐ Muito difícil.

☐ Difícil, mas com esforço e dedicação é possível aprender.

☐ Razoavelmente fácil.

☐ Muito fácil

5) Quando toca para o horário da aula de Matemática, que pensamento lhe vem a cabeça?

☐ Que horror, odeio esta disciplina, se fosse permitido não assistiria esta aula!

☐ Não gosto desta disciplina, mas não tem outro jeito, se não assisti-la não passo de ano.

☐ Gosto desta disciplina porque todos os conteúdos são importantes para minha vida.

☐ Que maravilha, adoro esta disciplina!

6) Como você classifica as aulas de Matemática que você frequentou até hoje?

☐ Aulas tão maçantes que até dá vontade de dormir.

☐ Aulas normais, em que copiamos o conteúdo e realizamos muitos exercícios para fixar bem a matéria.

☐ Aulas divertidas, em que o conteúdo é dado em forma de jogos e brincadeiras.

☐ Aulas em que sempre há assuntos de nosso interesse e nas quais sempre há oportunidade de participar e contribuir com o que se sabe ou conhece.

Apêndice E

Quadro 1: Etapas do processo de submissão

LISTA DE APRECIÇÕES DO PROJETO							
Apreciação ↕	Pesquisador Responsável ↕	Versão ↕	Submissão ↕	Modificação ↕	Situação ↕	Exclusiva do Centro Coord. ↕	Ações
PO	GEANGELA FONSECA ALVES ARAUJO	1	01/07/2025	01/08/2025	Em Apreciação Ética	Não	 

HISTÓRICO DE TRÂMITES							
Apreciação	Data/Hora	Tipo Trâmite	Versão	Perfil	Origem	Destino	Informações
PO	01/08/2025 14:23:33	Confirmação de Indicação de Relatoria	1	Coordenador	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe - UFS/Humanidades	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe - UFS/Humanidades	
PO	01/08/2025 14:15:35	Indicação de Relatoria	1	Secretária	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe - UFS/Humanidades	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe - UFS/Humanidades	
PO	28/07/2025 16:58:44	Aceitação do PP	1	Secretária	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe - UFS/Humanidades	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe - UFS/Humanidades	
PO	01/07/2025 10:56:56	Submetido para avaliação do CEP	1	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe - UFS/Humanidades	
PO	27/06/2025 15:23:47	Rejeição do PP	1	Secretária	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe - UFS/Humanidades	PESQUISADOR	Prezado (a) pesquisador (a), Solicitamos, gentilm Ver mais >>
PO	29/05/2025 21:41:45	Submetido para avaliação do CEP	1	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe - UFS/Humanidades	
PO	27/05/2025 14:54:24	Rejeição do PP	1	Secretária	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe - UFS/Humanidades	PESQUISADOR	Prezado (a) pesquisador (a), Solicitamos, gentilm Ver mais >>
PO	20/05/2025 11:45:14	Submetido para avaliação do CEP	1	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe - UFS/Humanidades	

Fonte: Autora, 2025.