



ENSINO DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL: UMA IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

TEACHING MEASURES OF CENTRAL TENDENCY: AN IMPLEMENTATION OF MATHEMATICAL MODELING IN HIGH SCHOOL

Paulo Vitor da Silva Santiago

Suzana Maia Monteiro

Camila Raquel Câmara Lima

Francisco Cleuton de Araújo

DOI: 10.5281/zenodo.14997478

Resumo

Este trabalho analisa a aplicação de uma aula sobre moda, média aritmética e mediana em duas turmas da terceira série do Ensino Médio, utilizando problemas do cotidiano para a construção do conhecimento. Após as aulas, uma atividade diagnóstica foi realizada em ambas as turmas para avaliar o desempenho dos alunos sob dois modelos de ensino. Objetiva utilizar a Modelagem Matemática como ferramenta para ensinar as medidas de tendência central, avaliando o aprendizado por meio de um questionário. A pesquisa é de natureza quantitativa e possui caráter exploratório, buscando introduzir uma nova metodologia no Ensino Médio e formulando hipóteses com base nos dados coletados. O estudo foi conduzido em uma escola de Jaguaruana, Ceará, onde foram realizadas visitas para familiarização com alunos e professores. As análises indicaram que a turma A se destaca em todos os aspectos em comparação à turma B em termos de rendimento nos conteúdos estudados. Os alunos que utilizaram a proposta de Modelagem Matemática apresentaram respostas mais positivas em relação ao aprendizado do que aqueles que seguiram o método tradicional, sugerindo que este último proporciona uma sensação de conforto, mas não necessariamente um melhor desempenho.

Palavras-Chave: Estatística; Modelagem; Matemática; Média.

Abstract

This paper analyzes the application of a class on fashion, arithmetic mean and median in two third-grade high school classes, using everyday problems to build knowledge. After the classes,



a diagnostic activity was carried out in both classes to evaluate the students' performance under two teaching models. The objective is to use Mathematical Modeling as a tool to teach measures of central tendency, evaluating learning through a questionnaire. The research is quantitative in nature and has an exploratory character, seeking to introduce a new methodology in high school and formulate hypotheses based on the data collected. The study was conducted in a school in Jaguaruana, Ceará, where visits were made to familiarize students and teachers. The analyses indicated that class A stands out in all aspects compared to class B in terms of performance in the studied content. The students who used the Mathematical Modeling proposal presented more positive responses in relation to learning than those who followed the traditional method, suggesting that the latter provides a feeling of comfort, but not necessarily better performance.

Keywords: Statistics; Modeling; Mathematics; Mean.

INTRODUÇÃO

Para muitos estudantes, a matemática é vista como uma disciplina desafiadora e, frequentemente, acaba sendo rejeitada. Diversos fatores contribuem para essa percepção, como a metodologia utilizada pelos professores, o histórico familiar dos alunos e sua própria facilidade ou dificuldade em aprender matemática. Um dos principais obstáculos é a crença de que os conteúdos abordados nas aulas não têm relação com a vida cotidiana dos alunos. Portanto, é fundamental incorporar atividades contextualizadas na prática escolar, alinhadas à realidade dos estudantes (Tatto; Scapin, 2004).

Nos últimos anos, os índices de aprendizagem em matemática no Brasil têm apresentado uma queda alarmante. Isso se evidencia nos resultados das avaliações do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (em inglês *Programme for International Student Assessment* - PISA), que realiza comparações entre estudantes do 7º ano, com idade de 15 anos, nas áreas de leitura, matemática e ciências. Em 2012, os alunos alcançaram uma média de 391 pontos em matemática, enquanto em 2015 esse número caiu para 377 (Brasil, 2016). A situação torna-se ainda mais preocupante quando se observa o desempenho de países com melhores resultados, como o Canadá e a Coreia do Sul, que atingiram, respectivamente, 516 e 524 pontos em 2015. A discrepância é tão significativa que levanta questões sobre o que pode estar errado na educação matemática e quais estratégias poderiam reduzir essa diferença (Brasil, 2016).

Diante do baixo desempenho dos estudantes brasileiros em matemática, surgem dúvidas sobre as causas desse fenômeno e propostas para mitigar o problema. Este trabalho visa uma abordagem diferenciada de ensino que pode ser aplicada em diversos contextos escolares, permitindo que os professores avaliem a eficácia dessa estratégia em suas turmas, facilitando



assim o processo de ensino-aprendizagem.

Para que os alunos compreendam a presença da matemática em suas atividades diárias, os professores devem utilizar ferramentas pedagógicas que possibilitem essa contextualização, como abordagens diferenciadas, materiais concretos e a integração da tecnologia no ensino (Bassanezi, 2002). Nesse cenário, a Modelagem Matemática (MM) surge como uma metodologia valiosa, que, Bassanezi (2002), utiliza situações cotidianas dos estudantes para criar e resolver problemas por meio de modelos matemáticos.

As medidas de tendência central: média, moda e mediana, são componentes da Estatística que oferecem amplas oportunidades de contextualização, embora muitas vezes sejam tratadas de maneira técnica. A média aritmética, por exemplo, embora comum no dia a dia, é frequentemente abordada de forma superficial, o que pode gerar confusão e dificuldades na resolução de problemas. Nesse sentido, a MM é utilizada para conectar essas medidas à realidade dos alunos (Brito; Moreira; Santos, 2023).

Nessa premissa, D'Ambrosio (2009) afirma que a forma como a matemática é ensinada atualmente, focando em técnicas do que em significados, torna o aprendizado efetivo. Portanto, esta pesquisa pode servir como um recurso para professores em busca de aulas diferenciadas e de baixo custo, uma vez que é sempre vantajoso para os educadores contar com abordagens variadas, considerando que cada aluno aprende de forma distinta.

O trabalho consiste na aplicação de uma aula sobre moda, média aritmética e mediana em duas turmas da terceira série do Ensino Médio, utilizando problemas cotidianos para a construção do conhecimento. Após as aulas, foi aplicada uma atividade diagnóstica em ambas as turmas para avaliar o desempenho dos alunos com os dois modelos de ensino. Os dados obtidos serão comparados, permitindo observar os pontos positivos e negativos de cada abordagem e verificar se a MM tem um impacto positivo no desempenho dos alunos.

Dessa maneira, o uso da MM, que entrelaçam os aspectos do ensino de Estatística surge como opção de realizar uma conexão. Partindo de tal premissa, pode-se fazer o seguinte problema da pesquisa: como propor uma aula que trabalhe a MM para o desempenho e a compreensão dos estudantes em relação às medidas de tendência central?

Nesse sentido, objetiva-se utilizar a MM como ferramenta para o ensino de medidas de tendência central da média, mediana e moda para avaliação do desempenho dos alunos após as aulas por meio de um questionário.



METODOLOGIA DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Para compreender a Modelagem Matemática (MM), é imprescindível, inicialmente, definir alguns conceitos que serão amplamente utilizados ao longo deste trabalho. A modelagem é caracterizada pela representação de um sistema através de modelos. Bassanezi (2002, p. 20) define um modelo matemático como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam, de alguma forma, o objeto estudado”. Embora existam diversas definições para o termo “modelo” na literatura, neste estudo é adotada a definição de Bassanezi (2002).

Nesse contexto, Bassanezi (2002, p. 16), “a modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual”. Em outras palavras, busca-se utilizar situações cotidianas para elaborar problemas matemáticos que serão abordados em sala de aula. Assim, o problema não é meramente uma forma de praticar o conhecimento já adquirido, mas um meio de construir esse conhecimento.

Dessa forma, Barbosa (2004, p. 3) complementa ao afirmar que a MM “é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações referentes à realidade”. Dessa maneira, além de contextualizar o conteúdo estudado, o aluno assume o papel de investigador, em vez de ser apenas um aprendiz. Essa abordagem provoca uma diferença significativa no processo de ensino, pois, ao se tornar investigador, o aluno participa ativamente da construção do conhecimento.

Sob outra perspectiva, Malheiros (2004, p. 42) destaca que “a modelagem é vista por muitos como uma estratégia pedagógica motivadora, capaz de despertar o interesse do aluno pela Matemática, relacionando-a com fatos do seu cotidiano”. O autor enfatiza a capacidade dessa metodologia de estimular o desejo de aprender, uma vez que o interesse gera curiosidade e maior interação nas aulas de matemática, contribuindo para que o aluno se aproxime da disciplina, evitando a rejeição.

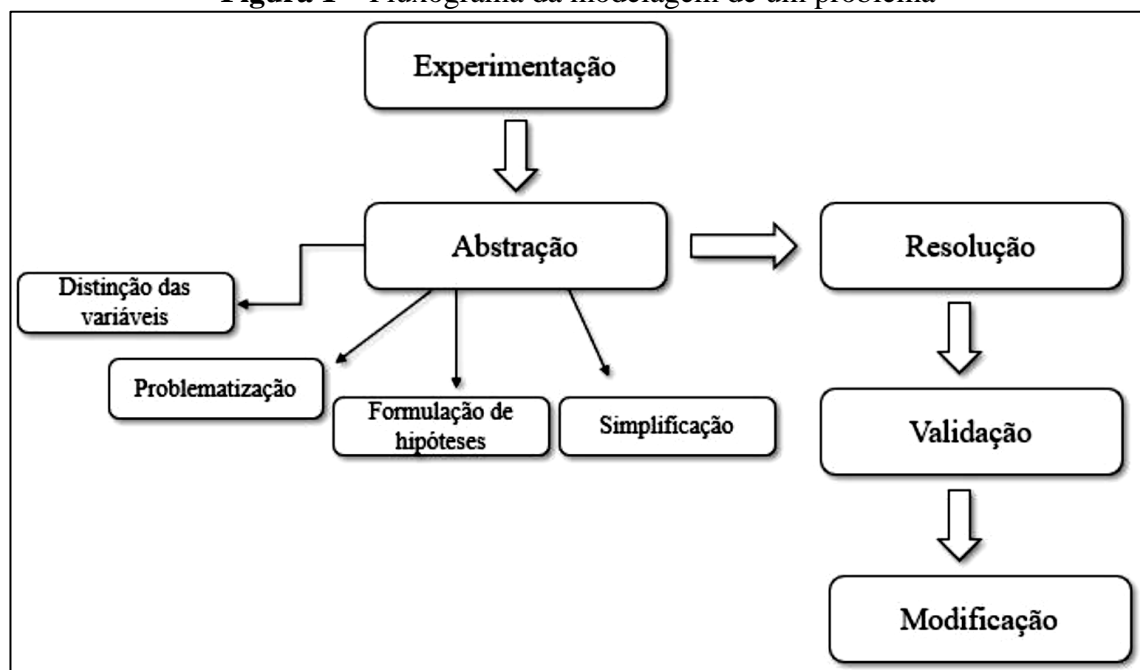
Segundo Bassanezi (2002), a MM de um problema deve seguir uma sequência de etapas: experimentação, abstração, resolução, validação e modificação. Na etapa de experimentação, o professor coleta os dados necessários para a formulação do problema. Durante a abstração, ocorrem algumas subetapas: primeiramente, distinguem-se as variáveis em estudo, especificando cada uma delas; em seguida, realiza-se a problematização. O autor do problema



formula hipóteses e, por fim, pode ocorrer uma simplificação, que pode ser dispensada dependendo dos resultados obtidos na formulação das hipóteses. Caso a hipótese resulte em um modelo inviável para a resolução, é necessário retornar à fase de problematização e modificar o problema em busca de uma simplificação viável (Bassanezi, 2002).

Na fase de resolução, utiliza-se o modelo gerado para resolver o problema elaborado, visando verificar sua eficiência. Durante a validação, o modelo é testado, comparando os dados obtidos com os resultados da observação da realidade. A última etapa, a modificação, é necessária quando se detecta um erro nas comparações realizadas na validação, requerendo uma reformulação do modelo para adequá-lo ao problema. A Figura 1 ilustra o fluxograma que sintetiza essas etapas, que serão seguidas no processo de elaboração dos problemas utilizados neste trabalho (Bassanezi, 2002).

Figura 1 – Fluxograma da modelagem de um problema



Fonte: Bassanezi (2002, p. 26).

A MM pode ser aplicada em diversos ramos da matemática e também em outras disciplinas, como física, química, biologia e geografia. A literatura apresenta vários trabalhos que ilustram a melhoria o uso dessa metodologia. Souza e Santo (2019) demonstram como a MM pode ser empregada no ensino de conteúdos de física, como a energia mecânica. Essa abordagem é especialmente interessante, pois favorece o ensino interdisciplinar, uma



preocupação refletida em documentos oficiais da educação, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Nesse mesmo contexto, Reinheimer (2011) sugere o ensino de geometria por meio da MM. Sua proposta é voltada para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), que também compõem turmas do Ensino Médio e são o público-alvo desta pesquisa. O autor explica como abordar o cálculo de áreas utilizando essa metodologia e, como estratégia de contextualização, utiliza a estrutura da própria escola para coletar dados e realizar os cálculos. Com as informações obtidas, os alunos são orientados a criar plantas e maquetes de sua escola, abordando não apenas a geometria plana, mas também a geometria espacial.

Na sua tese, Silva (2014) argumenta que a modelagem pode ser útil para o ensino de funções na educação básica, apresentando o desenvolvimento das atividades e as abordagens que devem ser adotadas pelo professor de matemática em sala de aula. Trabalhar com funções por meio da modelagem oferece ao docente a oportunidade de mostrar aos alunos a relevância e as aplicações desse conteúdo na vida real.

Em resumo, diversos conteúdos podem ser explorados utilizando a MM. Neste trabalho, a modelagem é aplicada como metodologia didática para o ensino de medidas de tendência central, especificamente média, moda e mediana. Barbosa (2004) identifica vários fatores que justificam a inserção da MM no ambiente escolar. Os mencionados incluem a facilitação da aprendizagem, o desenvolvimento de habilidades de exploração, a compreensão do papel sociocultural da matemática, a motivação e a preparação para o uso da matemática em diferentes áreas.

Diante disso, Mendonça e Lopes (2011) afirmam que a MM é um modelo metodológico capaz de contextualizar a Estatística, proporcionando aos alunos a oportunidade de desenvolver seu raciocínio. Essa habilidade é essencial, pois, ao longo da vida, os indivíduos enfrentam situações que requerem conhecimentos estatísticos, desde a interpretação de gráficos e pesquisas eleitorais até o cálculo das médias bimestrais no ambiente escolar.

Para implementar a modelagem como metodologia de ensino de Estatística, é fundamental que os problemas utilizados em sala sejam ferramentas de construção do conhecimento, e não apenas exercícios para praticar fórmulas. Essa abordagem, em que os exercícios servem para introduzir o conteúdo, é alinhada à MM, pois é essencial que o problema faça sentido para o aluno. A melhor maneira de alcançar isso é apresentando situações do



cotidiano (Endruweit; Bieger, 2016).

Considerando que a Estatística é presente na vida dos alunos em diversos contextos – seja na televisão, em lojas, na internet, ou em atividades simples como o cálculo da média bimestral – o ensino da Estatística pode se beneficiar da Modelagem Matemática. Essa fácil contextualização oferece ao professor uma ampla gama de alternativas na elaboração de problemas.

Além disso, abordar a Estatística por meio da modelagem acrescenta um significado ao conteúdo, elevando o ensino além da mera exposição. Nesse sentido, o professor proporciona ao aluno a oportunidade de participar ativamente da construção do conhecimento, transformando o estudo de um procedimento em uma análise de uma situação vivenciada. Este é o diferencial dessa abordagem: demonstrar ao aluno que o conteúdo possui significado e que a matemática – especificamente a Estatística – é conectada à realidade.

As contribuições da MM em relação às medidas de tendência central são ainda mais amplas, uma vez que essas medidas podem ser facilmente encontradas na realidade dos estudantes, facilitando a obtenção de dados para a formulação de problemas a serem estudados em sala. Em seu trabalho, Soares (2017) exemplificam como realizar o estudo das medidas de tendência central com os pesos de frangos caipiras, mostrando que situações cotidianas, frequentemente negligenciadas, podem se transformar em problemas interessantes e atrativos para os estudantes.

DIRECIONAMENTO DO ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

O ensino de Estatística é introduzido já no primeiro ano do Ensino Fundamental, onde as crianças aprendem noções básicas de acaso, coleta e organização de dados, além de desenvolver outras habilidades relacionadas ao raciocínio estatístico. Durante os cinco primeiros anos do Ensino Fundamental, os alunos exploram conceitos fundamentais da Estatística, incluindo acaso e aleatoriedade, variáveis categóricas e numéricas, bem como o cálculo de probabilidades (Brasil, 2018).

Nos anos do sexto ao nono do Ensino Fundamental, diversos conteúdos essenciais devem ser abordados. O conceito de média surge no sétimo ano, enquanto no oitavo ano os estudantes têm contato com medidas de tendência central e de dispersão, além do princípio multiplicativo da contagem, entre outros tópicos. Essa fase já oferece indícios do conteúdo que



é explorado profundamente nos anos finais do Ensino Fundamental. Por fim, no nono ano, além dos temas mencionados, os alunos aprendem sobre a análise de probabilidade de eventos aleatórios, incluindo eventos dependentes e independentes (Brasil, 2018).

É importante destacar a relevância do ensino de Estatística desde os anos iniciais, uma vez que, ao longo da vida, muitas situações exigem o pensamento estatístico. Por isso, é fundamental que os alunos desenvolvam um conhecimento básico nessa área. Além disso, para os futuros estudantes do Ensino Médio, a aprendizagem de Estatística desde o início de sua trajetória escolar proporciona uma base sólida que pode facilitar o aprendizado posterior (Quedi; Darroz, 2018).

Embora o raciocínio estatístico seja considerado uma habilidade fundamental e uma ferramenta interdisciplinar, sua inclusão no currículo escolar ainda é limitada. Quando abordado, geralmente se concentra em temas como a interpretação de gráficos e tabelas. Embora essa parte seja importante, não abrange a totalidade do campo da Estatística. Portanto, é essencial que também se enfatize outros temas, como as medidas de tendência central, que serão discutidas neste trabalho. As habilidades de Estatísticas e as competências exigidas dos alunos, conforme descritas na BNCC, estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Habilidades de Estatísticas encontradas na BNCC

Código	Habilidade
EM13MAT102	Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.
EM13MAT106	Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc.).
EM13MAT202	Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.
EM13MAT310	Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.
EM13MAT311	Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade de eventos aleatórios, identificando e descrevendo o espaço amostral e realizando contagem das possibilidades.
EM13MAT312	Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.
EM13MAT316	Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).
EM13MAT406	Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências, com base em dados obtidos em



	pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de <i>softwares</i> que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.
EM13MAT407	Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos, como o histograma, o de caixa (box-plot), o de ramos e folhas, reconhecendo os mais eficientes para sua análise.
EM13MAT511	Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades.

Fonte: Brasil (2018, p. 546).

É evidente, a partir da análise da tabela acima, que a BNCC apresenta um documento detalhado, abrangendo diversas habilidades relacionadas a temas estatísticos de maneira específica. Isso diversifica os assuntos abordados e exige dos alunos mais do que apenas a interpretação de gráficos e tabelas. Entre as habilidades destacadas, uma delas refere-se ao conteúdo de medidas de tendência central (média, moda, mediana), que é utilizado neste trabalho.

Quando se discute o ensino em qualquer área do conhecimento, algumas características são frequentemente mencionadas como essenciais para a sua efetividade. Exemplos incluem o domínio do conteúdo, a didática do professor, os aspectos emocionais dos alunos e o apoio familiar. Segundo Vasconcelos e Rêgo (2010, p. 2), quando os professores permanecem estagnados e utilizam metodologias ultrapassadas que não conferem significado à matemática, isso pode resultar em “uma aprendizagem sem significação e, muitas vezes, frustrante para os estudantes, que não conseguem obter um desempenho satisfatório nas aulas de Matemática”.

Nessa premissa, Pagan (2010) ressalta, em sua pesquisa com professores com longa experiência no ensino, que a formação em licenciatura aborda a Estatística de maneira excessivamente formal. Presumindo que os professores tendem a ensinar da mesma forma que aprenderam, é compreensível que continuem a adotar o ensino tecnicista aprendido na universidade.

Existem diversas abordagens didáticas para o ensino de Estatística. Em seu trabalho, Bianchini, Bisognin e Soares (2015) discutem o uso do *Excel* como ferramenta para representação gráfica. Outra abordagem metodológica é apresentada por Silva e Silva (2020), que demonstram como ensinar Estatística por meio de pesquisas. Essa proposta ilustra como o ensino pode ser dinâmico e contextualizado, proporcionando aos alunos a oportunidade de participar ativamente do processo de aquisição do conhecimento. Em resumo, o ensino de Estatística, assim como o de matemática em geral, tende a se concentrar em técnicas do que na construção de significado.



As medidas de tendência central são ferramentas utilizadas para resumir um conjunto de dados por meio de um ou mais valores representativos (Oliveira Júnior; Pereira, 2018). Essas medidas são introduzidas nos anos finais do Ensino Fundamental e continuam a ser estudadas ao longo do Ensino Médio (Brasil, 2018). A BNCC estabelece uma habilidade específica para o Ensino Médio: “obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa Estatística (média, moda e mediana), compreendendo seus significados e relacionando-os com a dispersão dos dados, indicada pela amplitude” (Brasil, 2018, p. 315). Essa habilidade orienta o desenvolvimento deste trabalho, evidenciando a importância da compreensão do significado das medidas estudadas, um aspecto que é trabalhado por meio da Modelagem Matemática.

Antes de introduzir novas propostas didáticas para o ensino de um determinado conteúdo matemático, é fundamental examinar como esse conteúdo tem sido abordado, a fim de elaborar algo diferenciado. Tomando como exemplo a média aritmética, é claro que ela é a medida mais conhecida. No entanto, mesmo sendo amplamente utilizada, seu ensino ainda é frequentemente mecânico, com a contextualização muitas vezes negligenciada, sendo a abordagem centrada na aplicação e repetição do algoritmo (Araújo; Aguiar, 2021).

A problemática central do ensino de matemática, que se aplica também às medidas de tendência central, é a abordagem dos tópicos por meio de definições, teoremas e técnicas, o que torna a aprendizagem superficial e pouco atrativa. Há várias estratégias que podem ser utilizadas para tornar o processo de ensino-aprendizagem em matemática dinâmica. Lopes, Corral e Resende (2012) descrevem um jogo que criaram, que utiliza apenas um baralho, para estudar as medidas mencionadas. A estratégia é bem elaborada e atrativa, pois a pontuação no jogo é obtida por meio do cálculo da moda, média e mediana.

Outra perspectiva interessante de ensino foi proposta por Diniz (2015), que apresenta uma abordagem utilizando um *software* que permite um estudo comparativo entre a média e a mediana. Dessa forma, os alunos têm a oportunidade de realizar uma análise detalhada dessas medidas e se tornarem protagonistas na aquisição do seu conhecimento, ao interagir diretamente com o *software* e examinar os resultados obtidos ao final da aula.

PERCURSO METODOLÓGICO

As tipologias de pesquisa no âmbito educacional são diversas, variando conforme a natureza, o método, os objetivos e os procedimentos utilizados (Gil, 1999). No que diz respeito



à natureza, a pesquisa aqui apresentada é quantitativa. Em relação aos objetivos com caráter exploratório, pois busca introduzir uma nova metodologia no Ensino Médio, aproximando-se do problema e, posteriormente, formulando hipóteses com base nos dados coletados. Quanto aos procedimentos, a pesquisa segue com aproximações o modelo de estudo de caso, considerando a análise de um ou poucos objetos, com o objetivo de obter um conhecimento amplo e detalhado sobre eles (Gil, 2002).

No estudo de caso é construído a partir de um conjunto de deduções e hipóteses elaboradas pelo pesquisador. O objetivo inicial é a validação de uma realidade específica, o que é alcançado por meio da coleta de dados, tanto quantitativos quanto qualitativos, para uma análise posterior (Yin, 2005).

O *locus* da pesquisa é uma escola pública localizada no município de Jaguaruana-Ceará. Realiza-se o reconhecimento do espaço da instituição escolar, além da familiarização com alunos e professores. Esta metodologia oferece uma abordagem abrangente sobre o planejamento e a utilização de aproximações com o estudo de caso como método de pesquisa, discutindo o tema, apresentando suas aplicações e disponibilizando acesso a casos provenientes de uma ampla gama de áreas acadêmicas e práticas (Yin, 2005). Ao final desse processo, foram selecionadas duas turmas da terceira série onde a pesquisa efetivamente ocorreria, com critérios de escolha baseados no número de alunos e no desempenho em matemática, considerando a média aritmética dos dois primeiros bimestres do ano de 2019.

Em seguida, desenvolveu-se uma aula sobre moda, média e mediana, baseada em problema matemáticos adotado pela professora, aplicada à primeira turma, denominada turma B. Na segunda turma, chamada turma A, foi utilizada a metodologia de Modelagem Matemática para abordar os mesmos tópicos. Ao final das aulas, foi aplicado um questionário composto por três partes: a primeira sobre o perfil do respondente, a segunda relacionada ao conteúdo abordado na aula sobre medidas de tendência central (seis questões) e a terceira com perguntas sobre a opinião dos alunos em relação à aula ministrada.

Para desenvolver as etapas da Modelagem Matemática, seguimos com a orientação para promover a abstração com os alunos por meio da experimentação, tornando possível explorar as variáveis e aplicar as hipóteses que atendam às reais necessidades da simplificação com as medidas de tendência central (média, mediana, moda). Após a experimentação, o próximo passo é a resolução de problemas. As questões envolvem um processo de análise e leitura e, para isso,



realiza-se, primeiramente, a leitura do conteúdo programático. Nesse sentido, cada tópico matemático do programa ou conteúdo de um período letivo, foi inserido com a preocupação de escolher um tema abrangente e que desperte o interesse da turma. Essa escolha foi realizada pelo professor da turma. Após a definição do tema, o professor inteirou sobre o assunto para que consiga conduzir a atividade e corresponder às expectativas dos alunos (Quadro 1).

Quadro 1 – Questões problemas aplicadas em sala de aula

Questão	Descrição
1	As notas de um aluno em 5 provas foram: 7, 8, 9, 7 e 6. Calcule a média, a moda e a mediana dessas notas.
2	Em um grupo de 10 pessoas, as idades são: 15, 18, 20, 15, 17, 19, 20, 16, 18 e 21. Determine a média, a moda e a mediana das idades.
3	Uma loja de roupas vendeu as seguintes quantidades de camisetas em uma semana: 12, 15, 18, 12, 14, 16 e 12. Encontre a média, a moda e a mediana das vendas.
4	Os salários de 7 funcionários de uma empresa são: R\$ 1.500, R\$ 2.000, R\$ 1.800, R\$ 1.500, R\$ 2.500, R\$ 1.700 e R\$ 3.000. Calcule a média, a moda e a mediana dos salários.
5	Em um jogo de dados, um jogador lançou os dados 8 vezes e obteve os seguintes resultados: 3, 5, 2, 6, 3, 4, 3 e 5. Determine a média, a moda e a mediana dos resultados.
6	As alturas de 6 jogadores de basquete são: 1,90 m, 2,05 m, 1,95 m, 2,00 m, 1,90 m e 2,10 m. Calcule a média, a moda e a mediana das alturas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

O terceiro passo, a validação do conteúdo programático, consistiu na aplicação das etapas e subetapas do processo de Modelagem: Interação (reconhecimento da situação-problema e familiarização); Matematização (formulação e resolução do problema); e Modelo matemático (interpretação e validação). Apenas a segunda etapa é complementada com o desenvolvimento do conteúdo matemático necessário para a formulação, resolução e apresentação de exemplos e exercícios análogos, visando aprimorar o aprendizado dos conceitos pelos alunos. Posteriormente, o quarto passo, a Modificação da Modelagem, visando dar suporte aos alunos, de modo que eles consigam elaborar o modelo matemático esperado para o problema. O professor realiza a mediação do trabalho de Modelagem, incentivando a autonomia dos alunos com os conteúdos de medidas de tendência central.

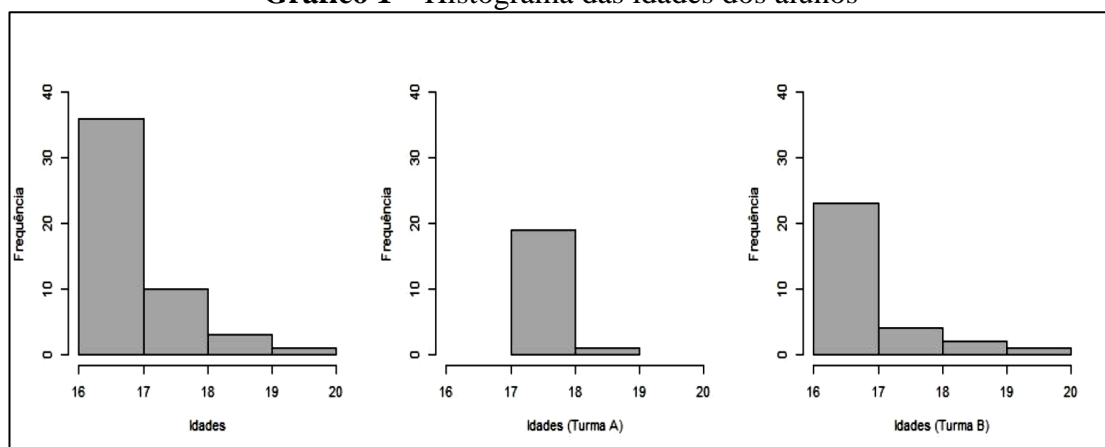
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os critérios de análise para cada problema se baseiam na data da realização da pesquisa, 20 alunos da turma A (representando 48,78% da turma) compareceram à aula, onde foi utilizada



a metodologia de Modelagem Matemática. Na turma B, 30 alunos estiveram presentes (equivalente a 85,71% da turma) e a abordagem adotada foi problemas matemáticos. Os demais alunos de cada turma que não participaram da pesquisa se ausentaram da aula naquele dia.

Gráfico 1 – Histograma das idades dos alunos



Fonte: Elaborados pelos autores (2024).

Na Gráfico 1, observa-se que, na turma B, as idades dos alunos estão predominantemente entre 16 e 17 anos, enquanto na turma A essa concentração ocorre em torno das idades de 17 a 18 anos. De maneira geral, a maioria dos alunos está na faixa etária de 16 a 17 anos. A Tabela 2 apresenta a distribuição dos alunos em relação ao sexo nas duas turmas e de forma geral.

Tabela 2 – Categoria dos alunos participantes

Sexo	Frequência		Total
	Turma A	Turma B	
Feminino	10 (50%)	18 (60%)	28 (56%)
Masculino	10 (50%)	12 (40%)	22 (44%)

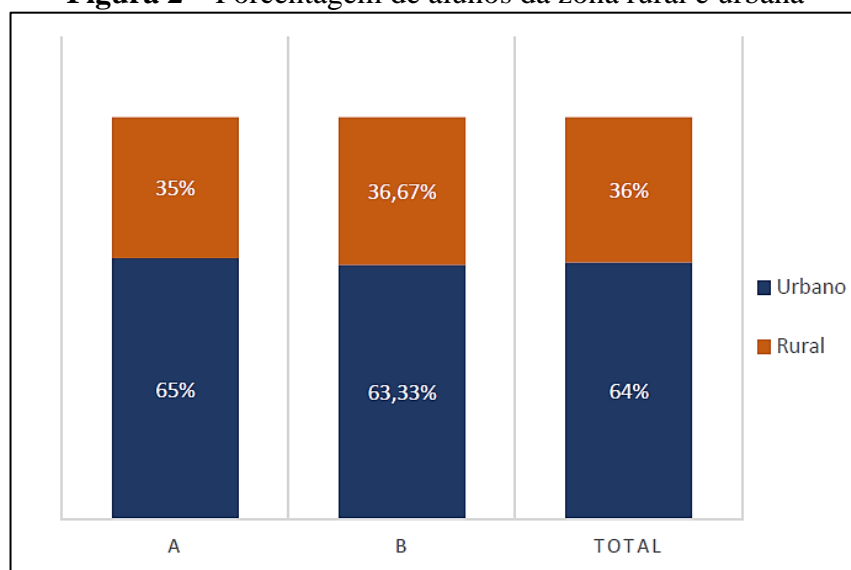
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Na Tabela 2, observa-se que a maioria dos alunos é do sexo feminino, com uma proporção de 56%, devido à sua predominância na turma B. Por outro lado, na turma A, há um equilíbrio nesse aspecto. Em relação à região de procedência, a Figura 2 apresenta a



porcentagem de alunos de cada turma, bem como a distribuição geral entre aqueles que residem em áreas rurais e urbanas.

Figura 2 – Porcentagem de alunos da zona rural e urbana



Fonte: Elaborados pelos autores (2024).

Em ambas as turmas, a predominância da região de procedência é a zona urbana, que supera a porcentagem de alunos da zona rural por uma margem de 30% na turma A e 29,66% na turma B. A Tabela 3 apresenta a distribuição dos alunos em relação às variáveis trabalho, reprovação na terceira série e se já estudaram o conteúdo abordado nas aulas em séries anteriores.

Tabela 3 – Distribuição dos alunos em relação a vida escolar

Variável	Turma A		Turma B	
	Sim	Não	Sim	Não
Trabalha	2 (10%)	18 (90%)	6 (20%)	24 (80%)
Reprovou o 3º ano	0 (0%)	20 (100%)	0 (0%)	30 (100%)
Já viu o conteúdo	15 (75%)	5 (25%)	21 (70%)	9 (30%)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



Na Tabela 3, observa-se que nenhum aluno nas duas turmas foi reprovado na terceira série. A maioria dos estudantes declara já ter visto o conteúdo da aula, com 75% na turma A e 70% na turma B. Além disso, uma minoria de cada turma afirma estar empregada, com 10% na turma A e 20% na turma B, sendo esta última a que apresenta a maior porcentagem de alunos trabalhando. Em relação ao número de filhos, apenas dois participantes do estudo informaram ter filhos, ambos do sexo feminino.

Foram realizadas cinco perguntas relacionadas ao conteúdo ministrado: uma sobre média, duas sobre mediana e uma sobre moda. Para cada questão, os alunos receberam uma pontuação, de forma que, ao final, a nota é variável entre 0 a 10, conforme os acertos. A Tabela 4 apresenta as medidas descritivas das notas obtidas pelos alunos em ambas as turmas após a realização das aulas.

Tabela 4 – Medidas descritivas das notas

Turma	Mínimo	1º Quartil	Mediana	Média	3º Quartil	Máximo	Desvio Padrão	Coefficiente de variação
Modelagem Matemática	2,00	3,37	6,75	6,50	10,00	10,00	3,11	0,48

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Dessa forma, os temas abordados no questionário foram distribuídos da seguinte maneira: Q1: Trata do conteúdo de média utilizando dados tabelados; Q2: Foi dividida em três itens, cada um cobrindo, respectivamente, os conteúdos de mediana, moda e média com dados brutos; Q3: Envolveu o assunto da moda, também utilizando dados tabelados. Q4: Aborda a média aritmética de maneira contextualizada; Q5: Trata da mediana de forma bastante técnica.

A Tabela 5 apresenta a frequência de acertos nas questões que tratavam da média aritmética. Os enunciados das questões podem ser consultados no anexo ou apêndice que contém o questionário aplicado. É importante destacar que, das cinco perguntas realizadas (incluindo os itens da questão 2), três referiam-se à média, tornando este o conteúdo abordado no questionário.

Tabela 5 – Porcentagem de acertos por turma sobre o assunto média

Questão	Frequência		Total
	Turma A	Turma B	
Q1	65%	56,67%	60%
Q2. c	70%	56,67%	62%



Q4

75%

56,67%

64%

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Na Tabela 5, observa-se que a turma A obteve um percentual de acertos superior em todas as questões relacionadas ao conteúdo de média aritmética em comparação com a turma B. Dentre as medidas estudadas, a média aritmética é a que requer cálculos e, possivelmente, é considerada a desafiadora.

É importante destacar que, na questão 4, que aborda a média aritmética de forma contextualizada dentro da Modelagem Matemática, os alunos da turma A alcançaram um índice de acertos de 75%, enquanto a turma B obteve apenas 56,67%.

A Tabela 6 apresenta a distribuição de frequências das questões que abordaram o conteúdo de mediana.

Tabela 6 – Porcentagem de acertos por turma sobre o assunto mediana

Questão	Frequência		Total
	Turma A	Turma B	
Q2. a	75%	53,33%	62%
Q5	50%	56,67%	54%

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Nesta situação, é importante ressaltar que, ao analisar a resolução da questão 5, que é de caráter técnico, os alunos da turma A apresentaram um desempenho inferior em 6,67 pontos percentuais em relação à turma B. Ou seja, 56,67% dos alunos da turma B acertaram essa questão, enquanto 50% dos alunos da turma A também obtiveram sucesso.

Ao examinar o índice de acertos das questões 2, item c, e 5, que abordam a mediana, nota-se que, na questão 2, item c, os alunos da turma A superaram os da turma B em 12,67%. Por outro lado, conforme mencionado, na questão 5, os alunos da turma B se destacaram. Um estudo aprofundado revela que, na questão 2.a, onde o índice de acertos da turma A foi consideravelmente superior, foram fornecidos dados brutos, e o conteúdo solicitado era a determinação da mediana. Em contrapartida, para resolver a questão 5, na qual a turma B teve um desempenho melhor, era necessário conhecer o procedimento passo a passo para calcular a mediana, apresentado de forma técnica. A Tabela 7 apresenta a porcentagem de acertos nas questões 2, item b, e 3, que tratavam do conteúdo de moda.



Tabela 7 – Porcentagem de acertos por turma sobre o assunto moda

Questão	Frequência		Total
	Turma A	Turma B	
Q2. b	65%	60%	62%
Q3	65%	73,33%	54%

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Neste contexto, os alunos da turma B apresentaram uma porcentagem maior de acertos na questão 3, na qual os dados do problema estavam organizados em uma tabela. Por outro lado, a turma A teve um índice superior de acertos na questão 2, item c, que utilizava dados brutos. É importante notar que os alunos da turma A mostraram uma constância nos acertos relacionados à moda, enquanto na turma B, um número maior de alunos acertaram as questões quando os dados foram apresentados em tabela, o que facilita a visualização. Isso é evidente na questão 3, na qual 73,33% dos alunos da turma B responderam corretamente.

É possível observar que a porcentagem de alunos que respondeu positivamente na turma que utilizaram a MM (Bassanezi, 2002). Essa observação, juntamente com o índice de rejeição em relação à organização da aula, indica que o método estruturado baseado na modelagem foi importante com as duas turmas.

Além disso, é importante destacar que, ao serem questionados sobre a adequação da sala de aula para o aprendizado, apenas 40% dos alunos da turma A concordaram com a afirmação, enquanto na turma B esse percentual atingiu 70%. Essa questão é relevante, pois o ambiente escolar tem um impacto significativo na capacidade de abstração dos alunos. Assim, diante das análises realizadas, observa-se que, em todos os aspectos considerados, a turma A se destacaram em relação à turma B no que diz respeito à qualidade do rendimento nos conteúdos estudados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta pesquisa, constata-se que o índice de acertos dos alunos que estudaram com a modelagem foi satisfatório, fica evidente que essa abordagem desperta uma nova forma de aprendizado nos estudantes. Em vez de se concentrar na resolução de exercícios como uma mera prática de conteúdos memorizados, os alunos se envolveram com problemas do cotidiano, que atuaram como verdadeiros construtores do conhecimento em sala de aula. Aliando esses resultados às opiniões positivas dos alunos sobre a aula, é claro que uma nova abordagem pode trazer um diferencial significativo, oferecendo uma alternativa valiosa para professores que



buscam inovar em suas práticas.

No tocante às respostas, os alunos que utilizaram a proposta da Modelagem Matemática mostraram-se positivos do que aqueles que estudaram sem a modelagem. Isso sugere que o hábito de estudar de maneira tradicional proporciona uma sensação de conforto. Essa constatação reforça que a abordagem tradicional também é válida e pode gerar resultados efetivos. No entanto, a modelagem se revela a atrativa como uma alternativa, desafiando os alunos a pensarem criticamente. Os estudantes da turma A mostraram-se receptivos à aula, refletindo isso em suas opiniões muito favoráveis.

Também cabe correlacionar as respostas qualitativas com os resultados quantitativos, observa-se que a modelagem obteve um bom desempenho em ambas as perspectivas. O fato de o conteúdo da aula ter sido ministrado com foco no significado de cada processo permitiu que os conhecimentos adquiridos não se limitassem a técnicas memorizadas, mas se conectassem a problemas do dia a dia.

Além disso, a análise contextualizada dos resultados de cada problema abordado evidencia a importância do domínio desses conhecimentos, superando a noção de que a matemática é necessária apenas para a continuidade dos estudos.

A partir dos dados coletados e da análise detalhada, conclui-se que, em uma turma da terceira série do Ensino Médio da rede pública de Jaguaruana-Ceará, a modelagem produziu efeitos positivos. Essa estratégia não só oferece ao professor uma nova maneira de apresentar o conteúdo aos alunos, mas também se mostra uma alternativa em sala de aula, especialmente em termos de rendimento. Como sugestão para pesquisas futuras, recomendamos a realização de formações conjuntas para professores, intervenções em sala de aula e o desenvolvimento de materiais que se alinhem aos diversos significados da Modelagem Matemática.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Francisco Cleuton de; AGUIAR, Jonathan Haryson Araújo. Numerical and geometric thinking in the final years of elementary education: A case study. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e56010817838, 2021.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática: o que é? por quê? como? **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004.

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



BIANCHINI, Daiani Finatto; BISOGNIN, Cleber; SOARES, Débora da Silva. Uma Proposta Didática para o Ensino de Estatística: o uso do Excel para representação gráfica. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 2, 2015.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Pisa 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes na avaliação**. São Paulo: Fundação Santillana, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRITO, Anthony Janderson Carvalho de; MOREIRA, Marília Maia; SANTOS, Davi Ribeiro dos. Estatística descritiva à luz da modelagem matemática contextualizado para os casos de síndromes respiratórias em crianças. **Revista Cearense de Educação Matemática**, v. 2, n. 3, p. 1-22, 1 jan. 2023.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática da teoria à prática**. Campinas: Papyrus Editora, 2009.

DINIZ, Caio Cesar Santos. **Uma análise crítica de um recurso educacional aberto digital concebido para o ensino-aprendizagem da Estatística no Ensino Médio**. 2016. 163 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

ENDRWEIT, Adriana Elisa; BIEGER, Glaucia Regina. Resolução de Problemas e o Ensino de Matemática na Educação Básica: Aprendizado e Desafio. **Revista Multitexto**, v. 4, n. 1, 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LOPES, José Marcos; CORRAL, Renato Sagiorato; RESENDE, Jéssica Scavazini. O estudo da média, da mediana e da moda através de um jogo e da resolução de problemas. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 2, p. 250–270, 2012.

MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **A produção matemática dos alunos em um ambiente de modelagem**. 2004. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, 2004.

MENDONÇA, Luzinete de Oliveira; LOPES, Celi Espasandin. Modelagem Matemática: um ambiente de aprendizagem para a implementação da Educação Estatística no Ensino Médio **Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 40, 2011.

OLIVEIRA JÚNIOR, Ailton Paulo de; PEREIRA, Flávia Helena. Estudo de propostas didáticas para o conceito de variabilidade estatística: utilizando 'papel e lápis' e o software 'R'. **Revista Dynamis**, v. 24, n. 1, p. 20–41, 2018.



PAGAN, Maria Adriana. **A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de estatística na educação básica.** 2010. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

QUEDI, Rejane Padilha; DARROZ, Luiz Marcelo. Conceitos básicos de estatística: as lacunas conceituais de acadêmicos ingressantes no curso superior. **Revista Thema**, Pelotas, v. 15, n. 4, p. 1256–1268, 2018.

REINHEIMER, Jeison Rodrigo. **O uso da modelagem matemática no ensino da geometria estudo de caso: EJA.** 2011. 110 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2011.

SILVA, Sebastião Rodrigues da. **O uso da modelagem matemática no ensino de funções na educação básica.** 2014. 72 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2014.

SILVA, Camila Rubira; SILVA, Mauren Porciúncula da. Atos de insubordinação criativa experienciados no aprender e no ensinar a Estatística. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 10, n. 1, p. 137-150, 2020.

SOARES, José Aílton Rodrigues. **Modelagem matemática como estratégia de ensino de tópicos de Estatística na formação básica técnica.** 2017. 72 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Arraias, 2017.

SOUZA, Ednilson Sergio Ramalho de; SANTO, Adilson Oliveira do Espírito. Modelagem matemática e letramento científico no ensino de física. **Revista Exitus**, v. 9, n. 4, p. 635–664, 2019.

TATTO, Franciele; SCAPIN, Ivone José. MATEMÁTICA: POR QUE O NÍVEL ELEVADO DE REJEIÇÃO? **Revista de Ciências Humanas**, v. 5, n. 5, 2014.

VASCONCELOS, Maria Betânia Fernandes de; RÊGO, Rogéria Gaudêncio do. A contextualização como recurso para o ensino e aprendizagem da Matemática. In: **Encontro Paraibano de Educação Matemática**, v. 6, 2010, Monteiro – PB. Anais do VI Encontro Paraibano de Educação Matemática. Monteiro, 2010.

YIN, Robert Kuo-zuir. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.



AUTORES

Paulo Vitor da Silva Santiago

[link do Orcid](#)

<https://orcid.org/0000-0002-6608-5452>

Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), polo UFC. Mestre em Ciências e Matemática no Programa de Pós Graduação (PPGENCIMA) da Universidade Federal do Ceará (UFC) na linha de pesquisa Tecnologias Digitais (TD) no Ensino de Ciências e Matemática. Especialização no Ensino de Matemática (ISEIB), Especialização em Nutrição Clínica e Esportiva (UNIQ), Especialização em Docência na Educação Profissional, Científica e Tecnológica (IFCE), Especialização em Gestão Escolar: Administração, Supervisão e Orientação (ÚNICA), Especialização em Tecnologias Digitais e Inovação na Educação (ÚNICA), Especialização em Docência no Ensino Superior (ÚNICA), Especialização em Matemática, suas Tecnologias e o Mundo do Trabalho (UFPI), Especialização em Educação Digital (SENAI-SC). Especialização em Ensino de Matemática: Anos Finais do Ensino Fundamental (UFPI), Licenciatura em Matemática (IFCE), Tecnólogo em Alimentos (CENTEC), Licenciatura em Filosofia (FAERPI), Licenciado em Educação Física (UECE). Atualmente é professor de Matemática - SEDUC CE. Membro da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Regional Ceará (SBEM-CE). Membro do Grupo de Estudos Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA) e do Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA). Trabalhou como professor PIBID/IFCE - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência na área de Matemática (Geometria e Cálculo). Professor e Coordenador de Olimpíada de Matemática atuando em todas as áreas do ensino e no Programa Polos Olímpicos de Treinamento Intensivo (POTI). Pesquisa sobre: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), Didática da Matemática, Resolução de problemas, Tecnologias no ensino de Matemática e Formação de professores (Álgebra, Teoria dos Números, Geometria e Estatística).

Suzana Maia Monteiro

<https://orcid.org/0009-0008-7435-2988>

Foi professora substituta de Matemática na instituição de ensino fundamental João Rodrigues Maia entre os anos de 2017 e 2019. Formada em Licenciatura Plena em Matemática com pós-graduação em matemática financeira e estatística. Participou do projeto de monitoria acadêmica (promac) como monitora da disciplina de Estatística Descritiva do curso Matemática/FAFIDAM da Universidade Estadual do Ceará - UECE. Mestranda em Modelagem e Métodos Quantitativos - UFC. Atualmente é professora de matemática no Colégio Ari de Sá Cavalcante em Fortaleza - CE.



Camila Raquel Câmara Lima

<https://orcid.org/0009-0002-8590-5003>

Atualmente é professora substituta no curso de Matemática da Universidade Estadual do Vale do Acaraú (UVA). Possui mestrado em Modelagem e Métodos Quantitativos, Departamento de Estatística e Matemática Aplicada da UFC (2017) e mestrado em Logística e Pesquisa Operacional (UFC-2014). Possui graduação em Estatística pela Universidade Federal do Ceará (2011). Atuou como professora substituta no curso de Matemática na Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos da Universidade Estadual do Ceará de 2018 a 2023, como professora substituta no curso de Estatística no Departamento de Estatística e Matemática aplicada da UFC nos anos de 2014 a 2016 e como professora de Estatística na Faculdade Ateneu no ano de 2012.

Francisco Cleuton de Araújo

<https://orcid.org/0000-0002-5955-6324>

Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática no Programa de Pós-Graduação da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) pela Universidade Federal do Ceará. Mestre em Matemática pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2016). Especialista em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Ceará (2021). Especialista em Ensino de Física pela Universidade Federal do Ceará (2010). Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (2007). Tem experiência na área de Matemática e Física, com ênfase em Ensino de Matemática e Física. Professor efetivo de Matemática da rede municipal (SME Fortaleza). É colaborador no curso de Licenciatura em Matemática da UAB/UFC. Foi membro do Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM) da Universidade Estadual do Ceará. É membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Matemática do Ceará (GPEMAC/IFCE/CNPq) e do Grupo Tecendo Redes Cognitivas (G-Tercoa/UFC/CNPq).

Artigo Recebido em: 15/08/2024

Aceito para Publicação em: 18/12/2024