



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

KAROLAINY DA SILVA ROCHA

**ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA
NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO EM DUAS ESCOLAS DO
MUNICÍPIO DE SÃO RAIMUNDO NONATO - PI**

SÃO RAIMUNDO NONATO - PI

2024

KAROLAINY DA SILVA ROCHA

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA
NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO EM DUAS ESCOLAS DO
MUNICÍPIO DE SÃO RAIMUNDO NONATO - PI

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus São
Raimundo Nonato.

Orientadora: Profa. Me. Ana Paula Monteiro de
Moura.

SÃO RAIMUNDO NONATO - PI

2024

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO EM DUAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE SÃO RAIMUNDO NONATO - PI

Karolainy da Silva Rocha¹
Ana Paula Monteiro de Moura²

RESUMO

O presente artigo objetivou analisar as estratégias didáticas utilizadas no ensino de função quadrática no 1º ano do Ensino Médio em duas escolas do município de São Raimundo Nonato-PI. Para embasamento teórico utilizaram-se autores como Lima (2006), Polya (2006), Libâneo (2013), dentre outros. A pesquisa de abordagem qualitativa do tipo exploratória, teve como instrumento a observação e o questionário aplicado com dois professores. Os resultados obtidos revelaram que os professores possuem familiaridade teórica com diversas tendências metodológicas, evidenciando ainda que as metodologias mais empregadas pelos docentes foram a Resolução de Problemas, seguida das TICs, Jogos e Materiais Concretos e a Modelagem Matemática ao trabalhar o conteúdo de função quadrática. Portanto, o estudo possibilitou identificar as metodologias utilizadas pelos professores no ensino de função quadrática, ressaltando o contato que estes tiveram ao cursar disciplinas que encorajaram o emprego de estratégias didáticas durante a formação acadêmica, além de afirmarem utilizar o livro e outros recursos didáticos durante as aulas o que contribui para o bom desempenho dos alunos.

Palavras-chave: ensino; função quadrática; estratégias didáticas.

ABSTRACT

This article aimed to analyze the teaching strategies used in teaching quadratic function in the 1st year of high school in two schools in the city of São Raimundo Nonato-PI. For theoretical basis, authors such as Lima (2006), Polya (2006), Libâneo (2013), among others, were used. The exploratory qualitative research approach had observation and a questionnaire applied to two teachers as its instrument. The results obtained revealed that teachers have theoretical familiarity with various methodological trends, also showing that the methodologies most used by teachers were Problem Solving, followed by ICTs, Games and Concrete Materials and Mathematical Modeling when working on quadratic function content. Therefore, the study made it possible to identify the methodologies used by teachers in teaching quadratic function, highlighting the contact they had when studying subjects that encouraged the use of teaching strategies during academic training, in addition to claiming to use the book and other

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato (IFPI/CASRN). E-mail: casrn.201911mat0320@aluno.ifpi.edu.br.

² Mestre em Educação (PPGE/UFPI). Graduada em Licenciatura em Pedagogia (UFPI). Docente do Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato (IFPI/CASRN). E-mail: anapaula.moura@ifpi.edu.br.

teaching resources during classes, which contributes to the good performance of students.

Keywords: teaching; quadratic function; didactic strategies.

Data de aprovação: 29/02/2024

1 INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina imprescindível que desempenha um papel importante em muitos aspectos diferentes da vida, desde situações cotidianas até campos complexos da ciência e da tecnologia. A sua influência transcende barreiras culturais e geográficas, proporcionando uma base educacional sólida em todo o mundo. Contudo, ensinar matemática é um desafio constante para professores, pois o assunto é, muitas vezes, considerado abstrato e por vezes intimidantes. A natureza abstrata e conceitual da matemática pode causar apreensão e perda de interesse em muitos alunos, dificultando o desenvolvimento de métodos de ensino adequados que desmistifiquem e facilitem a aprendizagem matemática.

No contexto do ensino de funções quadráticas, esse desafio fica ainda mais aparente, pois, a maioria dos alunos tem dificuldade de compreender, plenamente, o conteúdo, visto como um obstáculo, o que dificulta o desenvolvimento deste, podendo comprometer a confiança dos estudantes em suas capacidades matemáticas. Portanto, é de extrema importância que os professores utilizem estratégias de ensino que não apenas simplifiquem a compreensão de funções quadráticas, mas também as tornem mais acessíveis e envolventes.

Neste estudo, pretende-se analisar as estratégias didáticas utilizadas no ensino de função quadrática no 1º ano do Ensino Médio em duas escolas do município de São Raimundo Nonato-PI. Para alcance deste objetivo geral, foram delineados os seguintes objetivos específicos. Identificar e analisar as metodologias de ensino utilizadas pelos professores ao trabalhar o conteúdo funções quadráticas. Verificar se a formação dos professores influencia na sua metodologia ao trabalhar funções quadráticas, analisar a influência do livro didático e outros recursos metodológicos utilizados pelo professor ao ensinar função quadrática.

Compreendendo a importância do estudo da função quadrática no ensino médio, bem como a didática utilizada pelos professores, percebeu-se a necessidade de desenvolver uma pesquisa com foco na investigação de estratégias didáticas no ensino de função quadrática. Diante disso, a pesquisa tem como questão problema: Que estratégias didáticas são desenvolvidas pelos professores de Matemática do 1º ano do Ensino Médio para o ensino de função quadrática em escolas do município de São Raimundo Nonato-PI?

Analisar as estratégias didáticas utilizadas pelos professores ao ensinar funções quadráticas é extremamente importante por vários motivos, inclusive para melhorar a compreensão do conteúdo por parte dos alunos. O planejamento de estratégias didáticas adequadas pode auxiliar os professores a abordar o conteúdo com mais clareza e ajudar os alunos a compreender conceitos complexos relacionados às funções quadráticas.

A utilização de estratégias de ensino criativas e envolventes podem despertar o interesse e motivar os alunos a aprender mais sobre funções quadráticas. Dominar vários métodos permite que os professores realizem atividades mais abrangentes e

variadas para avaliar o desenvolvimento e aprendizado dos alunos. Melhorar as estratégias de ensino e aprendizagem no contexto das funções quadráticas pode contribuir para melhorar a qualidade do ensino.

Portanto, este estudo oferece uma valiosa contribuição para os professores em formação inicial e continuada ao analisar as estratégias didáticas utilizadas pelos docentes ao trabalhar funções quadráticas, o que possibilita a melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos educandos.

2 FUNÇÃO QUADRÁTICA: MÉTODOS DE ENSINO E TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS

Transcendendo a simples transmissão de fórmulas e procedimentos, o ensino de matemática pode se tornar mais atrativo, dinâmico e interativo. Para o ensino de função quadrática a utilização de métodos e estratégias didáticas são imprescindíveis para o bom desempenho dos alunos. Portanto, faz-se necessário discutir sobre os métodos de ensino, bem como as tendências metodológicas que podem contribuir para auxiliar no desenvolvimento do conteúdo de função quadrática.

2.1 MÉTODOS DE ENSINO

Os métodos de ensino desempenham um papel fundamental no processo educativo, pois modelam a forma como o conhecimento é transmitido e absorvido. Eles oferecem estruturas e abordagens que podem cativar os alunos, promover o pensamento crítico e facilitar a compreensão profunda dos tópicos. Além disso, as metodologias de ensino são essenciais para atender às diversas necessidades e estilos de aprendizagem dos alunos.

Nos últimos anos, diversos pesquisadores buscaram definir a importância dos métodos de ensino. Sendo assim, não poderíamos falar em métodos de ensino sem voltar o olhar para os estudos de Libâneo (2013, p. 167) que define que os métodos de ensino são:

as ações do professor pelas quais se organizam as atividades de ensino e dos alunos, para atingir objetivos do trabalho docente em relação ao conteúdo específico. Eles regulam as formas de interação entre ensino e aprendizagem, entre professor e os alunos, cujo resultado é a assimilação consciente dos conhecimentos e o desenvolvimento das capacidades cognitivas e operativas dos alunos.

Libâneo relata que os métodos de ensino são as maneiras como os professores organizam as atividades dos alunos para alcançar objetivos de ensino específicos. Estes métodos determinam como os professores e os alunos interagem, resultando na compreensão consciente do conteúdo e no desenvolvimento das habilidades dos alunos.

Nesse contexto, os métodos de ensino se referem aos procedimentos e abordagens que orientam o processo educacional. Isso implica que os métodos de ensino estão intrinsecamente ligados aos métodos de aprendizagem. Com base nesse critério fundamental, Libâneo (2013, p. 177), classifica os métodos de ensino com base em seus aspectos externos como:

método de exposição pelo professor, método relativamente independente do aluno, método de elaboração conjunta (ou conversação) e método de trabalho em grupos – e seus aspectos internos – passos ou funções didáticas e procedimentos lógicos e psicológicos de assimilação da matéria.

Dessa forma, existem variados métodos de ensino, como aquele em que o professor realiza explicações abrangentes, o que proporciona maior autonomia aos alunos, o que fomenta a colaboração e a comunicação entre todos, e o que estimula o trabalho em grupo. Cada abordagem possui suas próprias fases e estratégias para transmitir o conteúdo.

2.2 TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

O ensino de Matemática é desafiador para os professores, uma vez que essa disciplina é considerada difícil pela maioria dos alunos. Assim, torna-se imprescindível que os professores busquem por métodos que estimulem a participação dos estudantes em sala de aula, tornando as atividades mais atraentes e envolventes. Ao longo dos anos, surgiram diversas abordagens metodológicas no ensino da Matemática, sendo as principais: História da Matemática, Modelagem Matemática, Jogos e Materiais Concretos, Resolução de Problemas e Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) que serão discutidas, brevemente, a seguir.

2.2.1 A história da matemática

A História da Matemática desempenha um papel fundamental na compreensão do desenvolvimento humano ao longo do tempo e na evolução do conhecimento. Ela não apenas revela a trajetória do pensamento matemático, mas também destaca as contribuições de diversas culturas e civilizações ao longo da evolução humana, pois:

Tudo que hoje é ensinado nas aulas de Matemática é produto da evolução da espécie humana e surgiu como resposta às necessidades dessa espécie. Um exemplo disso é a geometria que nasceu para ajudar os povos para medir suas terras, ou os números que surgiram para facilitar aos criadores de animais contarem o seu rebanho (Dias, 2022, p. 10).

De acordo com Mendes (2009) a utilização da história da matemática como instrumento pedagógico visa promover um processo de ensino-aprendizagem da Matemática que procura atribuir um novo significado ao conhecimento matemático gerado pela sociedade ao longo da história. Miguel e Miorim (2005, p. 53) também destacam a possibilidade de explorar a História da Matemática:

[...] apoio para se atingir, com os alunos, objetivos pedagógicos que os levem a perceber, por exemplo: (1) a matemática como uma criação humana; (2) as razões pelas quais as pessoas fazem matemática; (3) as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas; (4) as conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica, etc.; (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias; (6) as percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo

do tempo; (7) a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova.

Compreendida desta forma, a História da Matemática pode contribuir para uma experiência de aprendizagem mais significativa e contextualizada, capacitando os alunos não apenas a realizar cálculos, mas também a compreender o papel e a aplicação da matemática em diferentes contextos da vida.

2.2.2 Modelagem matemática

A Modelagem Matemática é reconhecida como uma abordagem metodológica crescentemente adotada no ensino de matemática. Essa prática consiste em representar fenômenos complexos de forma mais simplificada e compreensível, proporcionando uma estrutura que facilita a análise, a previsão e a tomada de decisões dos alunos ao utilizar-se desta metodologia.

Para Chaves (2011) a Modelagem Matemática consiste em traduzir ou organizar situações ou problemas do dia a dia ou de outras áreas do conhecimento para a linguagem simbólica da Matemática. Isso envolve usar símbolos ou relações matemáticas para criar um Modelo Matemático, que busca representar ou organizar a situação ou problema em questão, com o objetivo de compreendê-lo ou resolvê-lo.

D'Ambrosio (1986, p. 65) ressalta que “a modelagem é o processo pelo qual se definem estratégias de ação”. Quando aplicamos isso ao ensino de matemática, é possível compreender que esta metodologia envolve a definição de abordagens práticas e estratégias para ajudar os alunos a compreender e aplicar conceitos matemáticos em contextos do mundo real. Bassanezi (2006, p. 24) afirma que:

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 usual.

A modelagem é exemplificada por meio de um modelo que assume a responsabilidade pela organização de etapas, conforme Biembengut e Hein (2013), que delineiam a modelagem como um processo que inclui a criação de um modelo, que pode ser concebido como um conjunto de símbolos e relações matemáticas. Esse modelo busca, de alguma maneira, traduzir um fenômeno específico ou uma situação problema que seja vivenciada em determinada realidade.

Para Burak (1992), a Modelagem Matemática é um conjunto de passos que busca utilizar a matemática para explicar eventos cotidianos. Ela auxilia as pessoas na realização de previsões e na tomada de decisões. De acordo com esse autor, a Modelagem Matemática se desdobra em cinco etapas: escolha do tema, pesquisa exploratória, identificação de problemas, resolução de problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema, além da análise crítica das soluções.

Dessa forma, a Modelagem Matemática destaca-se como um método sistemático e abrangente para compreender e resolver problemas do cotidiano por meio da aplicação de princípios matemáticos. Assim como a Modelagem Matemática, os Jogos e Materiais Concretos também se utilizam de situações do cotidiano como contexto, empregando princípios matemáticos de maneira prática e envolvente.

2.2.3 Jogos e materiais concretos

O uso de Jogos e Materiais Concretos no ensino de matemática é uma metodologia de ensino que vem se destacando nos últimos anos por tornar o aprendizado mais envolvente e significativo para os alunos. Essa metodologia também conhecida como materiais manipuláveis é definida por Nacarato (2005, p. 3) como: “[...] objetos que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que tem aplicação no dia a dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia”.

Dessa forma, os jogos oferecem uma maneira lúdica de explorar conceitos matemáticos, estimulando o raciocínio lógico, a resolução de problemas e o pensamento crítico. A utilização dos Jogos e Materiais Concretos como recursos pedagógicos é denominada Material Didático, termo classificado por Lorenzato (2012, p.18) como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”. Esse mesmo autor classifica os materiais didáticos manipuláveis em duas categorias, sendo:

1.^a Material manipulável estático: é um tipo de material concreto que, apesar da manipulação contínua, mantém sua estrutura física inalterada. Ao longo da atividade experimental, os participantes apenas manuseiam e observam um objeto e tentam inferir algumas de suas propriedades. É possível que você tenha um conhecimento superficial do material didático se limitar seu contato com ele apenas à observação visual

2.^a O material manipulável dinâmico: é um material concreto que permite transformações contínuas em sua estrutura física. Isso ocorre à medida que o material é submetido a operações impostas pelo manipulador. O autor destaca que a vantagem desse tipo de material, em comparação com o primeiro, está na facilitação da percepção de propriedades, bem como na promoção de redescobertas que podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa.

Essas ferramentas ajudam os alunos a entender melhor os fundamentos matemáticos, atendendo a vários estilos de aprendizagem. Ao utilizar Jogos e Materiais Concretos, os educadores podem criar um ambiente de aprendizado dinâmico e despertar o interesse dos alunos. Eles também podem construir uma base sólida para o desenvolvimento contínuo de habilidades matemáticas. Segundo Alves (2001, p. 25) “o jogo pode fixar conceitos, motivar os alunos, propiciar a solidariedade entre colegas, desenvolver o senso crítico e criativo, estimular o raciocínio, descobrir novos conceitos”.

De acordo com Ribeiro (2009), os jogos podem ser considerados uma atividade de resolução de problemas no ensino de matemática. Isso ocorre porque os jogos permitem que os alunos desenvolvam habilidades como analisar, levantar hipóteses, fazer conjecturas, estabelecer relações e apresentar uma variedade de estratégias e soluções. Os Jogos e Materiais Concretos podem ajudar na facilitação do aprendizado dos alunos em relação aos conteúdos de matemática. Os jogos, por exemplo, são ferramentas valiosas para exercícios de fixação, especialmente após o professor ter apresentado o conteúdo e desejar que os alunos pratiquem. Jogos com regras, como dominó e bingo de cartas, revelam-se extremamente úteis nesse contexto, proporcionando uma abordagem lúdica e eficaz para a consolidação do conhecimento. Nesse contexto, é evidenciado que os jogos matemáticos desempenham um papel importante no processo educacional, proporcionando

diversão, oportunidades significativas de aprendizado e benefícios tanto para educadores quanto para os educandos.

2.2.4 Resolução de problemas

A Resolução de Problemas tem se destacado significativamente nos últimos anos como uma abordagem didática eficaz no ensino de matemática. Essa metodologia oferece aos estudantes a oportunidade de aplicar conceitos teóricos em situações concretas da vida real, promovendo uma aprendizagem mais significativa e prática. Essa abordagem é fundamentada na resolução de exercícios, sendo crucial distinguir entre problemas e exercícios. Nesse contexto, Echeverria e Pozo (1998, p. 15) definem problema como

uma situação somente pode ser concebida como um problema na medida em que não disponhamos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-los de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos.

Dante (2005) diz que as situações-problema são problemas reais que representam situações da vida cotidiana e exigem o uso de conceitos matemáticos para resolvê-los. Utilizando conceitos, métodos e técnicas, como tabelas, gráficos e operações, entre outras técnicas, o objetivo é transformar a situação real em termos matemáticos. Assim, é fundamental o processo de transformar uma situação real em termos matemáticos. Isso enfatiza a relação entre a aplicação prática e a abstração conceitual na resolução de problemas matemáticos.

Nobrega (2019) afirma que tanto os educadores em formação profissional quanto os educadores experientes precisam de estudos sobre o assunto porque permitem que os mesmos pensem sobre como incorporar a resolução de problemas de maneira significativa e adequada ao contexto atual dos alunos.

Dessa forma, a abordagem de Resolução de Problemas no contexto educacional promove uma compreensão mais profunda e incentiva a análise crítica dos estudantes. Assim, esta abordagem consiste em uma metodologia fundamental, promovendo não apenas a aquisição de conhecimento, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas.

Segundo Dante (2005), os objetivos da resolução de problemas são os seguintes: fazer o aluno pensar de maneira produtiva, desenvolver o raciocínio do aluno, ensinar o aluno a enfrentar situações novas, proporcionar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática, tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras, embasar o aluno com estratégias para resolver problemas e proporcionar uma boa base matemática às pessoas.

Assim, na educação matemática, a Resolução de Problemas destaca a importância de incentivar os alunos a pensar de forma criativa, desenvolver seu raciocínio e suas habilidades para lidar com situações novas. A resolução de problemas também permite que os alunos usem os conceitos matemáticos em situações do cotidiano, tornando as aulas mais interessantes e desafiadoras.

O objetivo da abordagem de Resolução de Problemas é desenvolver o raciocínio dos alunos, exigindo que eles sigam certas etapas para que o processo se

desenrole e resulte em uma solução. Assim, Polya (2006) sugere algumas etapas para resolver um problema, como:

- 1ª etapa: Compreender o Problema - Durante esta etapa é essencial que os alunos compreendam claramente o problema para poderem definir seu objetivo. Para atingir esse objetivo, ele deve possuir uma compreensão completa do enunciado verbal do problema, bem como cada um de seus componentes essenciais.
- 2ª etapa: Elaborar um Plano - Este é o momento em que um plano de ação é desenvolvido para resolver o problema, fazendo uma conexão entre os dados fornecidos e os requisitos do mesmo. Ao comparar o problema atual com outros que eles já resolveram, o aluno pode se beneficiar ao criar esse plano. Além disso, pode ser útil observar se o problema pode ser resolvido gradualmente por meio da criação de diagramas, tabelas ou gráficos.
- 3ª etapa: Executar um Plano - Nesta etapa, é essencial seguir cuidadosamente o plano desenvolvido, examinando detalhadamente todas as estratégias adotadas. Ao longo do processo, pode ser necessário fazer correções e fazer os cálculos necessários.
- 4ª etapa: Fazer o Retrospecto - Nesta etapa, o aluno deve reconsiderar e reexaminar tanto o resultado final do problema quanto a maneira pela qual ele chegou a esse resultado. Esse método pode ser útil para encontrar e corrigir equívocos.

Dessa forma, é importante seguir cada uma das quatro etapas da Resolução de Problemas para que os alunos possam compreender o conteúdo e assim ter uma aprendizagem significativa.

Portanto, a Resolução de Problemas tem se mostrado uma ótima maneira de ensinar matemática, permitindo que os alunos usem o que aprendem em situações do dia a dia. Dessa forma, utilizar a Resolução de Problemas como uma estratégia metodológica não só ajuda a entender melhor o conteúdo, mas também incentiva a pensar criticamente.

2.2.5 Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) desempenham um papel importante na sociedade, transformando e impulsionando a maneira como interagimos, comunicamos e acessamos informações. Essa categoria inclui diversos dispositivos, softwares e redes que facilitam a coleta, armazenamento, processamento e transmissão de dados. Miranda (2007, p. 43) afirma que:

O termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) refere-se à conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações e tem na Internet e mais particularmente na World Wide Web (WWW) a sua mais forte expressão. Quando estas tecnologias são usadas para fins educativos, nomeadamente para apoiar e melhorar a aprendizagem dos alunos e desenvolver ambientes de aprendizagem podemos considerar as TIC como subdomínio da Tecnologia Educativa.

Segundo Ponte (2002), a ideia principal é que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) devem ser importantes na educação inicial dos professores. Ele destaca o quanto é importante que os futuros professores não se limitem apenas ao conhecimento instrumental das TIC, mas irem além, aplicando-as em sua prática educativa. Ponte enfatiza que toda a comunidade educativa, incluindo alunos, professores e funcionários, deve usar e integrar as TIC. Ele defende a incorporação total das TIC no ensino e aprendizagem, incluindo conhecimentos disciplinares e transdisciplinares.

Nessa perspectiva, é fundamental que as TICs sejam implementadas em sala de aula. O uso de softwares e outras ferramentas tecnológicas pode tornar as aulas mais cativantes e atraentes para os alunos. Segundo Bitar (2010, p. 220) “integrar um novo instrumento em sala de aula implica mudanças pedagógicas, mudanças do ponto de vista da visão de ensino, que devem ser estudadas e consideradas pelos professores”.

No Brasil, de acordo com Borba, Silva e Gadanidis (2014), a integração da tecnologia na educação matemática passou por quatro fases. Os mesmos autores destacam que essas fases não são totalmente isoladas, apresentando diversas similaridades e particularidades entre si. Com base nas contribuições de Borba, Silva e Gadanidis (2014) as fases de integração são caracterizadas da seguinte forma:

- 1.^a fase: Na década de 1980 a educação matemática começou a utilizar computadores, calculadoras e a expressão “tecnologias informáticas (TI)” para referir-se a eles. O software LOGO, lançado em 1985, teve um papel importante nesse contexto, adotando o Construcionismo como base teórica para conectar linguagem de programação e pensamento matemático. Além disso, surgiu a ideia de que as escolas deveriam ter laboratórios de informática, pois acreditam que as tecnologias podem mudar a educação e criar cidadãos inovadores e reflexivos.
- 2.^a fase: A década de 1990 foi caracterizada, principalmente, pelo maior acesso aos computadores pessoais e às calculadoras gráficas. Softwares educacionais foram desenvolvidos para explorar os benefícios da tecnologia, proporcionando aos professores treinamento e suporte. Destaque para softwares dinâmicos como Winplot, Geometricks e CabriGeomètre na área de geometria. A geometria dinâmica permitiu novas abordagens no ensino, transformando a relação entre construção e desenho. A pesquisa também se concentrou em softwares gráficos, como Winplot, que permitem discussões complexas como problemas de derivadas.
- 3.^a fase: Em 1999, teve início uma fase marcada pelo surgimento da internet, utilizada para comunicação e ensino à distância entre estudantes e professores. A base tecnológica dessas atividades incluía Teleduc, e-mail, chat, fórum e o Google. Surgiram termos como “tecnologias informáticas” (TI), “tecnologias da informação” e “tecnologias da informação e comunicação” (TIC). Segundo Borba, Silva e Gadanidis (2014), essa fase está em desenvolvimento, transformando softwares da segunda fase e sendo influenciada por novas possibilidades da quarta fase.
- 4.^a fase: Essa fase ocorreu em 2004 e foi marcada pelo uso de tecnologias na Educação Matemática e pelo aprimoramento da internet rápida. Neste período, tornou-se comum o uso do termo “tecnologias digitais” (TD). As tecnologias que se destacaram foram: computadores, laptops, tablets, telefones celulares e a

internet. A base tecnológica das atividades desenvolvidas foi o GeoGebra, objetos virtuais de aprendizagem, Applets, vídeos, YouTube, WolframAlpha, Wikipedia, Facebook, ICZ, Second Life e Moodle. Nessa evolução, não ocorre a exclusão da fase anterior, mas sim uma sobreposição e integração entre elas. Aspectos fundamentais das fases anteriores ainda estão presentes, e muitas tecnologias continuam a ser utilizadas, mostrando uma interconexão entre os diferentes estágios.

Portanto, é evidente que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) desempenham um papel significativo no desenvolvimento educacional, impactando diretamente a prática docente e o processo de aprendizagem. Ao trazer essas tecnologias para as salas de aula, não apenas tornam as aulas mais atraentes para os alunos, mas também trazem mudanças significativas na metodologia utilizada pelos professores. As fases da integração das tecnologias na educação destacadas por Borba, Silva e Gadanidis (2014) demonstram um avanço marcado por inovações constantes. Contudo, é fundamental lembrar que é necessário se adaptar continuamente e se atualizar para acompanhar a evolução das TICs na educação.

2.3 FUNÇÃO QUADRÁTICA

A Função Quadrática foi desenvolvida ao longo do tempo e teve contribuições de inúmeros matemáticos. Nesse sentido, o século XVII foi fundamental para o desenvolvimento da matemática moderna. Galileu Galilei contribuiu com descobertas fundamentais sobre o movimento dos corpos em queda livre e estabeleceu leis que governam a dinâmica. A Revolução Científica nos séculos XV e XVI trouxe avanços significativos, incluindo o sistema de coordenadas cartesiano introduzido por René Descartes no século XVII. Isaac Newton e Gottfried Wilhelm Leibniz, no mesmo século, inventaram o Cálculo, com a integração surgindo antes da diferenciação. Newton aplicou o cálculo diferencial em problemas de máximos, mínimos e tangentes, enquanto Leibniz introduziu termos como função, constante e variável, além de notações como dx e dy . Leonhard Euler e Peter Gustav Lejeune Dirichlet contribuíram com fórmulas e definições formais de função. Posteriormente, no final do século XIX, a teoria dos conjuntos influenciou a definição moderna de função como um conjunto de pares ordenados (x, y) com condições específicas (Ribeiro, 2013).

A seguir iremos conceituar os elementos da função quadrática com base nas contribuições de Elon Lima (2006) e Deyse Ribeiro (2013).

2.3.1 Definição de função quadrática

A função quadrática $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é definida por $f(x) = ax^2 + bx + c$, sendo a, b e $c \in \mathbb{R}$ e $a \neq 0$, para todo $x \in \mathbb{R}$.

Exemplo: São funções quadráticas:

- $f(x) = x^2$, onde $a = 1$ e $b = c = 0$;
- $g(x) = -x^2 + 5$, onde $a = -1$, $b = 0$ e $c = 5$;
- $h(x) = (x - 1)^2 = x^2 - 2x + 1$, onde $a = 1$, $b = -2$ e $c = 1$.

2.3.2 Zeros ou raízes

Chamam-se **raízes** ou **zeros da função polinomial do 2º grau**, dada por $f(x) = ax^2 + bx + c$, com $a \neq 0$, os números reais x tais que $f(x) = 0$.

Podemos determinar os zeros das seguintes maneiras:

1 Por fatoração

Para a função $f(x) = x^2 - 9$ podemos pensar na diferença entre dois quadrados e reescrever a função $f(x) = (x + 3)(x - 3)$.

Para que o produto se anule, basta que um dos fatores também seja nulo. Assim, as raízes são -3 e 3.

Para a função $g(x) = x^2 - 9x$, podemos reescrever a função $g(x) = x(x - 9)$. Resolvendo, descobrimos que as raízes são 0 e 9.

Para a função $h(x) = x^2 + 6x + 9$, podemos pensar no quadrado da soma e reescrever a função $h(x) = (x + 3)(x + 3)$. Pensando no produto nulo, descobrimos que -3 é uma raiz dupla da função.

2 Completando quadrado

A equação $x^2 + 6x + 5 = 0$ equivale a $x^2 + 6x + 5 + 4 = 4$ ou $x^2 + 6x + 9 = 4 \Leftrightarrow (x + 3)^2 = 4$. Então, $(x + 3)^2 = (\pm 2)^2$. Se $x + 3 = 2$, então $x = -1$ e se $x + 3 = -2$, $x = -5$. Logo os zeros da equação são -1 e -5.

3 Pela fórmula resolutiva de equação que envolve polinômio de 2º grau:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Exemplo: Vamos obter os zeros da função f de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$, definida pela lei $f(x) = x^2 - 5x + 6$. Temos $a = 1$ e $b = -5$ e $c = 6$.

Então:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{2} = \frac{5 \pm 1}{2}, \text{ logo } x = 2 \text{ e } x = 3.$$

As raízes são 2 e 3.

4 Pela regra da soma e do produto das raízes

Sendo x_1 e x_2 as raízes da equação $x^2 + bx + c$, com $a \neq 0$. Vamos calcular $x_1 + x_2$ e $x_1 \cdot x_2$.

$$x_1 + x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} + \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = -\frac{2b}{2a} = -\frac{b}{a}$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \cdot \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{b^2 - (\sqrt{\Delta})^2}{2a^2} = b^2 - \frac{(b^2 - 4ac)}{4a^2} = \frac{c}{a}$$

Exemplo: A soma das raízes da equação $3x^2 + 2x - 5 = 0$ é $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{2}{3}$, e o produto dessas raízes é $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = -\frac{5}{3}$.

2.3.3 Forma fatorada

Se $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é uma função polinomial do 2º grau dada por $y = ax^2 + bx + c$, com raízes x_1 e x_2 , então f pode ser escrita na forma $y = a \cdot (x - x_1) \cdot (x - x_2)$, que é a chamada **forma fatorada** da função do 2º grau.

Exemplo: As raízes da função $y = x^2 - 2x - 3$ são -1 e 3. A forma fatorada dessa função é:

$$y = 1 \cdot [x - (-1)] \cdot (x - 3) = (x + 1) \cdot (x - 3).$$

2.3.4 Coordenadas do vértice da parábola

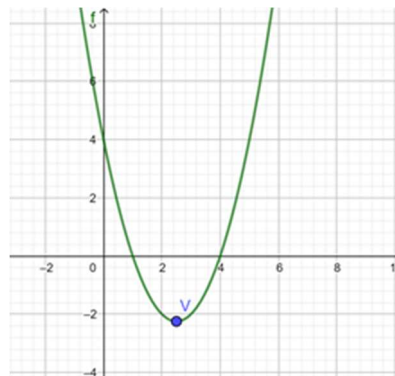
Vamos obter as coordenadas do ponto **V**, chamado **vértice da parábola**.

Se $a > 0$, a parábola tem concavidade voltada para cima e um ponto de mínimo **V**; se $a < 0$, a parábola tem concavidade voltada para baixo e um ponto de máximo **V**.

• Se $a > 0$

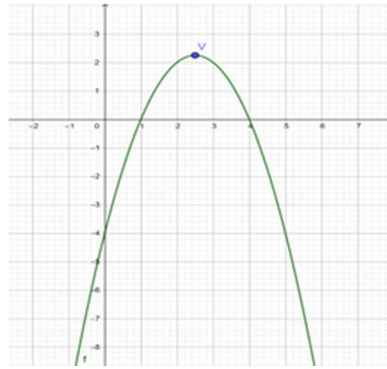
• Se $a < 0$

Figura 1 - Concavidade voltada para cima.



Fonte: Elaboração própria (2023).

Figura 2 - Concavidade voltada para baixo.



Fonte: Elaboração própria (2023).

As coordenadas de **V** são:

$$V \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a} \right)$$

Exemplo: Vamos obter as coordenadas do vértice da parábola que representa a função dada por

$$y = x^2 - 12x + 30.$$

$$x_v = -\frac{b}{2a} = \frac{12}{2} = 6 \text{ e } y_v = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{144-120}{4} = -\frac{24}{4} = -6$$

Observe que, como $a = 1 > 0$, o vértice $(6, -6)$ representa um ponto de mínimo da função.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Ao concentrar-se na coleta e análise dos dados, a metodologia apresentada visa estabelecer uma base sólida para abordar questões complexas e impulsionar avanços significativos em nosso entendimento e prática, especialmente no que diz respeito às tendências metodológicas no ensino de Matemática, com foco especial no ensino de função quadrática.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Utilizou-se nesta pesquisa uma abordagem qualitativa que, de acordo com Kauark (2010, p. 26), a “interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas”. Dessa forma, na pesquisa qualitativa, investiga-se a relação entre o mundo e o sujeito de maneira que vai além de simples números. Visto que, o pesquisador analisa os dados coletados de maneira qualitativa, o que não pode ser expresso apenas em termos quantitativos.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados na pesquisa, com base nos objetivos, foi adotada a pesquisa exploratória, a qual, segundo Gil (2002), é flexível e possibilita ao pesquisador a consideração de diversos aspectos relativos ao fato estudado.

3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa teve como sujeitos dois professores de matemática do 1º ano do Ensino Médio, que lecionavam em duas escolas distintas situadas no município de São Raimundo Nonato. Para análise dos dados coletados em questionários aplicados durante a pesquisa de campo, os professores foram classificados pelos pseudônimos Bhaskara e Euclides.

Este estudo visa compreender e analisar as estratégias didáticas adotadas pelos educadores, analisando como o conteúdo das funções quadráticas é desenvolvido, tendo em vista as tendências metodológicas voltadas para o ensino de Matemática.

3.3 COLETA DE DADOS

Durante a pesquisa de campo, foram realizadas observações em um total de nove aulas. Na Escola 1, as observações foram conduzidas nos dias 4, 9, 11 e 16 de agosto de 2023. Já na Escola 2, as observações foram realizadas nos dias 1, 18 e 27 de outubro, além dos dias 1 e 9 de novembro do mesmo ano.

Posteriormente, conduziu-se uma análise do livro didático utilizado pelos professores, considerando-o uma ferramenta crucial no processo de ensino. O conteúdo e as abordagens presentes no livro didático foram avaliados em conjunto com as práticas de ensino observadas, bem como as percepções dos professores obtidas por meio das respostas dos questionários. Isso proporcionou uma visão abrangente das estratégias didáticas adotadas durante o período da pesquisa.

3.4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Como instrumentos de pesquisa foram utilizados: observação e questionário, que se encontra no apêndice, conforme detalhamento a seguir.

As observações foram registradas no diário de campo, que visa o registro diário de notas que o pesquisador observou em campo. Segundo Roese et al. (2006), nesse tipo de pesquisa, o pesquisador utiliza a observação como ferramenta para coletar dados, os quais podem ser documentados em um diário de campo. Este diário é fundamental, uma vez que a observação serve como ponto inicial para sua aplicação.

Em seguida, foi aplicado um questionário com um professor de matemática de cada uma das escolas, sendo a escola 1 da rede federal e a 2 da rede estadual. O questionário abordou aspectos relacionados à formação profissional dos docentes, indagando sobre o contato durante a formação com as tendências metodológicas, como modelagem matemática, resolução de problemas, TICs, jogos e história da Matemática. Além disso, foram incluídas perguntas sobre a prática profissional, buscando compreender se essas tendências são utilizadas durante o planejamento e desenvolvimento do conteúdo, dentre outros questionamentos analisados nos resultados e discussões.

3.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para a análise dos resultados, procedeu-se à organização e verificação dos dados com base nas tendências metodológicas, por meio das observações e das respostas coletadas em questionários aplicados com os professores. A relação entre a formação profissional e a prática foi cuidadosamente examinada, visando compreender as implicações entre a formação acadêmica e a prática profissional,

tendo em vista a utilização de diversas tendências que podem auxiliar no ensino de função quadrática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, foram analisados os questionários aplicados aos professores. Posteriormente, foram discutidos estes questionários com base nas respostas dos professores e nas observações feitas em sala de aula. Por último, realizou-se uma discussão sobre as tendências metodológicas que podem contribuir para o aprimoramento do ensino de função quadrática, considerando as respostas obtidas nos questionários.

Durante a pesquisa, aplicou-se um questionário, logo após as observações em sala de aula, com o propósito de investigar a formação acadêmica dos professores e a familiaridade com as tendências metodológicas, tais como a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), os Jogos e Materiais Concretos e a História da Matemática. O objetivo principal foi verificar se os professores aplicam essas tendências em sala de aula, identificando quais delas são utilizadas para o ensino de função quadrática.

Os docentes foram identificados pelos pseudônimos Bhaskara, que leciona na escola 1, e Euclides, na escola 2. O professor Bhaskara estava em fase de conclusão da graduação, ao passo que o professor Euclides já acumulava três anos de experiência docente. Ambos os entrevistados possuíam experiência no ensino de Matemática, mas o professor Bhaskara ressalta que sua experiência docente, até o momento da pesquisa, se deu a partir dos Estágios Supervisionados e da Residência Pedagógica.

Com relação à formação acadêmica, o professor Euclides possui formação inicial em Licenciatura em Matemática e pós-graduação ao nível de Mestrado e Doutorado em Matemática, enquanto o professor Bhaskara estava em processo de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática.

Quando questionados sobre o contato com as disciplinas que possibilitasse o conhecimento de metodologias para o ensino de matemática durante a formação acadêmica, ambos apresentaram uma resposta positiva ao questionamento, listando disciplinas cursadas durante a formação, como a Didática, Metodologia do Ensino da Matemática e Instrumentação.

A maneira como essas disciplinas foram abordadas, segundo Bhaskara, foi de forma tradicional em algumas e prática em outras. Já para Euclides, a abordagem foi mais reflexiva, reconhecendo a constante evolução das metodologias, destacando a importância da escolha adequada, baseada no contexto educacional, nas características dos alunos e nos objetivos do currículo. Ambos os professores afirmaram também terem recebido incentivo durante a formação acadêmica para desenvolver as metodologias em sala de aula.

Quanto à familiaridade com as tendências metodológicas, como Modelagem Matemática, Resolução de Problemas, Etnomatemática, Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), Jogos e Materiais Concretos e a História da Matemática, os professores afirmaram possuir um conhecimento teórico adquirido ao longo da formação acadêmica e das experiências docentes. No contexto do ensino do conteúdo específico de função quadrática, o professor Bhaskara indicou que faz uso de TICs e adota a abordagem por meio da Resolução de Problemas, na qual, durante a pesquisa de campo, foi possível observar a utilização destas tendências. Por outro lado, o

professor Euclides destacou uma aplicação específica do conteúdo de função quadrática que ele utilizou:

Modelagem matemática, onde foi modelada a curvatura de uma taça, a curvatura da quadra do IFPI - Campus São Raimundo Nonato e a área máxima de terrenos onde o perímetro é fixado. Também foi usado a metodologia baseada em resolução de problemas (Euclides, Resposta 11, 2023).

Essa aplicação de Modelagem Matemática e Resolução de Problemas proporciona uma abordagem prática e aplicada ao ensino do conteúdo específico de função quadrática. No entanto, durante o período de observações, o professor Euclides não fez uso dessa aplicação em sala de aula.

Ao abordar as principais dificuldades encontradas no planejamento e desenvolvimento das aulas com o conteúdo de função quadrática, ambos se depararam com desafios semelhantes, como a necessidade de tornar o conteúdo atrativo e significativo para os alunos. Além disso, o professor Euclides ressaltou outro obstáculo crucial que consiste na falta de conhecimento prévio de alguns estudantes, o que acaba por dificultar a assimilação do conteúdo.

Sobre a utilização do livro didático em sala de aula, o professor Bhaskara expressou que usa o livro didático, mas o considera superficial, indicando que procura materiais complementares para enriquecer suas aulas. Por outro lado, o professor Euclides destaca a importância do livro didático, mas menciona a falta de acesso dos alunos a ele, enfatizando a necessidade dos alunos possuírem o livro para acompanhar as aulas de forma mais efetiva e estudar fora da sala de aula. Ambos os professores concordam que o livro didático é uma ferramenta valiosa, mas suas abordagens sugerem diferentes perspectivas sobre como melhorar o ensino, seja através da busca por maior profundidade ou garantindo o acesso adequado ao material básico.

Durante as observações em sala ambos usaram o livro didático. No caso do professor Bhaskara o mesmo utilizou de materiais impressos (fichas de exercícios) e digitais (data show) para projetar slides mais interativos. O professor Euclides também fez uso de materiais e impressos, inclusive para suprir a falta do livro didático.

No que diz respeito aos recursos didáticos e tecnológicos empregados durante as aulas para ensinar o conteúdo de função quadrática, os professores afirmaram utilizar apresentações de slides, ressaltando a importância da visualização na explanação de gráficos. O Professor Euclides afirmou utilizar a tecnologia de maneira mais direta, fazendo uso de Google Forms e notebooks, indicando uma abordagem mais centrada em recursos digitais e interativos. Por outro lado, o Professor Bhaskara destacou a Resolução de Problemas, evidenciando uma abordagem prática para consolidar o entendimento dos alunos.

Durante as observações, foi possível notar que os professores utilizam bastante as TICs como estratégia didática. Os educadores empregaram apresentações de slides como uma ferramenta dinâmica para explicar os gráficos de função quadrática aos alunos. Essa abordagem facilitou a compreensão dos estudantes, permitindo que eles explorassem visualmente as características dos gráficos, consolidando assim o entendimento do conteúdo.

Quando questionados sobre a importância de conhecer diferentes metodologias para o ensino de função quadrática, ambos concordaram que é importante conhecer diferentes metodologias. As justificativas são complementares

enquanto Bhaskara enfatizou a necessidade de fazer uso de diferentes metodologias, ampliando o alcance aos alunos, e Euclides destacou a necessidade de flexibilizar o uso dessas metodologias para atender à diversidade da turma.

Dentro das diversas tendências metodológicas direcionadas ao ensino de matemática, os professores consideraram pertinente a resolução de problemas para o ensino de função quadrática. Além disso, o professor Bhaskara destaca a importância do uso das TICs e Jogos como recursos metodológicos, enquanto o professor Euclides enfatiza a aplicação da Modelagem Matemática.

Durante o período de observação, foi possível identificar as metodologias mais prevalentes no ensino do conteúdo de função quadrática, sendo a Resolução de Problemas, as TICs, os Jogos e Materiais Concretos, e a Modelagem Matemática as abordagens mais frequentemente adotadas e recomendadas pelos professores. No entanto, em relação à aplicação da Resolução de Problemas como metodologia de ensino, durante as observações, ambos os professores não seguiram as etapas essenciais, de acordo com Polya (2006), para o desenvolvimento do raciocínio dos alunos.

Conforme proposto por Polya (2006), as etapas essenciais para a resolução de um problema envolve: compreender o problema, elaborar um plano, executar um plano e fazer o retrospecto. É importante que essas etapas sejam seguidas para garantir uma compreensão abrangente por parte dos alunos em relação ao conteúdo abordado. Portanto, ao incorporar adequadamente essas fases, os alunos poderão ser capazes de assimilar de forma mais eficaz o conteúdo relacionado às funções quadráticas.

Por fim, ambos os professores afirmaram que a utilização de diferentes metodologias no desenvolvimento das aulas de Matemática contribui para melhorar a aprendizagem dos alunos. No entanto, apresentaram argumentos diferentes. O Professor Bhaskara destacou a singularidade de cada aluno, argumentando que, devido às diferenças individuais na forma como as pessoas aprendem, a utilização de diferentes metodologias é benéfica, sugerindo ainda que ao adaptar as metodologias de ensino, é possível alcançar mais alunos, considerando suas diferentes formas de aprendizado. Por outro lado, o Professor Euclides focou na ideia de que diferentes metodologias podem desenvolver habilidades cognitivas distintas nos alunos.

Os dados coletados apontam para a necessidade dos professores desenvolverem diferentes metodologias no ensino de função quadrática, com destaque para a Resolução de Problemas, a fim de contribuir para um aprendizado mais significativo do conteúdo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de matemática é um tema bastante discutido entre pesquisadores, sendo comum que muitos alunos enfrentam desafios ao lidar com essa disciplina, o que por vezes resulta em aulas chatas. Diante disso, é fundamental que os professores adotem abordagens dinâmicas, aproximando-se dos estudantes para tornar o processo de aprendizado mais envolvente e eficaz.

O presente estudo teve como propósito identificar e analisar as metodologias de ensino empregadas por professores no ensino de funções quadráticas. Foram examinados fatores como a influência da formação docente na escolha de

metodologias, bem como o impacto do uso do livro didático e outros recursos metodológicos no ensino deste conteúdo.

Os resultados da pesquisa revelaram que os professores possuem familiaridade teórica com diversas tendências metodológicas, evidenciando ainda que as metodologias mais empregadas pelos docentes foram a Resolução de Problemas, seguida das TICs, Jogos e Materiais Concretos e a Modelagem Matemática ao trabalhar o conteúdo de função quadrática.

Vale ressaltar que, em alguns casos, os professores precisaram fazer adaptações para atender às demandas da turma, ou, em outros casos, não seguiram, adequadamente, as fases necessárias, como no método de Resolução de Problemas, conforme mencionado no estudo.

O estudo possibilitou identificar as metodologias utilizadas pelos professores no ensino de função quadrática, ressaltando o contato que estes tiveram ao cursar disciplinas que encorajaram o emprego de estratégias didáticas durante a formação acadêmica, além de afirmarem utilizar o livro e outros recursos didáticos durante as aulas o que contribui para o bom desempenho dos alunos.

Portanto, a pesquisa proporcionou uma compreensão abrangente das práticas e desafios no ensino de função quadrática, ressaltando a necessidade contínua de reflexão e adaptação metodológica para atender às demandas diversificadas da sala de aula.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino da matemática**: uma prática possível. São Paulo: Papirus, 2001.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2006.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2013.

BITTAR, M. A escolha do software educacional e a proposta didática do professor: estudo de alguns exemplos em Matemática. *In*: BELINE, W.; COSTA, N. M. L. **Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores**: algumas reflexões. Campo Mourão: Fecilcam, 2010. p. 215 - 243.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: Sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BURAK, D. **Modelagem matemática**: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

CHAVES, M. I. A. Possibilidades para Modelagem Matemática na sala de aula. *In*: ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; ARAÚJO, Jussara de Loiola; BISOGNIN, Eleni (Org.). **Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática**: relatos de experiências e propostas pedagógicas. Londrina: Eduel, 2011. p.161-180.

D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus, 1986.

D'AMORE, B. Epistemologia, Didática da Matemática e Práticas de ensino. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 20, n. 28, p.179-205, 2007.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 2005.

DIAS, T.; CARNEIRO, R.; SILVIA, K.; CARNEIRO, R. **Tendências metodológicas em educação matemática: uma revisão de literatura**. Tocantins: [s.n.], 2022.

ECHEVERRIA, M. D. P. P; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. *In*: POZO, J. I. (org.). **A solução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 44-65.

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

KAUARK, F. **Metodologia de pesquisa: um guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Pulo: Cortez, 2013.

LIMA, E. **A matemática do ensino médio**. 9. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006. volume 1.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. São Paulo: Autores Associados, 2012.

MENDES, I. A. **Investigação Histórica no Ensino de Matemática**. São Paulo: Ciência Moderna Ltda, 2009.

MIGUEL, A; MIORIN, M. A. **História na educação matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

MIRANDA, G. L. Limites e possibilidades das TIC na educação. **Sísifo: Revista de ciências da educação**, v. 2, n. 3, maio/ago, p. 41-50, 2007.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, v. 9, n. 9-10, p. 1-6, 2005.

NÓBREGA, M. R. A. **Ensino de matemática e aprendizagem baseada em problemas: entre concepções e práticas docentes**. 2019. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, Patos, 2019.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. São Paulo: Interciência, 2006.

PONTE, J. P. **A formação para a Integração das TICs na Educação Pré-escolar e no 1º ciclo do Ensino Básico**. Porto: Porto Editora, 2002.

RIBEIRO, D. **Uma abordagem didática para função quadrática**. 2013. 58 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2013.

RIBEIRO, F. D. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática**. São Paulo: Saraiva, 2009.

ROESE, A.; GERHARDT, T.; SOUZA, A.; LOPES, M. J. Field Diary: construction and utilization in scientific researches. Bibliographic analysis. **Online Brazilian Journal of Nursing**, v. 5, n. 3, dez. 2006. Disponível em: <https://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/598/141>. Acesso em: 23 nov. 2023.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES

IDENTIFICAÇÃO

1. Codinome a ser usado na pesquisa:
 - a) Bhaskara
 - b) b) Euclides
 - c) c) X d) Y
 - d) e) Outro: _____
2. Nome da instituição: _____
3. Tempo de atuação na docência: _____
4. Tempo de atuação com professor de Matemática: _____

FORMAÇÃO PROFISSIONAL

1. Formação Acadêmica: _____
2. Possui Titulação? Se positivo, mencione qual: _____
3. Durante a formação acadêmica qual(is) disciplinas abordaram as metodologias de ensino?
4. Como as metodologias para o ensino da matemática foram abordadas durante sua formação acadêmica?
5. Durante sua formação acadêmica, houve incentivo quanto ao estudo e utilização das tendências metodológicas visando aprimorar a experiência de aprendizado dos alunos?

PRÁTICA PROFISSIONAL

1. Você tem familiaridade com as tendências metodológicas para o ensino de Matemática, a exemplo da modelagem matemática, a resolução de problemas, a etnomatemática, as TICs, os jogos e a história da Matemática?
2. Quais metodologias você utiliza ou utilizou ao trabalhar o conteúdo de função quadrática?
3. Mencione as principais dificuldades encontradas no planejamento e desenvolvimento das aulas sobre função quadrática?
4. Você costuma seguir o livro didático? Na sua opinião, o livro didático é suficiente para o desenvolvimento das aulas, e mais especificamente, do ensino da função quadrática?
5. Quais outros recursos didáticos e/ou tecnológicos você utiliza durante as aulas para ensinar o conteúdo de função quadrática?
6. Você considera importante conhecer diferentes metodologias para o ensino da função quadrática? Justifique sua resposta.
7. Dentre as tendências metodológicas voltadas para o ensino de matemática, quais você considera pertinente para o ensino da função quadrática?
8. Você considera que a utilização de diferentes metodologias no desenvolvimento das aulas de Matemática melhora a aprendizagem dos alunos? Explique.