

**Mapeamento de pesquisas sobre a função quadrática em contextos de ensino e/ou aprendizagem da matemática**

**Mapping of studies on the quadratic function in contexts of mathematics teaching and/or learning**

**Mapeo de estudios sobre la función cuadrática en contextos de enseñanza y/o aprendizaje de las matemáticas**

Alice Bohrer<sup>1</sup>

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

<https://orcid.org/0000-0002-6906-1034>

Douglas da Silva Tinti<sup>2</sup>

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

<http://orcid.org/0000-0001-8332-5414>

**Resumo**

O presente artigo é um recorte de uma pesquisa concluída e tem por objetivo apresentar um mapeamento de pesquisas que investigaram a função quadrática em processos de ensino e de aprendizagem da matemática. Para sua estruturação, optou-se por explorar as pesquisas disponibilizadas no Banco de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), considerando as pesquisas defendidas no período de 2013 a 2019 e o descritor “Função Quadrática”. Inicialmente foram analisadas 129 pesquisas e verificou-se que, destas, 88 versavam sobre função quadrática em contextos de ensino e/ou de aprendizagem de matemática. Tais pesquisas compuseram o *corpus* de análise do presente artigo, que focalizou aspectos como *locus* de produção, contextos investigados, recursos didáticos utilizados e objetivos na relação com os resultados apresentados. Em síntese, os resultados indicam que há predominância da abordagem qualitativa, que a maioria das pesquisas (57) foram realizadas no 1º ano do Ensino Médio, e que o *software* GeoGebra foi o recurso didático mais utilizado pelas pesquisas.

---

<sup>1</sup> [alicebohrer@yahoo.com.br](mailto:alicebohrer@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> [tinti@ufop.edu.br](mailto:tinti@ufop.edu.br)

**Palavras-chave:** Função quadrática, Tecnologia, Ensino, GeoGebra.

### **Abstract**

This article is an excerpt from a completed research and aims to present a mapping of studies on the quadratic function in mathematics teaching and learning processes. We chose to explore the research found at the Banco de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/ Bank of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), considering the works defended from 2013 to 2019 and the descriptor “Quadratic Function”. Initially, we analysed 129 studies and found that 88 were about quadratic function in contexts of mathematics teaching and/or learning. Such works made up the corpus of analysis of this article, which focused on aspects such as locus of production, contexts investigated, didactic resources used, and objectives in relation to the results presented. In summary, the results indicate that the qualitative approach predominates, that most of the works (57) were carried out in the 1st grade of high school, and that the teaching resource the works used most was GeoGebra software.

**Keywords:** Quadratic function, Technology, Teaching, GeoGebra.

### **Resumen**

Este artículo es un recorte de una investigación completa y tiene como objetivo presentar un mapeo de estudios sobre la función cuadrática en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Elegimos explorar las investigaciones encontrada en el Banco de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior / Banco de Tesis y Disertaciones de la Coordinación para la Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior (CAPES), considerando los trabajos defendidos desde 2013 hasta 2019 y el descriptor “Función Cuadrática”. Inicialmente, analizamos 129 estudios y encontramos que 88 se referían a la función cuadrática en contextos de enseñanza y/o aprendizaje de las

matemáticas. Dichos trabajos conformaron el corpus de análisis de este artículo, que se centró en aspectos como locus de producción, contextos investigados, recursos didácticos utilizados y objetivos en relación con los resultados presentados. En resumen, los resultados indican que predomina el enfoque cualitativo, que la mayoría de los trabajos (57) se realizaron en 1er grado de secundaria, y que el recurso didáctico más utilizado fue el software GeoGebra.

***Palabras clave:*** Función cuadrática, Tecnología, Docencia, GeoGebra.

## **Mapeamento de pesquisas que investigaram a Função Quadrática em contextos de ensino e/ou aprendizagem da Matemática**

O presente artigo tem como principal objetivo apresentar um mapeamento de pesquisas que investigaram a Função Quadrática em processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Deste modo, tem como questão de investigação analisar *“De quais formas o estudo de Funções Quadráticas é abordado nas pesquisas originadas dos cursos de Pós-Graduação referentes ao ensino da Matemática?”*

A noção de Função começou a se desenvolver ao longo de vários séculos e é um dos conceitos mais importantes para o estudo da Matemática. De acordo com Vázquez (2008), esse conteúdo se originou do conceito de números, com uma correspondência entre a contagem de números e um conjunto de objetos, a partir de registros deixados pelos homens das cavernas.

Nesse direcionamento, Dorigo (2006) indica que o conceito de Função Quadrática surgiu a partir de estudos realizados por um discípulo de Aristóteles (384 – 322 a.C.), chamado Menaecmo (c. IV a.C.), para resolver um problema denominado “problema deliano”. Tal problema levou esse nome por ter ocorrido na ilha de Delos e trata de uma peste devastadora que adoeceu inúmeros habitantes da ilha. A tentativa não deu certo, por se tratar de um método em que se dobravam arestas e que, conseqüentemente, octuplica o volume. Desse modo, a peste aumentou após essa tentativa.

Para além do objeto matemático, podemos considerar a Função Quadrática como objeto de ensino. Nesse sentido, Cruz (2018) indica que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática defendem que o estudo de funções requer metodologias diferenciadas que possibilitem o desenvolvimento de competências relevantes científica e culturalmente. Já no Currículo Básico Comum (CBC) de Minas Gerais (Minas Gerais, 2007), o tema Funções pode ser utilizado em diversas situações referentes à Matemática, como no desenvolvimento de estratégias para a resolução de um problema, fazer estimativas, interpretar e elaborar

modelos matemáticos para análise de determinadas situações, além de relacionar a Matemática com outras áreas de conhecimento.

Além dos documentos oficiais mencionados, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC - (Brasil, 2018) indica que o estudo de Funções Quadráticas (assim como os outros tipos de funções) deve ser feito a partir da interpretação, construção de modelos, resolução e formulação de problemas (em que as situações propostas envolvam situações cotidianas, que tenham significado para os alunos), entre outros.

A partir do exposto, optamos por investigar de que forma o conceito de Função Quadrática tem sido apresentado por pesquisas que o situam em processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Para tanto, realizamos um mapeamento de Dissertações e Teses, cujos critérios para sua estruturação, serão descritos a seguir.

### **Critérios e procedimentos para a composição do mapeamento**

Para a estruturação do presente mapeamento, optou-se por explorar as pesquisas disponibilizadas no Banco de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)<sup>3</sup>, considerando as pesquisas defendidas no período de 2013 a 2019<sup>4</sup> e o descritor “Função Quadrática”.

A partir da exploração realizada no site da CAPES, foram encontradas, inicialmente, 129 pesquisas, sendo 82 dissertações de Mestrado Profissional, 35 dissertações de Mestrado Acadêmico e 11 teses de Doutorado.

A partir desse conjunto de dados, foi construído um banco de dados com os arquivos das dissertações e teses e, também, elaborado um arquivo com os resumos das pesquisas. Para analisar os resumos, foi preparada uma Matriz de Análise, considerando os seguintes

---

<sup>3</sup> Disponível em: <[www.catalogodeteses.capes.gov.br](http://www.catalogodeteses.capes.gov.br)> acesso em 16 de junho de 2019.

<sup>4</sup> A escolha deste recorte temporal se deve ao fato de ser este o período em que as dissertações e teses foram inseridas em formato digital na Plataforma Sucupira.

elementos: autor; área; Instituição de Ensino; Programa de Pós-Graduação; curso; estado; ano; objetivo da pesquisa; nível de escolaridade dos envolvidos na pesquisa; turma; conteúdo; recursos utilizados; tipo de pesquisa; procedimentos de coleta e análise de dados; e resultados obtidos.

Considerando tais elementos, foi construída uma planilha eletrônica, com o auxílio do *software* Excel, para que fosse possível organizar os dados coletados. De posse desse conjunto de instrumentos de organização e análise de dados, iniciou-se a leitura dos 129 resumos. Cabe ressaltar que, nem sempre, os elementos buscados estavam explicitados nos resumos. Desse modo, realizou-se a leitura na íntegra de 79 pesquisas, para que se pudesse estruturar o mapeamento aqui proposto.

Após a leitura das pesquisas, observou-se que 88 delas versavam sobre Função Quadrática em contextos de ensino e/ou de aprendizagem de Matemática. Cabe destacar que, dentre elas, cerca de 82% são dissertações oriundas de Mestrado Profissional e 18% dissertações de Mestrado Acadêmico. Considerando os parâmetros estabelecidos, concluímos que nenhuma tese abordou a Função Quadrática como objeto de ensino e/ou de aprendizagem desse contexto matemático.

A tabela 1 ilustra o *corpus* de análise que compõe o mapeamento de pesquisas que investigaram a Função Quadrática em contextos de ensino e/ou aprendizagem da Matemática.

Tabela 1.

*Pesquisas que investigaram a Função Quadrática em contextos de ensino e/ou aprendizagem da Matemática, segmentadas por nível/modalidade do curso. (os autores, 2020)*

<b>Nível / Modalidade</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Mestrado Profissional	72	81,8
Mestrado Acadêmico	16	18,2
Doutorado	0	0
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100</b>

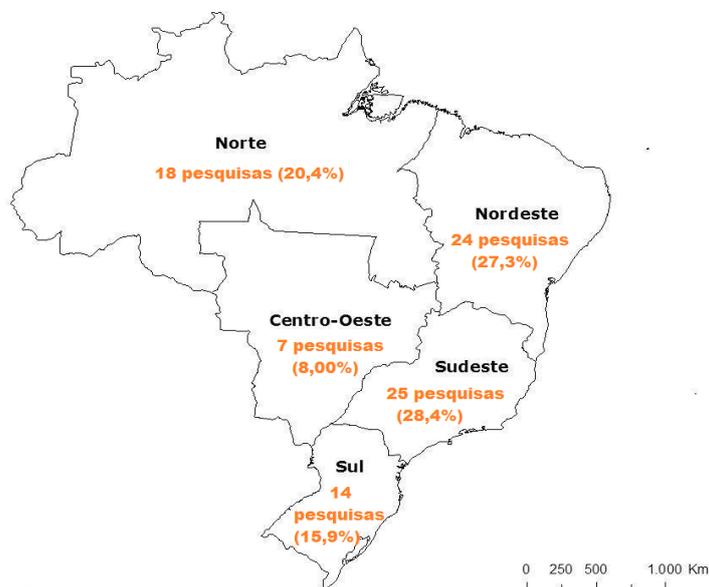
Após ressaltar o nível e a modalidade do curso que originou as pesquisas que investigavam o ensino de Funções Quadráticas, foram analisados outros critérios que deram composição ao mapeamento. Esses critérios e procedimentos são apresentados no tópico a seguir.

### **Um olhar para as pesquisas que investigaram a Função Quadrática em contextos de ensino e/ou aprendizagem da Matemática**

Destacadas as modalidades de cursos de Mestrados (Profissional ou Acadêmico), o próximo passo foi analisar em quais regiões brasileiras os estudos identificados (88 dissertações e teses) foram desenvolvidos. A partir desse dado, foi possível identificar em quais regiões do país essa temática tem sido mais explorada. A Figura 1 ilustra a quantidade de pesquisas identificadas por regiões do país.

Figura 1.

*Segmentação das pesquisas envolvendo Funções Quadráticas por regiões (os autores, 2020)*



Como podemos observar na Figura 1, as regiões Sudeste e Nordeste foram as que apresentaram maior expressividade no desenvolvimento de pesquisas voltadas à Função Quadrática. Fica evidente, também, que essa é uma temática que tem sido investigada em todo o território nacional.

Em relação às 25 pesquisas desenvolvidas na Região Sudeste, observou-se uma expressividade do Estado de São Paulo (14), seguido de Minas Gerais (7) e Rio de Janeiro (4). Já na Região Nordeste, observou-se que as 24 pesquisas estão assim distribuídas: 7 no Estado da Paraíba, 6 na Bahia, 5 em Pernambuco, 2 no Rio Grande do Norte, 2 em Alagoas, 1 no Ceará e 1 em Sergipe.

Das 18 pesquisas desenvolvidas na Região Norte, 7 foram realizadas no Estado do Pará, 4 no Amazonas, 4 no Tocantins e 3 em Rondônia. Já na Região Sul, foram realizadas 14 dissertações, sendo 5 no Paraná, 6 em Santa Catarina e 3 no Rio Grande do Sul.

De acordo com a leitura das pesquisas, observou-se que a maioria dos trabalhos (61 pesquisas) realizados nas regiões Norte e Nordeste, bem como nas demais regiões, é proveniente do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT).

De acordo com Silva (2016), presidente da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), O PROFMAT é um programa de pós-graduação *stricto sensu* em Matemática, realizado por Instituições de Ensino Superior associadas em uma Rede Nacional, coordenado pela Comissão Acadêmica Nacional, amparado pela Diretoria da SBM, e apoiado pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA). O PROFMAT tem como principal objetivo proporcionar a formação matemática aprofundada, visando a qualificação do professor de Matemática.

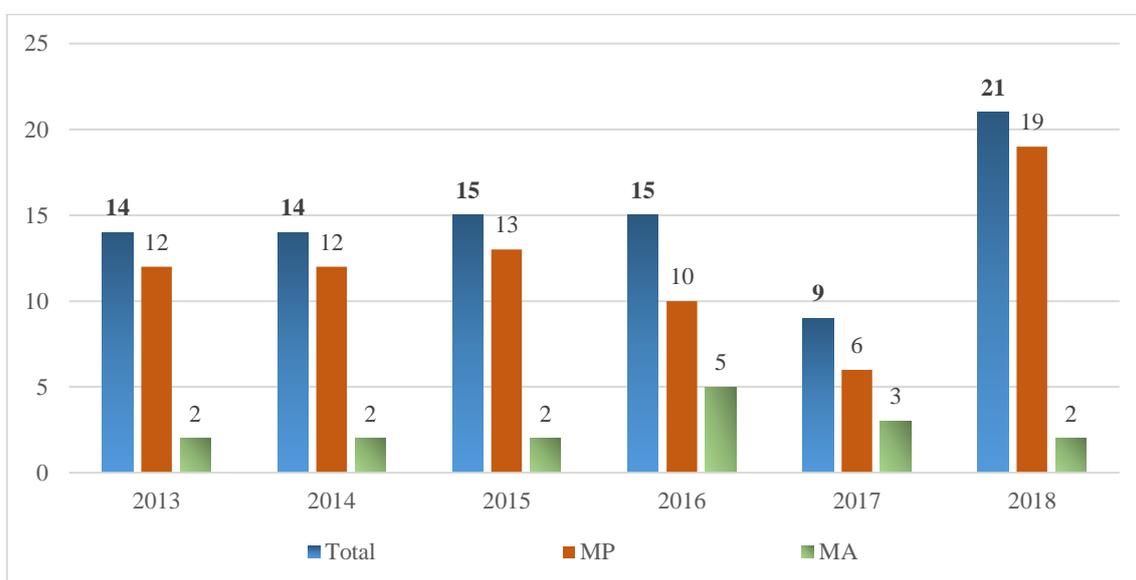
Esse número considerável de pesquisas, principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste, pode estar relacionado ao que apontam o texto escrito pelos autores Abreu, Matos, Maranhão, Silva e Fernandes (2013), ou seja, embora o PROFMAT seja oferecido em todas as regiões do Brasil, os candidatos são, majoritariamente, dessas regiões. De acordo com esses autores, os Estados mais populosos do Brasil são os que possuem maior número de polos, sendo que a maior parte dos candidatos está localizada nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, onde há maior demanda de professores.

Em todas as cinco regiões brasileiras foram desenvolvidas pesquisas, mas, somente na Região Sul a temática foi investigada em todos os seus estados: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Após verificar o número de pesquisas realizadas em cada estado e região, foi feita a análise da quantidade de trabalhos referentes ao Mestrado Profissional (MP) e ao Mestrado Acadêmico (MA) realizados no Brasil. A figura 1 ilustra essa distribuição.

Figura 1.

*Pesquisas envolvendo Funções Quadráticas por regiões no período de 2013 a 2018 (os autores, 2020)*



Pode-se notar, observando o Gráfico 1, que, de 2013 a 2018, houve um crescimento na produção de dissertações desenvolvidas no Brasil que abordavam o estudo de Funções Quadráticas. Apesar desse crescimento, notamos que no ano de 2017 houve menos produção de trabalhos que envolviam esse conteúdo.

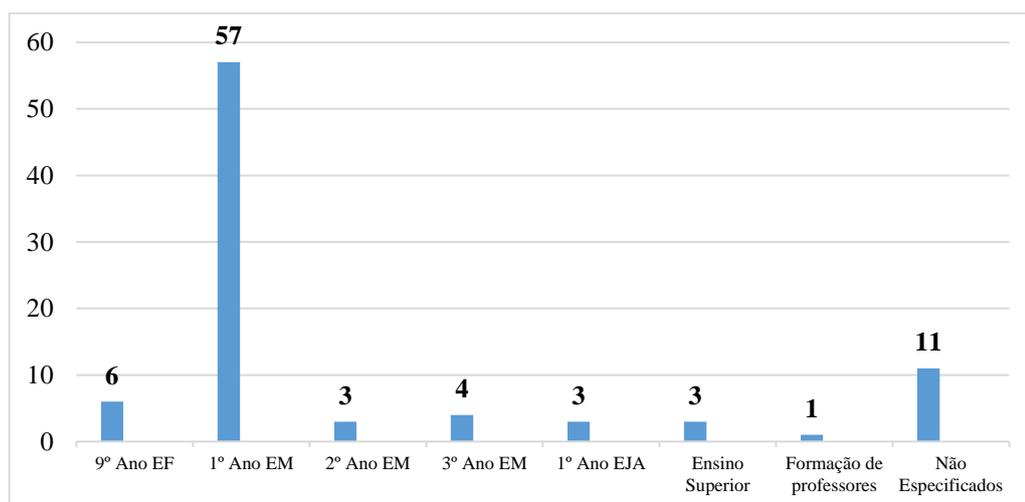
Em relação aos trabalhos provenientes do Mestrado Profissional, percebeu-se que em 2018 houve um maior número de dissertações defendidas, abordando o conteúdo Funções Quadráticas. Seguindo o ano de 2018, vêm o ano de 2015, com 13 dissertações realizadas, os anos de 2013 e 2014, com 12 dissertações, o ano de 2016, com 10 dissertações e, por último, 2017, com 6 dissertações.

Analisando o número de dissertações referentes ao Mestrado Acadêmico, notou-se que o maior número de pesquisas foi realizado no ano de 2016, com 5 pesquisas, seguido do ano de 2017, com 3 pesquisas, e com o mesmo número de pesquisa, vêm os anos de 2013, 2014, 2015 e 2018, com 2 dissertações produzidas em cada ano.

Seguindo a análise dos elementos que compuseram o mapeamento, notou-se que o conteúdo de Funções Quadráticas foi trabalhado no 9º ano do Ensino Fundamental (EF), nas três turmas (1º, 2º e 3º) do Ensino Médio (EM), no Ensino Superior (ES) e em contextos de formação de professores. Esses dados foram expostos no gráfico a seguir.

Figura 2.

*Segmentação das pesquisas envolvendo Funções Quadráticas por contexto de pesquisa (os autores, 2020)*



A partir do exposto, observou-se que a maioria das pesquisas que envolvem as Funções Quadráticas foi realizada no 1º ano do Ensino Médio (57 pesquisas).

Seguido do 1º ano do EM, veio o 9º ano do EF, onde foram realizadas 6 pesquisas. Logo após vieram o 3º ano do EM, com 4 pesquisas, e o 2º ano do EM, com 3 pesquisas. No Ensino Superior foram realizadas 3 pesquisas nessa área e no 1º ano EJA foram realizadas 3 pesquisas.

Dos 88 trabalhos realizados, 11 não especificaram o público-alvo. Sendo assim, não foi possível concluir para qual turma tais estudos estavam voltados, embora, de acordo com a

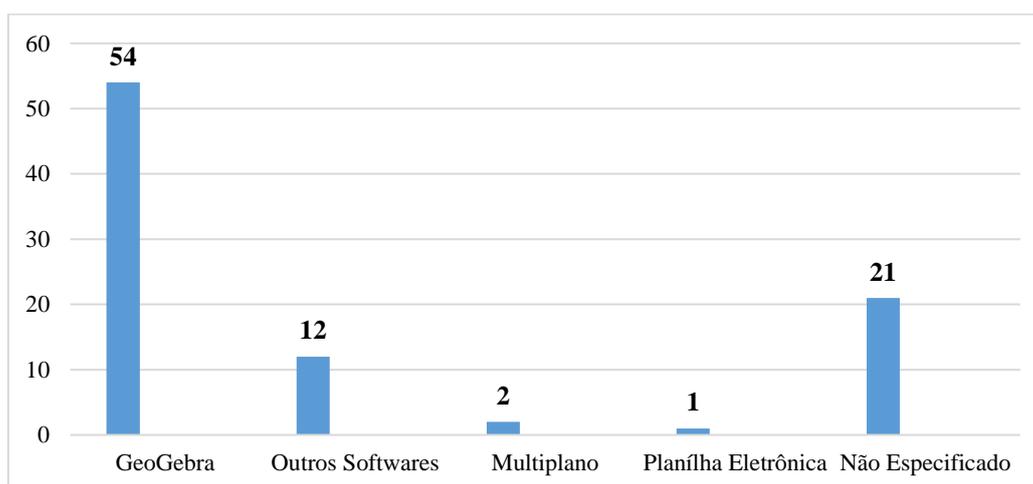
BNCC, o conteúdo trabalhado (Funções Quadráticas) faça parte do currículo prescrito do 1º ano do Ensino Médio.

De acordo com esses dados, foi possível concluir que poucos estudos foram realizados na EJA. Além disso, há apenas uma pesquisa envolvendo a formação inicial e continuada de professores.

Com relação aos recursos utilizados, o total de recursos somados ultrapassa 88, que foi o número de trabalhos analisados. Isso se deve ao fato de algumas dissertações utilizarem mais de um recurso no seu desenvolvimento. Os resultados estão dispostos na figura 3.

Figura 3.

*Recursos utilizados nas pesquisas (os autores, 2020)*



Pode-se observar que o recurso mais utilizado para trabalhar Funções Quadráticas foi o *software* GeoGebra, com um total de 54 dissertações. Acredita-se que sua escolha se deva ao fato de este ser, segundo Araújo (2017), um *software* moderno, gratuito, de fácil acesso (já que pode ser instalado em computadores, tablets e Smartphones), além de possibilitar a exploração de diferentes conteúdos matemáticos.

Outros *softwares*, como *Winplot*, *Scratch*, *Math*, *Socrative*, *Matemática*, *Modellus*, *Monet Tracker*, *Scilab*, foram utilizados em 12 trabalhos. O *Multiplano* foi utilizado em 2 dissertações, a *Planilha Eletrônica*, em 1 dissertação, e 21 autores não especificaram se utilizaram algum recurso para realizar sua pesquisa.

Com relação à tipologia das pesquisas analisadas, após a leitura dos trabalhos e de acordo com o design metodológico de cada um deles, concluiu-se que todas as pesquisas foram do tipo Qualitativa, embora apenas 24 autores tenham especificado o tipo de pesquisa. Desse modo foram respeitadas as individualidades dos participantes, possibilitando que eles expusessem seus pontos de vista sobre os assuntos abordados (no caso, os assuntos envolvendo o estudo de Funções Quadráticas). Para saber a tipologia das demais pesquisas, foi feita a leitura dos trabalhos, enfatizando a Metodologia, Coleta, Análise e Interpretação dos dados produzidos pelos autores.

Desse modo, as informações sobre o processo de coleta e análise de dados, também, fizeram parte do presente mapeamento. Os resultados da análise dessas pesquisas são descritos a seguir.

Ao analisar as produções, verificou-se que 50 autores optaram por produzir dados por meio da implementação de atividades na sala de aula e/ou no laboratório de informática. Alguns autores, além das atividades, também utilizaram questionários. Sendo assim, a análise dos dados foi feita a partir da observação do desenvolvimento das atividades, quantificação de erros e acertos das respostas dadas ou optaram por aplicar testes ou provas que poderiam comprovar a aprendizagem dos alunos.

Dos trabalhos analisados, 28 autores optaram por uma proposta de atividades para que outros professores pudessem trabalhar na sala de aula. Nessas pesquisas, não houve trabalho de campo e, conseqüentemente, não havia dados a serem analisados. Os autores conceituaram Funções Quadráticas e, no corpo do trabalho, apresentaram as tarefas que acreditaram que seriam válidas para que o aluno alcançasse a aprendizagem deste conteúdo.

Dois trabalhos (Medeiros, 2018; Araujo, 2015) optaram por coletar os dados a partir de uma proposta de roteiro de aula com explicações sobre os conceitos e Teoremas sobre Funções

Quadráticas. Nessas pesquisas, a análise de dados foi feita a partir da observação das aulas dadas utilizando roteiro, e das respostas dadas aos questionários dos alunos e dos professores.

Na pesquisa de Santos (2015), o autor optou pela observação das aulas de outro professor. Dessa maneira, foram analisadas a prática desse professor, o desenvolvimento dos seus alunos durante a realização de atividades propostas por ele, o livro didático adotado pela escola, além das respostas dadas pelos alunos em entrevistas e questionários.

Outros autores (Miranda, 2018; Duarte, 2018; Santos, 2017) optaram por coletar os dados por meio da análise dos livros didáticos utilizados na turma, provas de vestibulares, artigos e outras dissertações. Nessas pesquisas, foram realizadas observações do modo como os livros abordavam Funções Quadráticas e das atividades propostas, a fim de verificar se tal prática era válida para o ensino e aprendizagem do conteúdo. Também foram analisados o modo como as provas de vestibulares cobram o conceito de Funções Quadráticas e as relações entre os exercícios propostos nas provas e o que está sendo ensinado aos alunos, e pesquisa sobre o que as dissertações e artigos defendem em relação à prática do ensino e aprendizagem de Funções Quadráticas.

Oliveira (2017) optou por coletar os dados para o desenvolvimento do seu trabalho a partir de uma pesquisa realizada com professores do 1º ano de Ensino Médio. Os dados foram analisados pela interpretação de uma pesquisa documental e do desenvolvimento e reflexões feitas pelos participantes nas atividades propostas pelo autor.

Constatou-se que três trabalhos não explicitaram como seriam feitas a coleta e a análise dos dados. São eles: Xavier (2016), Sousa (2013) e Okada (2013). Ao fazer a leitura dessas dissertações, notou-se que se tratava de uma sequência de conceitos acerca de Funções Quadráticas e não havia propostas ou aplicações de atividades, mas exemplos que justificavam tais conceitos.

Tabela 1

*Agrupamento dos objetivos referentes às dissertações analisadas. (os autores, 2020)*

OBJETIVOS		Nº	AUTORES
1	Aprender Funções Quadráticas por meio do manuseio de materiais manipuláveis e ou construções.	8	Silva (2014a), Silva (2014b), Cance (2015), Filho (2015), Silva (2016), Pinheiro (2017), Medeiros (2018), Silva (2018).
2	Apresentar a Função Quadrática e suas propriedades a partir de problemas matemáticos e materiais de apoio.	20	Oliveira (2013), Ribeiro (2013), Rocha(2013), Santos (2013), Soares (2013), Sousa (2013), Duarte (2014), Ferreira (2014), Silva (2014), Assis (2015), Correia (2015), Santos (2015), Ferreira (2016), Freitas (2016), Sanfelice (2017), Ferreira (2017), Calera (2018), Rocha (2018), Quilles (2018), Silva (2018).
3	Relacionar os conceitos de Funções Quadráticas com outros conteúdos ou áreas de conhecimento.	8	Silva (2015), Mogilka (2016), Mossi (2016), Oliveira (2017), Pinto (2017), Ribeiro (2017), Batista (2018), Costa (2018).
4	Proposta de ensino de Funções Quadráticas voltada para professores de Matemática, intercalando o contexto histórico e a tecnologia.	3	Filizzola (2014), Canella (2016), Kosloski (2018).
5	Promover a aprendizagem de Funções Quadráticas por meio da utilização de <i>softwares</i> .	34	Dias (2013), Guimarães (2013), Júnior (2013a), Júnior (2013b), Melo (2013a), Melo (2013b), Okada (2013), Silva (2013), Andrade (2014), Lopes (2014), Manzan (2014), Sousa (2014), Araújo (2015), Menezes (2015), Negrão (2015), Pereira (2015), Syrczyk (2015), Alquimim (2016), Leite (2016), Lima (2016), Paiva (2016), Passos (2016), Romanello (2016), Santos (2016), Teixeira (2016), Xavier (2016), Silva (2017), Abreu (2018), Barbosa (2018), Cavalcante (2018), Felipe (2018), Jesus (2018), Minosso (2018), Schroder (2018).
6	Desenvolver uma proposta de ensino de Funções Quadráticas que permita ao aluno construir seus próprios conhecimentos, amenizando suas dificuldades na aprendizagem.	11	Feitosa (2014), Silva (2014), Soares (2014), Moraes (2014), Assis (2015), Pereira (2015), Silva (2015), Reis (2017), Araújo (2015), Ferreira (2018), Silva (2018).
7	Observação das aulas de Matemática de outro professor, enfatizando sua prática em sala de aula e a forma de ensino de Funções Quadráticas.	1	Santos (2015).
8	Análise de materiais que envolvem o estudo e aprendizagem de Funções Quadráticas, como livros didáticos, provas de vestibulares, dissertações e artigos.	3	Santos (2017), Duarte (2018), Miranda (2018).

Os últimos dados contidos no mapeamento eram os objetivos e os resultados. Para facilitar sua análise, foi criado um agrupamento dos objetivos principais descritos nas 88 pesquisas e os respectivos autores, que estão representados na tabela 1. Logo após o quadro, estão expostos os resultados encontrados, de acordo com cada objetivo referido.

Diante do exposto na figura 4, podem-se tecer algumas considerações. Nas pesquisas referentes ao objetivo 1, os autores abordaram o conceito de Funções por meio de aulas práticas, onde os alunos manuseavam materiais ou objetos concretos pertencentes ao laboratório de Matemática.

Houve também a proposta de construção de uma página na internet com diversas atividades que contemplassem o conteúdo de Funções, dando origem a ambientes investigativos que pudessem ser utilizados em sala de aula.

Outra proposta encontrada nesse tópico foi a construção e adaptação de jogos eletrônicos, com a utilização do GeoGebra, com o intuito de obter maior participação do aluno nas aulas e possibilitar que ele se torne protagonista do seu aprendizado.

No geral, os autores concluíram que os estudantes, ao se depararem com esse tipo de aula dinâmica e diferenciada, adquiriram maior maturidade e aprendizagem a respeito do conceito de Funções Quadráticas.

Esse tipo de recurso manipulável e concreto auxiliou positivamente a aprendizagem, tornando a explicação mais significativa. Conseqüentemente, os alunos adquiriram um aprendizado válido, não se esqueceram do conteúdo abordado.

No que se refere às pesquisas englobadas no objetivo 2, de modo geral, os autores visavam realizar uma proposta de ensino de Funções Quadráticas por meio de materiais de apoio, como apostilas, elaborados por eles mesmos, contendo problemas matemáticos, que envolviam situações cotidianas.

Esses materiais utilizados eram compostos por exercícios contextualizados, que abordavam o dia a dia do estudante, visando à motivação e à promoção de uma fixação de conteúdo. Tinham como objetivo conduzir o aluno a desenvolver diferentes formas de construir seu conhecimento, a fim de evitar a memorização e mecanização do que estava sendo aprendido.

Os resultados desses trabalhos mostraram que o público participante das pesquisas conseguiu solucionar os problemas e exercícios propostos, e entender os diversos conceitos que envolvem as Funções Quadráticas, como os tipos de gráficos e as raízes da Função. Logo, os autores citados perceberam que a aplicação das atividades contribuiu significativamente para o aprendizado e desempenho dos alunos acerca das Funções Quadráticas.

Os autores contemplados no objetivo 3 tiveram como proposta realizar a integração das Funções Quadráticas com outras disciplinas do currículo, como por exemplo, a Física, para o estudo dos Movimentos, a Informática, onde foi trabalhada a Programação e outros conteúdos da Matemática, a Geometria e os Números Complexos.

A abordagem dos estudos ocorreu de forma prática e exploratória, buscando a interação das atividades com o cotidiano dos participantes, colocando-os como protagonistas de seu aprendizado.

Os autores chegaram à conclusão de que a sua pesquisa alcançou os objetivos traçados. Os alunos tiveram maior interesse e participação nas aulas, devido às atividades diferenciadas. Por exemplo, Costa (2018) utilizou o software Scratch para resolver atividades que visavam à resolução de situações-problema que envolvia a integração do estudo da Função Quadrática e da Programação. Além disso, de acordo com o objetivo 3, os autores concluíram que, no geral, que os alunos aprenderam com êxito o conteúdo referente às outras disciplinas que foram interligadas com o ensino das Funções Quadráticas.

No tocante às pesquisas inseridas no objetivo 4, os autores tinham como principal finalidade propor uma sequência de atividades, voltadas para professores de Matemática, para serem trabalhadas em sala de aula.

Tais atividades visavam explorar o contexto histórico das Funções, resgatando os primeiros métodos, utilizados na antiguidade, ou métodos manuais (como construções utilizando régua e compasso), para determinar as suas raízes e construir o gráfico.

A conclusão desses trabalhos mostrou que a abordagem das Funções Quadráticas, por meio da utilização dos métodos propostos contribuiu para uma melhor formação dos alunos. A aplicação das atividades foi produtiva. Os participantes tiveram uma boa aceitação desse tipo de aula, e mostraram por meio de questionamentos e argumentos durante a realização das tarefas, que é possível desenvolver os conceitos de Funções sem usar a repetição de modelos.

Já as pesquisas analisadas no contexto do objetivo 5, utilizaram a tecnologia como principal método para abordar o ensino de Funções Quadráticas.

Foram propostas sequências de atividades, realizadas no laboratório de informática, que deveriam ser realizadas por diferentes softwares que possibilitavam a aprendizagem de conteúdos matemáticos, e o software mais utilizado foi o GeoGebra.

De modo geral, a conclusão a que os autores chegaram, referente ao objetivo 5, foi que a utilização dos softwares, por si só, não consegue promover a aprendizagem do conteúdo abordado. O papel do professor na sala de aula é extremamente importante, já que é ele quem incentiva os alunos a chegarem às conclusões dos conceitos envolvidos, sem fornecer as respostas de imediato. Por isso, é preciso que o professor tenha conhecimento necessário acerca dos recursos disponíveis no software, para trabalhar com a tecnologia na sala de aula, e que o planejamento das aulas seja realizado de forma cuidadosa, preparando os envolvidos para os possíveis transtornos e dúvidas que possam surgir.

Contudo, esses autores também concluíram que a inserção do computador nas aulas de Matemática, durante o processo de ensino das Funções, em conjunto com os softwares utilizados possibilitou melhor visualização em relação ao comportamento do gráfico das Funções Quadráticas. Segundo eles, as diferentes formas de ver, analisar e compreender os gráficos da Função, nos softwares, não podem ser mostradas com tanta facilidade nos livros e no quadro-negro. Esse tipo de abordagem permite que o aluno possa perceber como se dá a

variação de cada um dos diferentes elementos do gráfico da Função Quadrática, como a concavidade da parábola, sua abertura, interseções, vértice, movimentação, imagem e formato.

Além disso, ainda de acordo com os autores que realizaram as pesquisas referentes ao objetivo 5, os gráficos podem ser construídos de forma rápida e precisa, otimizando o tempo, o que permite que discussões e debates significativos sejam feitos durante as aulas, e cada participante possa expor seu ponto de vista em relação ao que foi realizado e deduzir os conceitos da Função.

Sendo assim, a utilização de softwares na sala de aula foi fundamental para a aprendizagem dos conceitos relacionados às Funções, pois possibilitou uma abordagem dinâmica, além de aulas diferenciadas, o que despertou a curiosidade e interesse do público-alvo das pesquisas analisadas, além do envolvimento no processo de aprendizagem, favorecendo a investigação, a interação entre alunos e dos alunos com o professor e, conseqüentemente, a compreensão dos conceitos envolvidos.

Nas pesquisas que se encaixavam no objetivo 6, os autores tinham a pretensão de abordar o conceito de Funções Quadráticas, fazendo uso de metodologias diferenciadas, dentre elas a Modelagem Matemática.

Esse método de aprendizagem foi utilizado a fim de promover a compreensão dos alunos sobre a importância do estudo de Funções Quadráticas no cotidiano.

Os resultados obtidos nessas pesquisas comprovaram a eficácia do método interativo, já que os alunos foram instigados a construir os seus conhecimentos. Foi desenvolvida uma abordagem diferenciada para o ensino de Funções Quadráticas, por meio de construções de modelos matemáticos intercalados com softwares, o que proporcionou a compreensão de definições e conceitos do tema estudado.

O modo como se deu o processo de ensino e aprendizagem das Funções nas dissertações relacionadas com o objetivo 6, promoveu a motivação e atuação dos alunos nesse processo,

além da formação de cidadãos independentes, capazes de criar métodos de aprendizagem de diferentes conteúdos.

A pesquisa referente ao objetivo 7, foi realizada a partir da observação das aulas de outros professores de Matemática, enfatizando a metodologia e materiais utilizados em suas aulas, além das formas de avaliação. O objetivo principal, nessa pesquisa, foi investigar as didáticas utilizadas por professores na organização do estudo de Funções Quadráticas.

O autor que realizou a pesquisa referente ao objetivo 7 concluiu que a experiência em sala de aula contribuiu para formação das práticas atuais. Além disso, ele concluiu que a utilização da demonstração das fórmulas e teoremas nas aulas de matemáticas é interessante, mas que nem sempre se consegue utilizar essa ferramenta devido ao pouco tempo de aula e da falta de motivação dos alunos ao estudar conceitos matemáticos.

Os trabalhos relacionados ao objetivo 8 tinham como propósito analisar os materiais utilizados para a aprendizagem das Funções Quadráticas, como livros didáticos, provas de vestibulares, dissertações, teses, artigos e avaliações externas, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública (SIMAVE) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

O foco principal foi pesquisar a metodologia, as características e as estruturas desses materiais. Assim, esses autores propuseram os exercícios referentes a esse conteúdo, para investigar se a abordagem contida nesses materiais poderia proporcionar ao estudante uma aprendizagem efetiva e não a mecanização dos conceitos envolvendo Funções Quadráticas.

Esses pesquisadores concluíram que, no geral, os materiais analisados intercalavam os tipos de exercícios propostos, ou seja, em alguns deles, a solução era encontrada utilizando uma mesma técnica, originada na mecanização do modo de resolução. Em outros momentos os autores se depararam com exercícios que possibilitavam ao estudante visualizar diferentes

tipos de representação referentes ao mesmo objeto matemático, assim os alunos precisavam refletir sobre o método utilizado para a resolução das atividades apresentadas.

### **Considerações Finais**

Os dados do mapeamento realizado mostraram que a maioria das pesquisas (34 dissertações) utilizaram os softwares nos processos de ensino e aprendizagem da Função Quadrática na Matemática, sendo que o GeoGebra foi o *software* mais utilizado como apoios nesses processos.

Um fator que nos surpreendeu foi a ausência de teses de Doutorado que abordam o conteúdo analisado, sendo todos os trabalhos originados da conclusão de um Mestrado. As pesquisas decorrentes do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) lideraram o número de trabalhos analisados, o que já era esperado, já que o público-alvo do PROFMAT são os professores da Educação Básica, que estão lecionando e estão em contato direto com os alunos. Tais dissertações demandaram um maior rigor na leitura, pois não traziam as informações necessárias para a realização do mapeamento no seu resumo. Além disso, os trabalhos tratavam de uma proposta de ensino, e não de uma pesquisa aplicada com determinado público-alvo.

Com relação ao público-alvo, observou-se, com esse mapeamento, que as pesquisas foram voltadas para o 9º ano do Ensino Fundamental e turmas do 1º e 2º anos do Ensino Médio. Apenas três pesquisas foram realizadas na Educação de Jovens e Adultos (EJA), sendo que as turmas do Ensino Regular foram o alvo da maioria das pesquisas. Vale ressaltar que a maioria das pesquisas aconteceram em turmas do 1º ano do Ensino Médio. O que já era esperado, já que, de acordo com os documentos oficiais, os conteúdos referentes às Funções Quadráticas são trabalhados nesse nível de ensino.

Todas as pesquisas analisadas foram de cunho qualitativo. Além dos softwares, os autores utilizaram diferentes recursos para analisar o ensino e a aprendizagem das Funções

Quadráticas, como por exemplo, o manuseio de materiais manipuláveis e construções; resolução de problemas; interdisciplinaridade da Matemática com outros conteúdos ou áreas de conhecimento; proposta de ensino de Funções Quadráticas voltada para professores de Matemática, intercalando o contexto histórico e a tecnologia; sequências didáticas, em que o aluno foi o principal construtor de seu conhecimento; observação das aulas de Matemática de outro professor, enfatizando sua prática em sala de aula e a forma de ensino de Funções Quadráticas e, por fim, a análise de materiais que envolvem o estudo e aprendizagem de Funções Quadráticas, como livros didáticos, provas de vestibulares, dissertações e artigos.

A maioria das pesquisas utilizaram recursos tecnológicos como apoio para o ensino e aprendizagem das Funções Quadráticas, como os *softwares* matemáticos. O que pode ter motivado essa utilização foi a importância, cada vez mais frequente, do uso da tecnologia em sala de aula como ferramenta de ensino.

Sendo assim, os dados analisados convergem para o que defende a BNCC (Brasil, 2018), ou seja, de que é importante a inserção de tecnologias nas aulas de matemática, superando os modelos tradicionais de ensino e, desta forma, propiciar aos educandos um ambiente de aprendizagem que os estimule e favoreça a reflexão, argumentação e a tomada de decisão.

### Referências

- Abreu, J. D. (2018). *Aprendizagem Móvel: Explorando a Matemática por Meio de Aplicativos Educacionais em Smartphones*. [Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba]. <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3229>
- Abreu, P. H.; Matos, P. P. O.; Maranhão, K.; Silva, R. F.; Fernandes, D. D. (2013). Uma análise quali-quantitativa de perfis de candidatos ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). [https://www.profmat-sbm.org.br/wp-content/uploads/sites/23/2017/06/SBM\\_PROFMAT\\_Quem\\_e\\_o\\_professor\\_DIGITAL\\_completo\\_com\\_anexos-1.pdf](https://www.profmat-sbm.org.br/wp-content/uploads/sites/23/2017/06/SBM_PROFMAT_Quem_e_o_professor_DIGITAL_completo_com_anexos-1.pdf)
- Alquimim, B. C. M. (2016). *Uma proposta do ensino de Função Quadrática utilizando o GeoGebra*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual de Santa Cruz].

file:///C:/Users/Alice/Downloads/Bruno%20C%C3%A9sar%20Magalh%C3%A3es%20Alquimim%20(5).pdf

- Andrade, I. C. (2014). *Utilização de Técnicas de Análise de Vídeos de Movimentos Clássicos como Ferramenta de Apoio Didático ao Ensino de Funções Afim e Quadrática*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal Do Tocantins]. file:///C:/Users/Alice/Downloads/Igo%20da%20Costa%20Andrade%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20PROFMAT%20(1).pdf
- Araujo, J. F. M. (2015). *Uma complementação para o ensino do conceito de função, funções afins e funções quadráticas para o currículo da rede pública estadual de São Paulo*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho]. <http://www.ibilce.unesp.br/Home/Pos-Graduacao475/PROFMAT/pdf-joao-francisco-medina-araujo-m.pdf>.
- Araújo, J. J. (2017). *O Software GeoGebra numa Proposta de Formação Continuada de Professores de Matemática do Ensino Fundamental*. 150 f. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto]. <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/9343>.
- Araujo, L. F. F. (2015). *Ensino de Matemática para Pessoas Cegas com uso do software Monet: Criando Gráficos Táteis para o Ensino de Função Quadrática*. [Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias. Universidade do Estado de Santa Catarina]. <https://www.udesc.br/cct/biblioteca>
- Assis, S. M. (2015). *Contextualizando o Ensino das Parábolas*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Universidade Federal de Juiz de Fora]. <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1438>
- Assis, V. H. D. (2015). *Características da Função Quadrática e a Metodologia de Resolução de Problemas*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Sjr. Preto]. <http://hdl.handle.net/11449/136782>
- Barbosa, A. B. L. (2018). *Uma Aplicação do GeoGebra no Ensino de Função Quadrática*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal Rural do Semiárido]. [https://sca.proformat-sbm.org.br/sca\\_v2/get\\_tcc3.php?id=150250929](https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150250929)
- Batista, R. N. (2018). *Equações do 2º Grau em Variáveis Complexas*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3902>
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC.
- Calera, N. (2018). *O Uso do Aplicativo GeoGebra no Ensino das Funções Quadráticas no Ensino Médio*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Escolar, Universidade Federal de Rondônia]. [http://www.mepe.unir.br/uploads/91341742/arquivos/PRODUTO\\_FINAL\\_\\_NAIAN\\_A\\_93555972.pdf](http://www.mepe.unir.br/uploads/91341742/arquivos/PRODUTO_FINAL__NAIAN_A_93555972.pdf)
- Cance, C. A. (2015). *Projeto Canhão: o ensino de funções quadráticas com o auxílio do software GeoGebra*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de São Carlos, Rio de Janeiro. Biblioteca Depositária: Biblioteca Comunitária da UFSCar]. <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7113>
- Canella, C. M. S. B. (2016). *Funções quadráticas e suas aplicações no primeiro ano do ensino médio*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional,

Universidade Federal de Juiz De Fora].  
<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/2200>

- Cavalcante, D. O. (2018). *Trabalhando Otimização Com Alunos Do Ensino Médio Da Rede Pública Do Distrito Federal*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade de Brasília].  
<https://repositorio.unb.br/handle/10482/34844>
- Correia, E. G. (2015). *Análise de uma sequência didática de funções quadráticas sob a influência da teoria dos registros de representações semiótica*. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo].  
[file:///C:/Users/Alice/Downloads/Eraldo%20Goncalves%20Correia%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Alice/Downloads/Eraldo%20Goncalves%20Correia%20(1).pdf)
- Costa, D. V. R. (2018). *Programação no auxílio da resolução de situações-problema e uma abordagem para o ensino de funções afim e quadrática*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (São José do Rio Preto)]. <http://hdl.handle.net/11449/153005>
- Cruz, A. M. da. (2018). Potencialidades da utilização do software GeoGebra para o desenvolvimento do conteúdo de funções exponenciais através do Smartphone. [Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Universidade Federal de Ouro Preto]. <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/10074>
- Dias, R. C. (2013). *Uma Proposta ao Uso do Winplot no Ensino de Funções Quadráticas nas Turmas do Proeja*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Tocantins].  
<https://br.123dok.com/document/rz3dg7ey-uma-proposta-ao-uso-do-winplot-no-ensino-de-funcoes-quadraticas-nas-turmas-do-proeja.html>
- Dorigo, M. (2006). *Função Quadrática: Um Estudo Sobre as Representações Gráficas*. [Trabalho de Conclusão de Curso, Especialização em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo].  
[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Monografia\\_Dorigo.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Dorigo.pdf)
- Duarte, E. J. F. (2018). *Uma Proposta Didática para o Ensino de Matemática a partir da Análise dos Resultados das Avaliações Externas*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri]. <http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/2052>
- Duarte, J. L. (2014). *Problemas de Máximos e Mínimos no Ensino Médio*. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho]. <http://hdl.handle.net/11449/122210>
- Feitosa, A. A. (2014). *Interatividade No Ensino-Aprendizagem De Função Quadrática*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Vale do São Francisco].  
<http://www.univasf.edu.br/~tcc/000004/000004e7.pdf>
- Felipe, E M. (2018). *Investigar e Explorar o Gráfico da Função Quadrática com o GeoGebra: reflexões em uma sequência didática sob a perspectiva da Teoria dos Registros de Representação Semiótica*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica, Colégio Pedro II].
- Ferreira, A. A. (2016). *Proposta de Ensino das Funções Afim e Quadrática e suas Derivadas com o Auxílio do GeoGebra*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em

- Rede Nacional, Universidade Federal do Vale do São Francisco]. <http://docplayer.com.br/74512029-Universidade-federal-do-vale-do-sao-francisco-mestrado-profissional-em-matematica-em-rede-nacional-profmat-arnaldo-alves-ferreira.html>
- Ferreira, E. M. (2018). Possibilidades para o estudo de otimização no ensino médio. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual de Campinas]. [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/331076/1/Ferreira\\_EversonDeMoura%20\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/331076/1/Ferreira_EversonDeMoura%20_M.pdf)
- Ferreira, G. S. (2017). *A Importância dos Registros de Representação Semiótica para a Aprendizagem de Função Quadrática*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Estadual De Santa Cruz. file:///C:/Users/Alice/Downloads/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20DE%20GRAZIELE%20SANTOS%20FERREIRA%20-%20VERS%C3%83O%20FINAL%20(1).pdf
- Ferreira, M. S. C. (2014). *Uma Abordagem Didática Para O Ensino De Máximo ou Mínimo na Função Quadrática*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Amapá]. <https://www2.unifap.br/matematica/files/2017/07/UMA-ABORDAGEM-DID%C3%81TICA-PARA-O-ENSINO-DE-M%C3%81XIMO-OU-M%C3%8dNIMO-NA-FUN%C3%87%C3%83O-QUADR%C3%81TICA.pdf>
- Filho, R. B. A. (2015). *Objetos de Aprendizagem: Estudo de Funções com o Apoio do GeoGebra*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Campina Grande]. <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/2236>
- Filizzola, J. V. S. (2014). *Uma Abordagem Didática para o Ensino de Máximo Ou Mínimo na Função Quadrática e o uso do Software GeoGebra*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Amapá]. <https://www2.unifap.br/matematica/files/2017/07/UMA-ABORDAGEM-DID%C3%81TICA-PARA-O-ENSINO-DE-M%C3%81XIMO-OU-M%C3%8dNIMO-NA-FUN%C3%87%C3%83O-QUADR%C3%81TICA-E-O-O-USO-DO-SOFTWARE-GEOGEBRA.pdf>
- Freitas, E. F. (2016). *Um estudo sobre funções afim e quadrática e métodos algébricos e geométricos para solução de equações do primeiro e segundo graus*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Ceará]. file:///C:/Users/Alice/Downloads/DISSERTA%C3%87%C3%83O\_ELIZOMILSON\_FONSECA\_FREITAS%20(2).pdf
- Guimaraes, M. E. L. (2013). *O Computador em Sala de Aula: Ensino e Aprendizagem de Funções Através de Resolução de Problemas*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Campina Grande]. <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/3404>
- Jesus, D. N. (2018). *O Uso Do Software GeoGebra para o Ensino de Função do 2º Grau: O Caso da 1ª Série do Ensino Médio de uma Escola Federal*. [Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, Fundação Vale do Taquari de Educação e Desenvolvimento Social - Fuvates]. <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/2491/1/2018DanilodoNascimentoDeJesus.pdf>

- Junior, J. A. S. L. (2013). *Estudo de Funções Afins e Quadráticas com o Auxílio do Computador*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Campina Grande]. <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/3407>
- Junior, R. C. V. A. (2013). *Desenvolvimento de Conceitos e Resolução de Atividades de Função Quadrática com o Uso do Software GeoGebra*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul]. <https://pdfs.semanticscholar.org/fdb5/c7c1545913cb246cdd5199fd1dd768243d53.pdf>
- Kosloski, C. (2018). *Função Quadrática: Uma Proposta para o Ensino Médio*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade do Estado de Santa Catarina]. [https://sca.proformat-sbm.org.br/sca\\_v2/get\\_tcc3.php?id=161010053](https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=161010053)
- Leite, L. R. (2016). *Considerações Sobre o Processo Ensino-Aprendizagem de Funções*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual de Ponta Grossa]. <http://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/1508>
- Lima, E. P. (2016). *Sequência Didática Usando o GeoGebra na Aprendizagem de Função Quadrática no Ensino Fundamental II*. [Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Amazonas]. <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/5551>
- Lopes, S. P. (2014). *Uma sequência didática para o ensino de parábola enquanto lugar geométrico*. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11008>
- Manzan, A. P. A. L. (2014). *A Apropriação dos Conceitos de Função Afim e Quadrática por Estudantes de Cursos de Engenharia*. [Mestrado em Educação, Universidade de Uberaba]. <https://www.uniube.br/propepe/ppg/educacao/arquivos/2014/listaDissertacoes/Dissertacao-ana-paula-arantes.pdf>
- Medeiros, T. R. (2018). *Esboço de gráficos: rigor na abordagem de funções Quadráticas*. Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Juiz de Fora, Rio de Janeiro. Biblioteca Depositária: Biblioteca Central UFJF]. <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/7180>
- Melo, G. R. (2013). *A Inserção do Software Kmplot na Aprendizagem de Funções Afim e Quadrática*. [Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas. Fundação Vale do Taquari de Educação e Desenvolvimento Social – FUVATES]. <http://hdl.handle.net/10737/595>
- Melo, L. A. S. (2013). *Dois jogos de linguagem: a Informática e a Matemática na aprendizagem de Função Quadrática*. [Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará]. [http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/4540/1/Dissertacao\\_DoisJogosLinguagem.pdf](http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/4540/1/Dissertacao_DoisJogosLinguagem.pdf)
- Menezes, R. C. (2015). *Funções Quadráticas, Contextualização, Análise Gráfica e Aplicações*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Goiás]. <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4462>
- Minas Gerais. (2007). *Proposta curricular - CBC: Matemática ensinosa fundamental e médio*. Belo Horizonte, MG: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais.

- Ministério da Educação (MEC). (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília MEC.
- Miranda, J. B. (2018). *Registros de Representação Semiótica de Funções Quadráticas: Análise de um Livro Didático*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecn. De São Paulo]. [https://sca.proformat-sbm.org.br/sca\\_v2/get\\_tcc3.php?id=160982175](https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=160982175)
- Minosso, A. (2018). *Contribuições do Software de Geometria Dinâmica na Abordagem do Conceito de Função Quadrática no Ensino Fundamental*. [Mestrado Profissional em Educação Básica, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe].
- Mogilka, M. (2016). *O Uso da Planilha Eletrônica no Estudo das Funções e Equações Polinomiais*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal da Paraíba]. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9465>
- Moraes, A. G. (2014). *Uma contribuição ao ensino-aprendizagem da matemática na educação básica: Aplicação das funções quadráticas no lançamento de foguetes confeccionados com garrafa pet*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Rondônia]. <file:///C:/Users/Alice/Downloads/TCC%20-%20Lan%20C3%A7amento%20de%20Foguete%20-%20Alisson.pdf>
- Mossi, S. V. (2016). *Análise Discursiva das Representações Semióticas Mobilizadas por Licenciandos em Matemática no Ensino e na Aprendizagem de Funções*. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física, Universidade Federal de Santa Maria]. <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/6764>
- Negrao, A. M. (2015). *O GeoGebra como Proposta de Intervenção Pedagógica no Ensino da Função Quadrática*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Pará]. [file:///C:/Users/Alice/Downloads/TCC%20MESTRADO%20ADILSON%20MAIA%20NEGR%20C3%83O%20PROFMAT%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Alice/Downloads/TCC%20MESTRADO%20ADILSON%20MAIA%20NEGR%20C3%83O%20PROFMAT%20(2).pdf)
- Okada, S. (2013). *Explorando gráficos das funções elementares por meio do software GeoGebra*. Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual de Santa Cruz. <http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201160281D.pdf>
- Oliveira, A. G. (2013). *Funções e geometria: o uso de ambiente de geometria dinâmica como subsídio para a caracterização das funções quadráticas*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/436>.
- Oliveira, W. A. (2017). *Tecnologias Digitais na Formação continuada: situações de Ensino Articulado Geometria e Funções*. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo. Biblioteca Depositária: UNIAN]. <https://repositorio.pgsskroton.com//handle/123456789/12180>
- Paiva, M. A. B. (2016). *Uma Proposta de Utilização do Winplot no Ensino da Função Quadrática nas Turmas do 9º Ano*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Tocantins]. [https://sca.proformat-sbm.org.br/sca\\_v2/get\\_tcc3.php?id=95008](https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=95008)
- Passos, P. P. S. (2016). *Metodologias Ativas e tecnologia: Uma proposta de aula sobre tópicos contextualizados de Função Quadrática com o auxílio do programa Socrative*.

- [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro]. <http://hdl.handle.net/unirio/11280>
- Pereira, L. C. (2015). *Educação de Jovens e Adultos: Uma Experiência com Modelagem Matemática*. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11049>
- Pereira, R. M. (2015). *Uma Proposta para o Ensino da Matemática: Abordagens Conceituais por Meio do GeoGebra*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino das Ciências, Universidade do Grande Rio – Prof. Jose De Souza Herdy]. <http://localhost:8080/tede/handle/tede/268>
- Pinheiro, P. G. R. (2017). Criação e Adaptação de Jogos para o GeoGebra. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri]. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9865>
- Pinto, M. J. A. (2017). Uma Abordagem Interdisciplinar no Estudo das Funções Afim e Quadrática. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Pará, Rio de Janeiro]. [file:///C:/Users/Alice/Downloads/disserta%C3%A7%C3%A3o%20completa%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Alice/Downloads/disserta%C3%A7%C3%A3o%20completa%20(1).pdf)
- Quilles, A. L. G. (2018). *Uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem para o Ensino de Função Quadrática na Perspectiva da Resolução de Problemas*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual de Londrina]. [https://sca.proformat-sbm.org.br/sca\\_v2/get\\_tcc3.php?id=150600547](https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150600547)
- Reis, F. S. (2017). *Uma proposta de estudo de funções quadráticas mediada pela tecnologia*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal Da Bahia]. <http://www.proformat-sbm.org.br/dissertacoes>.
- Ribeiro, E. S. (2017). *Modelagem com Funções Elementares no Ensino Médio: Uma Proposta Interdisciplinar Aliando Prática e Teoria*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Alagoas]. <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/2551>
- Ribeiro, D. M. A. A. (2013). *Uma Abordagem Didática Para Função Quadrática*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro]. <http://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2017/08/22032013Dayse-Maria-Alves-de-Andrade-Ribeiro.pdf>
- Rocha, E. B. (2018). *Abordagem da Função Quadrática por meio da sua Forma Canônica: Um Estudo de Caso numa Escola Pública de Juazeiro - BA*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Vale do São Francisco]. [http://portais.univasf.edu.br/profmat/edson\\_binga\\_da\\_rocha\\_turma\\_2017.pdf](http://portais.univasf.edu.br/profmat/edson_binga_da_rocha_turma_2017.pdf)
- Rocha, L. A. S. (2013). *A Utilização de Softwares no Ensino de Funções Quadráticas*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Rio Grande]. [https://proformat.furg.br/images/TCC/TCC\\_Lucia\\_versaofinal\\_fichacatalografica.pdf](https://proformat.furg.br/images/TCC/TCC_Lucia_versaofinal_fichacatalografica.pdf)
- Romanello, L. A. (2016). *Potencialidades do Uso do Celular na Sala de Aula: Atividades Investigativas para o Ensino de Função*. [Dissertação de Mestrado em Educação

- Matemática, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho]. <http://hdl.handle.net/11449/148613>
- Sanfelice, P. C. (2017). *Embalando e Despachando: A Relação Mútua Entre Modelos Geométricos e a Aprendizagem Escolar*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2734>
- Santos, C. S. F. (2013). *Ensino Das Funções, Afim e Quadrática, por Atividades*. [Mestrado em Educação, Universidade do Estado Do Pará]. [http://ccse.uepa.br/ppged/wp-content/uploads/dissertacoes/07/cristiane\\_do\\_socorro\\_ferreira\\_dos\\_santos.pdf](http://ccse.uepa.br/ppged/wp-content/uploads/dissertacoes/07/cristiane_do_socorro_ferreira_dos_santos.pdf)
- Santos, J. B. (2017). *O conceito de Função Quadrática nos Livros Didáticos do Ensino Médio. Uma análise praxeológica das atividades propostas*. [Mestrado em Educação Em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Pernambuco]. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32256>
- Santos, J. C. C. (2016). *Parábola e Suas Aplicações no Ensino Médio*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Alagoas]. <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/6213>
- Santos, V. P. (2015). *Um Estudo da Prática Docente com Base na Teoria Antropológica do Didático*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Oeste do Pará].
- Schroder, R. (2018). *Tecnologias Móveis: Desafios e Perspectivas no Ensino e Aprendizagem de Matemática*. [Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, Universidade do Estado de Santa Catarina]. [file:///C:/Users/Alice/Downloads/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Regina%20Schroder%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Alice/Downloads/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Regina%20Schroder%20(1).pdf)
- Silva, A. C. O. (2016). *Uso de Jogos nas Aulas de Matemática do Ensino Médio: Um Recurso Avaliativo do Conceito de Função*. [Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande]. <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/2436/2/PDF%20-%20Ariana%20Costa%20Silva.pdf>
- Silva, C. V. (2015). *Modelagem, Cálculo e GeoGebra: Uma Nova Proposta de Ensino para as Funções Quadráticas*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Tocantins]. [file:///C:/Users/Alice/Downloads/c%C3%B3pia%20de%20Cleber%20\\_Valadares\\_%20da\\_Silva\\_Modelagem\\_Calculo\\_%20e\\_Geogebra\\_uma\\_nova\\_proposta\\_de%20ensino\\_para\\_as\\_fun%C3%A7oes\\_quadraticas%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Alice/Downloads/c%C3%B3pia%20de%20Cleber%20_Valadares_%20da_Silva_Modelagem_Calculo_%20e_Geogebra_uma_nova_proposta_de%20ensino_para_as_fun%C3%A7oes_quadraticas%20(1).pdf)
- Silva, E. A. (2015). *Desenvolvimento de Aplicações no GeoGebra Direcionadas ao Ensino da Geometria Espacial e Função Quadrática*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Oeste do Pará]. [file:///C:/Users/Alice/Downloads/disseta%C3%A7%C3%A3o%20vers%C3%A3o%20final%20Eliesio%20Alves%20da%20Silva%20-%20PROFMAT%202012%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Alice/Downloads/disseta%C3%A7%C3%A3o%20vers%C3%A3o%20final%20Eliesio%20Alves%20da%20Silva%20-%20PROFMAT%202012%20(1).pdf)
- Silva, E. F. (2014). *Utilizando Calculadora Gráfica no Ensino de Funções Afins e Quadráticas*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade de Brasília]. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/17186>

- Silva, F. G. (2018). A aprendizagem de Função Quadrática por meio de Modelagem Matemática envolvendo o movimento em aeronaves. [Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, Universidade do Estado de Santa Catarina]. <https://www.udesc.br/cct/biblioteca>.
- Silva, H. A. (2016). Regimento do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. <https://www.proformat-sbm.org.br/funcionamento/regimento/#:~:text=1o%20O%20Mestrado%20Profissio%20na%20l,conduzindo%20ao%20t%C3%ADtulo%20de%20Mestre>.
- Silva, J. W. S. (2017). *A Utilização do Software GeoGebra como Ferramenta Didática na Aprendizagem de Funções Quadráticas*. [Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Regional de Blumenau]. <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/570996>
- Silva, J. P. A. (2014). *Funções Afim e Quadrática com auxílio do Multiplano e Blocos Cúbicos*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa]. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/7532>
- Silva, L. G. (2013). *Variação de Parâmetros em Funções Elementares Utilizando o GeoGebra*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Triângulo Mineiro]. [file:///C:/Users/Alice/Downloads/disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Lu%C3%ADs%20Gu%20stavo%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Alice/Downloads/disserta%C3%A7%C3%A3o_Lu%C3%ADs%20Gu%20stavo%20(1).pdf)
- Silva, M. R. S. (2018). *Conhecendo um pouco sobre otimização: do ensino médio ao ensino avançado*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Fundação Universidade Federal De Sergipe]. [file:///C:/Users/Alice/Downloads/TCC%20Marcelo%20-%20VERSAO%20FINAL%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Alice/Downloads/TCC%20Marcelo%20-%20VERSAO%20FINAL%20(1).pdf)
- Silva, R. A. (2014). *Folhas de atividades para o ensino de função afim e quadrática: conceito e aplicações*. [Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos]. <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7081>
- Silva, S. C. (2018). *O Estudo da Função Quadrática na Perspectiva da Modelagem Matemática no Software Modélus*. [Mestrado em Educação Matemática, Universidade Estadual de Santa Cruz]. <https://doi.org/10.23864/cpp.v2i2.212>
- Soares, C. A. (2014). *Modelagem por Meio de Funções Elementares*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Goiás]. <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/3944>
- Soares, J. H. S. (2013). *Função Quadrática*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Rio Grande do Norte]. [https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/18654/1/JobsonHSS\\_DISSERT.pdf](https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/18654/1/JobsonHSS_DISSERT.pdf)
- Sousa, F. A. L. (2013). *Funções Quadráticas - Estudo do Gráfico das Funções Quadráticas*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Goiás]. <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/2957>
- Sousa, R. M. (2014). *O uso do GeoGebra no Ensino de Função Quadrática*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Oeste do Pará]. [file:///C:/Users/Alice/Downloads/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Reilson%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Alice/Downloads/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Reilson%20(5).pdf)

- Syrczyk, E. F. (2015). *Uso do GeoGebra no Ensino de Matemática com Atividades de Aplicação em Funções: uma Inserção na Educação Básica no Município de Vilhena – RO*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Rondônia].  
file:///C:/Users/Alice/Downloads/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20EDINALCIO%20(28-12-15)%20(3).pdf
- Teixeira, I. R. G. (2016). *A Influência do Software GeoGebra na Aprendizagem de Funções Quadráticas*. [Mestrado em Educação Matemática, Universidade Estadual de Santa Cruz].  
file:///C:/Users/Alice/Downloads/Disserta%C3%A7%C3%A3o\_Igor\_Roberto\_Teixeira%20(4).pdf
- Vázquez, P. S., Rey, G. & Boubée, C. (2008) El concepto de función a través de la Historia. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*.
- Xavier, J. F. (2016). *Análise da Função Quadrática, com Ênfase em seus Coeficientes, Via GeoGebra*. [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Goiás]. <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7102>

Recebido em: 10/07/2020

Aprovado em: 04/11/2020