

ATUALIDADE NO ENSINO DE FUNÇÕES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Current developments in teaching functions: a systematic review

Matheus Kinceski Pires¹

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

Tania Teresinha Bruns Zimer²

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

Resumo

Este artigo explora a aprendizagem de alunos sobre função afim e função quadrática em pesquisas que já foram realizadas em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. Utilizou-se como metodologia a revisão sistemática e análise à luz de Shulman (1986). O trabalho reflete sobre estratégias de ensino dessas funções, tomando como motivação a experiência prática de um dos autores da pesquisa em tela, exercido em uma turma de reforço, onde se utilizou o software Geogebra para estimular o interesse dos alunos pelo conteúdo. A pesquisa, de caráter qualitativo e quantitativo, visa analisar artigos do Encontro Nacional de Educação Matemática das edições XII (2016), XIII (2019) e XIV (2022). Objetivou-se analisar como os conteúdos de função afim e de função quadrática são ensinados atualmente. Revelou-se uma diversidade de abordagens, com efeitos em aspectos emocionais, e ausência de um referencial teórico dominante.

Palavras-chave: Função afim. Função quadrática. Revisão sistemática. Shulman.

Abstract

This article explores students' learning about affine and quadratic functions based on research conducted in 9th-grade elementary classes through the 3rd year of high school. The methodology used was a systematic review and analysis in light of Shulman (1986). The work reflects on teaching strategies for these functions, drawing motivation from the practical experience of one of the authors in a reinforcement class, where Geogebra software was employed to stimulate students' interest in the content. The research, which is both qualitative and quantitative, aims to analyze articles from the National Meeting on Mathematics Education for the XII (2016), XIII (2019), and XIV (2022) editions. The objective was to assess how the content of affine and quadratic functions is currently taught. A diversity of approaches was revealed, with effects on emotional aspects, and there was an absence of a dominant theoretical framework.

Keywords: Linear function. Quadratic function. Shulman. Systematic review.

¹Universidade Federal do Paraná; Professor de Matemática da rede estadual de educação do Paraná e licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Paraná (2023). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4155699326532547>. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1847-2280> E-mail: matheus_k00@hotmail.com

²Universidade Federal do Paraná; Professora na Universidade Federal do Paraná, Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Paraná (1994), mestrado em Educação pela Universidade Federal do Paraná (2002) e doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (2008). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4977133890075023>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9353-7944>. E-mail: taniatbz@ufpr.br

1. Introdução

A temática deste artigo é sobre recentes estudos a respeito das aprendizagens dos alunos nos conteúdos de função afim e função quadrática na área de Matemática utilizando a metodologia de revisão sistemática. A relevância deste tema na educação matemática está no fato de que se trata de conceitos chave no ensino médio com aplicações amplas tanto no contexto acadêmico quanto no cotidiano, como esclarece a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino médio na habilidade *EM13MAT302*: “Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais” (Brasil, 2018, p. 536). Para tanto, optamos por consultar os anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) referentes às edições XII (2016), XIII (2019) e XIV (2022).

A motivação por trás deste trabalho é a experiência que um dos autores teve durante uma disciplina de estágio do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR). O local de estágio foi o Instituto Federal do Paraná (IFPR), onde foi acompanhada uma turma de reforço com alunos do 2º ano do ensino médio integrado ao técnico de administração no turno da tarde. O conteúdo abordado era referente aos conteúdos desenvolvidos no 1º ano do ensino médio. Contudo, podemos perceber que além desses alunos apresentarem pouco interesse pela disciplina, também apresentavam muitas dificuldades em Matemática.

Nesta seara, elaboramos uma sequência didática com intuito de promover um projeto de intervenção da disciplina de estágio que envolvia a investigação matemática com a utilização do Geogebra³, para atender as demandas das turmas. Para a sequência, como o conteúdo já havia sido trabalhado pelo professor da turma, foram preparadas listas de observações para serem preenchidas pelos alunos sobre mudanças de parâmetros em funções matemáticas dentro do software. O uso do Geogebra, nesse contexto, ressalta a relevância da integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ensino da Matemática, pois,

[...] ao considerar que a educação não se restringe à transmissão e memorização de informação e que as funcionalidades das TDIC

³O GeoGebra é uma ferramenta dinâmica que integra geometria, álgebra, planificação e cálculo em uma única plataforma, permitindo a exploração e visualização interativa de conceitos matemáticos (Hohenwarter; Fuchs, 2004).



propiciam muito mais do que transmitir informações, é importante utilizá-las para potencializar práticas pedagógicas que propiciem um currículo voltado ao desenvolvimento da autonomia do aluno na busca e geração de informações significativas para compreender o mundo e atuar em sua reconstrução, no desenvolvimento do pensamento crítico e auto-reflexivo do aluno [...] (Almeida; Valente, 2011, p. 33).

Desse modo, essas listas de observações foram pensadas a fim de que os alunos não se limitassem apenas à memorização de informações, mas que percebessem visualmente mudanças significativas nos objetos matemáticos a fim de reconstruírem conceitos previamente estabelecidos, bem como sua autonomia, uma vez que iriam preencher as observações conforme mudassem os parâmetros e pensassem com seus colegas e os professores.

Também é notável a relevância deste conteúdo ao que propõe a Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio, que espera que os alunos não apenas dominem o conteúdo, mas que desenvolvam senso crítico ao utilizar ferramentas como Geogebra:

Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais (Brasil, 2018, p. 533).

O motivo do planejamento da referida sequência didática está atrelado ao fato de que, ao acompanhar o professor regente da turma, a abordagem utilizada era teórica sobre o conteúdo de função afim e quadrática, e não eram explorados os aspectos visuais e intuitivos acerca do assunto, como por exemplo, o significado do vértice de uma parábola em relação à sua equação de segundo grau ou o zero de uma função ao resolver uma equação de primeiro grau.

Desta forma, a sequência didática foi elaborada para 2 aulas de 2 horas, sendo a primeira para a função afim e a outra para a quadrática. Como o objetivo era observar aspectos visuais das funções, sem se preocupar em fazer contas, já que foram realizadas anteriormente na parte teórica das outras aulas, foram elaboradas duas listas de observações: uma para cada função.

Considerando a expressão genérica de uma função afim $f(x) = ax+b$ e de uma função quadrática $f(x) = ax^2+bx+c$, nas listas de observações haviam perguntas como “Como a amplitude do gráfico é afetada ao mudar o valor de a ?”. O objetivo era que

os alunos realizassem anotações em relação às perguntas alterando os parâmetros a , b e c das funções afim e quadrática na atividade do Geogebra, que estava na nuvem do aplicativo e era acessível em qualquer celular com internet e o aplicativo. Desse modo, os materiais utilizados foram: notebook, projetor (havia um embutido na sala), giz, quadro, celulares dos alunos que deveriam instalar o aplicativo Geogebra.

Na primeira aula, os alunos receberam, cada um, uma lista de observações e o professor os auxiliou a acessarem a atividade. No início, os alunos estavam receosos com a dinâmica, uma vez que saía do padrão das aulas. No entanto, conforme o professor fazia perguntas norteadoras, os próprios alunos começaram a ajudar uns aos outros, dialogando sobre a atividade proposta e discutindo o porquê de ser de determinada forma e não de outra.

O professor aplicador, por sua vez, pôde participar como orientador, instigando e direcionando os alunos às ideias, para, a partir daí, responder às questões. Podemos perceber que durante as atividades realizadas pelo professor regente, os alunos não compareciam ou, se estavam presentes, poucos realizavam as atividades em sala de aula. Neste primeiro dia, havia apenas 6 alunos na sala que executaram as tarefas, enquanto outros estavam fora de sala. Os alunos comentaram sobre a atividade com os colegas e no segundo dia a sala estava com 12 alunos.

Ao término da sequência, todos os alunos presentes entregaram as atividades com todas as observações realizadas. Isso apresenta uma mudança na postura dos alunos, o que evidencia um aspecto emocional da aprendizagem. Entendemos neste artigo por aspecto emocional de aprendizagem as atitudes e comportamentos dos alunos no processo educacional levando em consideração seus sentimentos. Alguns exemplos são a motivação, a confiança, a ansiedade e o engajamento, que influenciam na participação, desempenho e interação com o conteúdo e com o ambiente escolar.

Vale ressaltar que a aprendizagem ocorre não apenas através de um processo racional, dependendo exclusivamente da razão para tal, afinal, somos também seres emocionais e isso precisa ser considerado na docência, pois,

A afetividade pode asfixiar o conhecimento, mas pode também fortalecê-lo. Há estreita relação entre inteligência e afetividade: a faculdade de raciocinar pode ser diminuída, ou mesmo destruída, pelo déficit de emoção; o enfraquecimento da capacidade de reagir



emocionalmente pode
mesmo estar na raiz de comportamentos irracionais (Morin; Edgar,
2000, p. 20).

Frente a esta experiência, foi levantado o questionamento acerca de como estes conteúdos são ensinados e aprendidos em outros contextos educacionais e se obtiveram resultados semelhantes como os obtidos nessa sequência didática. Desse modo, surgiu a proposta deste artigo que é refletir sobre as estratégias de ensino de função afim e quadráticas divulgadas em trabalhos do evento ENEM nas edições XII (2016), XIII (2019) e XIV (2022). Para fazer esta seleção de trabalhos, escolhemos utilizar a revisão sistemática como abordagem metodológica.

Sobre a análise dos artigos obtidos através da revisão sistemática, adotamos como referencial teórico a base de conhecimentos para o professor proposta por Lee S. Shulman (1986). Ele explica que há três tipos de conhecimentos fundamentais para que o professor ensine: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento do currículo.

O conhecimento do conteúdo refere-se ao domínio do conteúdo em si. Ou seja, o professor já estudou anteriormente o conteúdo e o domina completamente. O conhecimento pedagógico do conteúdo, também conhecido como *pedagogical content knowledge* (PCK), refere-se às estratégias que o professor utiliza para ensinar o conteúdo, incluindo a ordem de apresentação para facilitar a aprendizagem e as metodologias de ensino mais eficazes. O PCK se refere ao conhecimento especializado que os professores possuem sobre o conteúdo que estão ensinando. Este conceito explora a interação entre o conhecimento do conteúdo e as práticas de ensino (Shulman, 1986).

De acordo com Shulman (1986, p. 7), “O professor precisa não apenas saber o que é isso ou aquilo; o professor precisa saber, além disso, o porquê de ser assim, no que se baseia e em quais condições suas justificativas podem ser enfraquecidas ou até mesmo negadas”. O conhecimento do currículo envolve a capacidade do professor de fazer conexões entre o conteúdo atual e aulas, exemplos, questões e tópicos anteriores. Por exemplo, o professor pode reutilizar um mesmo exemplo para explicar um conceito diferente ou abordar uma questão sob outra perspectiva (Shulman, 1986).

Diante disso, surgiram as seguintes perguntas: Como os conteúdos de função afim e função quadrática estão sendo ensinados atualmente? Quais os referenciais

sobre os conteúdos de função afim e função quadrática? Quais são os referenciais sobre aprendizagens? Quais metodologias são as mais utilizadas? Assim, objetivou-se analisar como os conteúdos de função afim e de função quadrática são ensinados atualmente.

2. Metodologia

Entende-se por revisão sistemática o mapeamento de referências sobre determinado tema a partir de uma questão de investigação, com o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão das referências de acordo com o objetivo da pesquisa. Sobre o encaminhamento metodológico da pesquisa, conforme Vosgerau e Romanowski (2014, p. 177):

Nesse tópico, são apresentados: critério de seleção do periódico ou base de dados dos quais os artigos serão selecionados; os critérios de inclusão e exclusão de artigos; [...] a abordagem de análise utilizada [...]; [...] as categorias criadas durante o processo de análise; e os critérios de avaliação metodológica dos artigos selecionados.

A recomendação PRISMA consiste em um checklist com 27 itens e um fluxograma de quatro etapas, com o objetivo de ajudar os autores a melhorarem o relato de revisões sistemáticas (PRISMA, 2015). Desse modo, a organização que utilizamos foi realizada conforme o fluxograma abaixo:

Imagem 1: Etapas da revisão sistemática.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Inicialmente, na etapa de identificação, buscamos os artigos nos anais do ENEM de XII (2016), XIII (2019) e XIV (2022) utilizando as palavras-chave “função



afim” e “função quadrática”, onde dispomos de 33 artigos, dos quais coletamos as seguintes informações: autores, ano de publicação, título, objetivo e participantes (estudantes da educação básica ou licenciandos).

Na etapa dos critérios de inclusão e exclusão de artigos, realizamos um total de três seleções, denominadas de 1ª, 2ª e 3ª seção. Na primeira seção, visto que notamos a necessidade de utilizar trabalhos com proximidade ao que foi realizado no estágio, onde o foco era que os alunos realizassem atividades e os alunos estavam no 2º ano do ensino médio, decidimos adotar como critério de inclusão apenas trabalhos com: Alunos do 9º ano ou ensino médio (i); Foco na aprendizagem e na prática dos alunos (ii).

Portanto, adotamos como critérios de exclusão: trabalhos com professores (a); Discentes de licenciatura como participantes (b); Pesquisas com livros didáticos, materiais digitais e/ou educação especial (c). Foram excluídos 12 artigos. Neste ponto, também coletamos as seguintes informações dos artigos: Aprendizagens sobre função afim; Aprendizagens sobre função quadrática; Metodologia ou prática utilizada; Referenciais sobre o conteúdo de função; Referenciais sobre aprendizagem; Documentos oficiais; Artigo científico ou relato.

As informações com respeito aos documentos oficiais referem-se aos parâmetros e diretrizes curriculares como a BNCC. Sobre ser artigo científico ou relato, dos 21 artigos incluídos, 13 eram científicos e 8 eram relatos. Estes artigos foram lidos na íntegra para realizar as próximas peneiras de inclusão e exclusão.

Na segunda seção, adotamos como exclusão: Artigos que tratavam das dificuldades dos alunos (d); Relatos de experiência de estagiários de licenciatura (e). No total foram excluídos 5 artigos e obtivemos 10 artigos científicos e 6 relatos remanescentes.

Na terceira seção, adotamos como inclusão: Artigos que trazem as respostas dos alunos para perguntas sobre função afim e/ou quadrática (iii); Foco nos resultados de aprendizagem dos alunos (iv). Assim, obtivemos no total 11 artigos, onde 7 eram de comunicação científica (em azul claro) e 4 eram relatos de experiência (em azul escuro), que estão listados no quadro a seguir.

Quadro 1: Artigos remanescentes da revisão sistemática.

Autores	Ano	Título
Fábio Luiz Dias Tozo; Profº Dr. Paulo César Oliveira	2016	A aprendizagem de função afim via tarefas exploratórias-investigativas
Ana Paula Gonçalves Pita; Rosana Nogueira de Lima	2016	A resolução de situações-problema sobre o conceito de função na EJA: do rascunho ao convencimento
Raylanny Karynny dos Santos Ribeiro; Aparecida do Carmo Fernandes Cheroti	2022	Um estudo da função do 1º grau através das tendências de ensino da matemática na educação de jovens e adultos
Simone José Aparecida da Silva Santos; Marcela Bonnet Becher Shavaren	2019	O ensino e a aprendizagem da matemática: investigando as faturas de água
Emerson Santos Teixeira	2019	Lançamento de bolas de papel – da indisciplina à aprendizagem: uma introdução a função quadrática por meio da modelagem matemática
Andressa Izabelly Monteiro Nunes; Romaro Antonio Silva; Ariane Gurjão Guimarães; Antonio Jovino Santos Da Silva	2019	Conte com plantas: uma perspectiva etnomatemática para os estudos de função afim e os desafios de um ambiente em construção no amapá
Wellington Fernando Delvechio Gama Garcia; Veridiana Rezende	2019	Função afim e suas diferentes representações: uma investigação com estudantes do 9º ano
Gláucia Garcêz Rodrigues; Maria Dalvirene Braga	2019	Resolução de problemas envolvendo função quadrática, com aplicação do software Geogebra
Pyetra Moraes dos Santos; Henrique Faria Nogueira; Lúcia Maria Ramos da Silva Santos; Lívia Azelman de Faria Abreu	2019	Estudo das transformações gráficas da função polinomial do 2º grau com o auxílio de applets do Geogebra
Lucas Benjamin Barbosa Souza; Tatiane Alexandra Tito de Araújo Alves; Jeane do Socorro Costa da Silva	2019	Uso dos jogos na compreensão dos conceitos de função afim e quadrática
Marlon Tardelly Morais Cavalcante; Leandro Mário Lucas; Ana Lúcia da Silva	2019	Discentes e docente em ação: novas perspectivas no ensino de função quadrática

Fonte: Autoria própria, 2024.

3. Resultados e Discussões

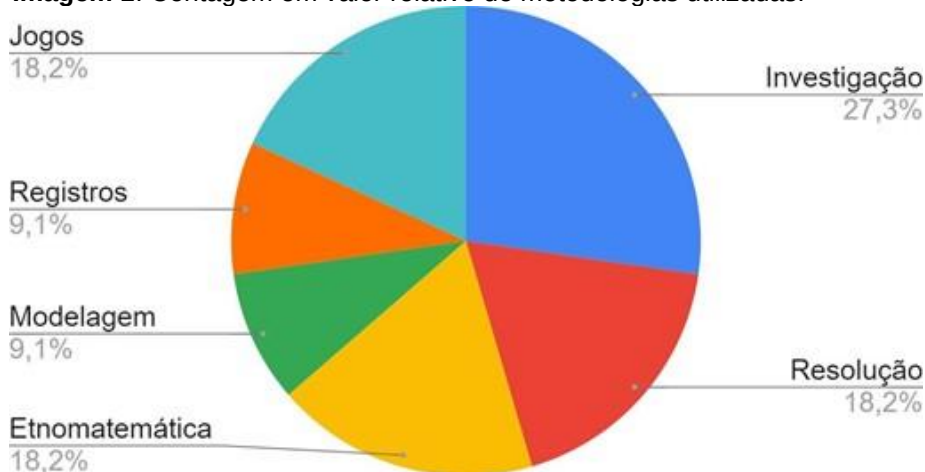
Como resultado final da revisão sistemática, obtivemos uma planilha com as seguintes informações sobre os artigos: Autor; Ano; Título; Objetivo; Aprendizagens sobre função afim; Aprendizagens sobre função quadrática; Metodologia ou prática

utilizada; Referenciais sobre função; Referenciais sobre aprendizagem; Documentos oficiais; Artigo científico ou relato de experiência.

Ao considerar os referenciais sobre aprendizagem, obtivemos 37 autores diferentes citados em todos os artigos, onde foram citados 2 vezes ou mais: Ponte (2005, 2016), Santos (2002, 2008), Silva (2015, 2016), Onuchic (2009, 2014), Borba (1999, 2008), Ferreira e Duval (2003, 2009, 2011, 2012). Vale destacar Raymond Duval, com 6 citações, mas isso ocorreu porque um dos trabalhos que passaram na revisão citou 4 trabalhos diferentes de Duval, o seu título é “Função afim e suas diferentes representações: uma investigação com estudantes do 9º ano”. Essa diversidade no número de autores evidencia que não há um referencial único que seja consagrado quando se trata de aprendizagem.

A imagem 2 é sobre as metodologias ou práticas utilizadas. Contabilizamos 6 diferentes, onde 3 trabalhos (27,3%) utilizam investigação matemática, enquanto para resolução de problemas, jogos matemáticos e etnomatemática são utilizadas cada uma em 2 trabalhos (18,2%) e por outro lado modelagem e registros semióticos foram utilizadas em 1 trabalho (9,1%) cada.

Imagem 2: Contagem em valor relativo de metodologias utilizadas.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Dos trabalhos de investigação matemática, “Estudo das transformações gráficas da função polinomial do 2º grau com o auxílio de applets do Geogebra” não especifica o tipo de metodologia utilizada, por isso, pelas suas características consideramos que se enquadra na investigação matemática.

Dentre os trabalhos que utilizam jogos matemáticos, um deles realiza a abordagem de análise de conteúdo (“Uso dos jogos na compreensão dos conceitos

de função afim e quadrática”) enquanto o outro utiliza a abordagem de produção de materiais (“Discentes e docente em ação: novas perspectivas no ensino de função quadrática”), mas como ambos utilizam jogos resolvemos juntá-los em uma só categoria.

O trabalho “Um estudo da função do 1º grau através das tendências de ensino da matemática na educação de jovens e adultos” utilizou várias práticas diferentes, como diz na página 3: [...] sugeriu-se uma Sequência Didática utilizando a História da Matemática, Modelagem Matemática, Etnomatemática e o uso das Tecnologias Digitais para o ensino de Função do 1º grau (Ribeiro e Cheroti, 2022). Decidimos categorizar como etnomatemática pois foi a que os alunos mais comentaram no *feedback* da pesquisa.

Visto que há esta variedade de metodologias nos trabalhos, sem nenhuma dominância, isso é uma evidência de que na aprendizagem de função afim e de função quadrática, não há uma metodologia “melhor” do que a outra. Há diversas formas de trabalhar que são eficientes e utilizadas na atualidade.

Na imagem 3, podemos ver em porcentagem a quantidade de citações, nos artigos, de autores que tratam do conteúdo de função afim ou de função quadrática.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Sobre a contagem de citações, dos 11 artigos, 5 (35,7%) não citaram no corpo do texto, 2 (14,3%) citaram Dante (2016) e os outros citaram 1 vez (7,1%) os seguintes referenciais: Lima (1996), Bernardino, Garcia e Rezende (2017), Groenwald e Becher (2010), Zuffi (2001), Barreto (2013) e Eves (2011). É possível notar que mais de um terço dos artigos não se preocuparam em utilizar uma definição de função no corpo de seus textos.

4. Considerações finais

Este artigo buscou responder a quatro questões centrais: Como os conteúdos de função afim e função quadrática estão sendo ensinados atualmente? Quais os referenciais sobre os conteúdos de função afim e função quadrática? Quais são os referenciais sobre aprendizagens? E quais metodologias são as mais utilizadas? Para isso, foi realizada uma revisão sistemática utilizando artigos dos anais do evento ENEM edições XII (2016), XIII (2019) e XIV (2022) levantando os seguintes dados: Autor; Ano; Título; Objetivo; Aprendizagens sobre função afim; Aprendizagens sobre função quadrática; Metodologia ou prática utilizada; Referenciais sobre função; Referenciais sobre aprendizagem; Documentos oficiais; Artigo científico ou relato de experiência.

Sobre os referenciais, notamos que poucos artigos se preocuparam em definir o conceito de função afim ou quadrática. Sobre as metodologias utilizadas, houve uma grande diversidade, o que evidencia a flexibilidade no ensino deste conteúdo. Isso se reflete também nos referenciais sobre aprendizagens, onde os autores citados para fundamentar as ideias de cada professor foram muito diversos, onde em média cada um foi citado 1 a 2 vezes.

Sobre as aprendizagens dos conteúdos de função afim e função quadrática, percebemos que, quando ensinados com metodologias diversificadas e centradas no estudante, podem promover uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos, além de influenciar em aspectos emocionais nos estudantes como a motivação. Aqui estão alguns trechos de considerações finais dos trabalhos na planilha final da revisão que apoiam essas evidências:

Ao considerar a motivação deste artigo, que foi a sequência didática aplicada utilizando Geogebra, nota-se também a presença das TDIC em vários artigos, defendendo a utilização destas tecnologias em sala de aula quando se trata de aprendizagem de função afim e quadrática, também incentivando o desenvolvimento do PCK do professor.

Desse modo, é possível afirmar que a sequência didática que foi aplicada por um dos autores, na introdução, condiz com práticas utilizadas na atualidade para a aprendizagem dos alunos.



No entanto, o estudo apresenta algumas limitações. A revisão foi restrita pela disponibilidade de literatura específica sobre o ensino de funções afim e quadrática, o que limitou a profundidade da análise. Além disso, a diversidade das metodologias revisadas impôs desafios na comparação direta de suas eficácias, sugerindo a necessidade de mais estudos empíricos que possam validar e aprofundar as conclusões obtidas.

Para desdobramentos futuros, seria interessante realizar pesquisas empíricas que explorem a aplicação das metodologias discutidas em diferentes contextos escolares, permitindo uma avaliação mais precisa de sua eficácia a longo prazo. Ademais, a análise poderia ser ampliada para incluir outros conteúdos matemáticos e explorar a adaptação das metodologias para diferentes níveis de ensino. Com isso, espera-se que este trabalho contribua para uma reflexão mais aprofundada sobre as práticas pedagógicas no ensino da matemática e inspire novas investigações que possam enriquecer ainda mais o campo.

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. **Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011. Capítulo 3. pp. 27-37.

BRASIL, **Educação é a base**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 15 ago 2024.

CAVALCANTE, Marlon Tardelly Moraes; LUCAS, Leandro Mário; SILVA, Ana Lúcia da. Discentes e docente em ação: novas perspectivas no ensino de função quadrática. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2019.

ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XII. **A Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades**. São Paulo: UNICSUL, 2016. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/>. Acesso em: 15 nov. 2024.

ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIII. **Educação Matemática com as Escolas da Educação Básica: Interfaces entre pesquisas e salas de aula**. Cuiabá, Mato Grosso: Arena Pantanal. Disponível em: <https://www.sbenmatogrosso.com.br/xiiienem/oevento.php>. Acesso em: 15 nov. 2024.

ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIV. **Educação Matemática, Escola e Docência - o que nos trouxe Ubiratan D'Ambrósio**. Disponível em: <https://www.even3.com.br/xivenem2022/>. Acesso em: 15 nov. 2024.



HOHENWARTER, Markus; FUCHS, Klaus. **GeoGebra: A New Dynamic Mathematics Software**. 2004.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2ª ed., São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2000.

PRISMA. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: a recomendação prisma. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. Brasília. 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/TL99XM6YPx3Z4rxn5WmCNCf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2024.

RIBEIRO, Raylanny Karynny dos Santos; CHEROTI, Aparecida do Carmo Fernandes. Um estudo da função do 1º grau através das tendências de ensino da matemática na educação de jovens e adultos. In: *Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática*. Anais.Brasília(DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/474792-UM-ESTUDO-DA-FUNCAO-DO-1-GRAU-ATRAVES-DAS-TENDENCIAS-DE-ENSINO-DA-MATEMATICA-NA-EDUCACAO-DE-JOVENS-E-ADULTOS>>. Acesso em: 14/08/2024.

RODRIGUES, Gláucia Garcêz; BRAGA, Maria Dalvirene. Resolução de problemas envolvendo função quadrática, com aplicação do software geogebra. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2019.

SANT'ANNA RAMOS VOSGERAU, D.; PAULIN ROMANOWSKI, J. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, [S. l.], v. 14, n. 41, p. 165–189, 2014. DOI: 10.7213/dialogo.educ.14.041.DS08. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/2317>. Acesso em: 5 out. 2024.

SHULMAN, L. S. **Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching**. Educational Researcher, v. 15, n. 2, p. 4–14, fev. 1986.

TEIXEIRA, Emerson Santos. Lançamento de bolas de papel - da indisciplina à aprendizagem: uma introdução a função quadrática por meio da modelagem matemática. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2019.