



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA
CENTRO DAS CIÊNCIAS EXATAS E DAS TECNOLOGIAS – CCET
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL -
PROFMAT

JOÃO PEDRO DA SILVA SOBRINHO

**JOGOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL
DO 1º GRAU: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO MÉDIO**

BARREIRAS

2026

JOÃO PEDRO DA SILVA SOBRINHO

**JOGOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL
DO 1º GRAU: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT – da Universidade Federal do Oeste da Bahia como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Orientador: Profa. Dra. Fabiana Alves dos Santos

Coorientadora: Profa. Dra. Ana Maria Porto Nascimento

BARREIRAS

2026

FICHA CATALOGRÁFICA

S677 Sobrinho, João Pedro da Silva.

Jogos como ferramenta didática no ensino de função polinomial do 1º grau: uma proposta para o ensino médio. / João Pedro da Silva Sobrinho. – 2026.

92f.; il.

Orientadora: Profª. Drª. Dra. Fabiana Alves dos Santos.

Dissertação (Mestrado) – Programa De Pós-Graduação em Matemática. Universidade Federal do Oeste da Bahia. Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias. Barreiras, BA, 2026.

1. Ensino de matemática. 2. Função polinomial do 1º Grau. 3. Jogos educacionais. I. Santos, Fabiana Alves dos. II. Universidade Federal do Oeste da Bahia - Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias. III. Título.

CDD 510

Biblioteca Universitária de Barreiras - UFOB



**ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE ARGUIÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM MATEMÁTICA**

Aos vinte dias do mês de fevereiro de dois mil e vinte e seis, no horário das 09h, Auditório da Biblioteca no Campus Reitor Edgard Santos, Videoconferência (Google Meet), link meet.google.com/asy-kufi-xcs deu-se início à sessão pública para arguição e defesa da dissertação intitulada “**JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO MÉDIO**”, apresentada pelo pós-graduando JOÃO PEDRO DA SILVA SOBRINHO. A Comissão Examinadora aprovada pelo Colegiado do Programa de Mestrado Profissional em Matemática, conforme o que estabelecem o Regulamento Geral dos Cursos de Pós-Graduação da Universidade Federal do Oeste da Bahia e o Regimento do Programa de Mestrado Profissional em Matemática foi composta por: Profa. Dra. Fabiana Alves dos Santos, Doutora em Matemática – (UFOB) (orientadora e presidenta), Prof. Dr. Fábio Nunes da Silva, Doutor em Matemática (UFOB), Prof. Dr. Renivaldo Sodré de Sena, Doutor em Matemática (IFCE), Prof. Dr. Leniedson Guedes dos Santos, Doutor em Ensino em Ciências e Matemática (UFOB), e Prof. Dra. Layla Raquel Barbosa Lima, Doutora em Ensino de Ciências e Matemática (UNEB). Após a apresentação da dissertação, a Comissão Examinadora realizou a arguição que foi respondida satisfatoriamente pelo mestrando. A dissertação apresentada foi considerada aprovada com reformulação, com 5 pareceres favoráveis. Nada mais havendo a ser tratado, esta Comissão Examinadora encerrou essa reunião às 12 horas e 13 minutos da qual lavrei a presente Ata que, após lida e aprovada, vai ser assinada por mim, Profa. Dra. Fabiana Alves dos Santos, orientadora e pelos demais membros da Comissão e pelo discente. A Comissão Examinadora aprova a dissertação:

- (x) Com recomendações que devem ser incorporadas à versão final da dissertação.
 () Sem recomendações de modificações da versão final.

Assinaturas dos Membros da Banca Examinadora:

Profa. Dra. Fabiana Alves dos Santos



Documento assinado digitalmente
FABIANA ALVES DOS SANTOS
Data: 20/02/2026 14:50:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Fabio Nunes da Silva



Documento assinado digitalmente
FABIO NUNES DA SILVA
Data: 20/02/2026 17:48:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Renivaldo Sodré de Sena



Documento assinado digitalmente
RENIVALDO SODRE DE SENA
Data: 21/02/2026 09:20:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dr. Leniedson Guedes dos Santos



Documento assinado digitalmente
LENIEDSON GUEDES DOS SANTOS
Data: 20/02/2026 17:40:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Layla Raquel Barbosa Lima



Documento assinado digitalmente
LAYLA RAQUEL BARBOSA LINO
Data: 23/02/2026 10:39:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA
BAHIA**
**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
MATEMÁTICA**



João Pedro da Silva Sobrinho



Documento assinado digitalmente

JOAO PEDRO DA SILVA SOBRINHO

Data: 23/02/2026 11:38:08-0300

verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ata aprovada na Sessão do dia 20/02/2026.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, o alicerce e fonte inesgotável de força, sabedoria e perseverança. Em cada momento de incerteza e em cada madrugada de cansaço, sua presença foi o sustento necessário para que eu não desistisse, guiando meus passos nesta longa jornada.

À minha esposa e à minha família, dedico minha gratidão mais profunda. Este trabalho não é apenas meu, mas fruto do sacrifício e da compreensão de vocês. Obrigado pelo apoio incondicional, por abrirem mão de momentos de lazer e pela paciência infinita nos períodos de ausência. O incentivo e o amor de vocês foram o combustível que me permitiu focar plenamente na pesquisa, sabendo que tinha um porto seguro onde retornar.

Às minhas orientadoras e a todos(as) os(as) professores(as), expresso meu mais sincero respeito e admiração. Obrigado pelo direcionamento magistral, pela generosidade em compartilhar conhecimentos e pelo estímulo intelectual que desafiou meus limites. Suas críticas construtivas e orientações valiosas foram o farol que deu clareza e rigor científico a este trabalho.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, em especial ao Campus Corrente, aos professores, coordenadores e diretores desta instituição por todo suporte durante a caminhada do mestrado. Obrigado por todo apoio, pelas discussões ricas que me ajudaram no desenvolvimento pessoal, profissional e acadêmico.

Aos colegas e amigos, que trilharam comigo todo esse percurso, agradeço pela parceria, pelas discussões produtivas, pelas sugestões que enriqueceram este texto e pelo apoio emocional nos momentos críticos. A presença de vocês tornou essa caminhada menos solitária e muito mais rica.

A todos que, de forma direta ou indireta, cruzaram meu caminho e contribuíram para que este sonho se tornasse realidade, manifesto meu eterno reconhecimento e gratidão.

EPÍGRAFE

***“Felizes aqueles que se divertem com problemas que educam a alma e elevam o espírito.”
(Fenelon)***

RESUMO

Este trabalho investiga o uso de jogos como recursos didáticos para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau no Ensino Médio, partindo da ideia de que metodologias inovadoras podem favorecer o engajamento e a compreensão conceitual dos estudantes. A pesquisa buscou investigar como os jogos podem contribuir para a aprendizagem desse conteúdo, adotando uma abordagem mista de pesquisa, pois integra dados quantitativos e qualitativos, que inclui o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro, chamado Jornada da Função, sua proposição em turmas de 1º ano do Ensino Médio e a análise dos resultados por meio de pós-testes, observações e registros de campo. A fundamentação teórica discute três eixos principais: o ensino de funções e suas dificuldades históricas e conceituais; as metodologias de ensino, contrastando práticas tradicionais e metodologias ativas como resolução de problemas, modelagem e uso de jogos; e o potencial educativo dos jogos, apoiado em autores como Grandó (2015) e Kishimoto (1998, 2011), bem como em teorias de aprendizagem colaborativa e experiencial. O estudo também se articula com a BNCC (2018), que destaca a importância do pensamento algébrico e do uso de diferentes representações, embora reconheça um distanciamento entre as orientações curriculares e a prática docente. Os resultados indicam que o ensino de funções ainda enfrenta desafios, mas que os jogos se mostram uma ferramenta pedagógica eficaz, favorecendo raciocínio lógico, autonomia, cooperação e maior interesse dos estudantes. Assim, o trabalho apresenta a criação, proposição e avaliação de um produto educacional em formato de jogo de tabuleiro, contribuindo para práticas educativas e alinhadas às demandas atuais da Matemática e da BNCC, além de oferecer subsídios teóricos e metodológicos para professores e pesquisadores.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Função Polinomial do 1º Grau. Jogos Educacionais. Aprendizagem Experiencial.

ABSTRACT

This study investigates the use of educational games as didactic resources for teaching First-degree Polynomial Functions in secondary education, based on the assumption that innovative methodologies can enhance student engagement and conceptual understanding. The research examined how games can contribute to the learning of this content by adopting a mixed-methods research approach, integrating quantitative and qualitative data. The study included the development of a board game entitled *Jornada da Função*, its implementation in first-year secondary school classes, and the analysis of results through post-tests, classroom observations, and field notes. The theoretical framework is organized around three main axes: the teaching of functions and their historical and conceptual difficulties; teaching methodologies, contrasting traditional practices with active methodologies such as problem solving, mathematical modeling, and the use of educational games; and the educational potential of games, supported by authors such as Grandó (2015) and Kishimoto (1998, 2011), as well as by theories of collaborative and experiential learning. The study is also aligned with the Brazilian National Common Core Curriculum (BNCC, 2018), which emphasizes the importance of algebraic thinking and the use of multiple representations, while acknowledging a gap between curricular guidelines and teaching practice. The results indicate that the teaching of functions continues to face challenges; however, they also show that educational games constitute an effective pedagogical tool, fostering logical reasoning, autonomy, cooperation, and increased student interest. Thus, this work presents the design, implementation, and evaluation of an educational product in the form of a board game, contributing to innovative educational practices aligned with contemporary demands in Mathematics Education and the BNCC, while also providing theoretical and methodological support for teachers and researchers.

Keywords: Mathematics Education. First-Degree Polynomial Function. Didactic Games. Experiential Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ideia de função utilizando problema do cotidiano.	30
Figura 2 - Noção de função alinhada às ideias de conjuntos.	30
Figura 3 - Noção de função utilizando situação-problema.....	31
Figura 4 - Explorando a ideia de função com problema contextualizado.	32
Figura 5 - Noção inicial de função com problema contextualizado.....	33
Figura 6 - Tabuleiro do jogo Jornada da Função.	72
Figura 7 - Cartas de desafio do jogo Jornada da Função.....	73
Figura 8 - Cartas de ação do jogo Jornada da Função.....	73
Figura 9 - Estudantes jogando durante a proposição do jogo.	77
Figura 10 - Estudantes jogando durante a proposição do jogo.	77
Figura 11 - Registro da resolução de um problema de um grupo.	79
Figura 12 - Comparativo das resoluções entre as etapas do grupo I.....	82
Figura 13 - Comparativo das resoluções entre as etapas do grupo II.....	83
Figura 14 - Comparativo das resoluções entre as etapas do grupo III.....	84
Figura 15 - Comparativo das resoluções entre as etapas do grupo IV.....	84
Figura 16 - Comparativo das resoluções entre as etapas do grupo V.....	85
Figura 17 - Comparativo das resoluções entre as etapas do grupo VI.....	86
Figura 18 - Comparativo das resoluções entre as etapas do grupo VII.....	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dissertações PROFMAT (2020-2025)	17
Quadro 2 - Dissertações de mestrado (2018-2025).....	18
Quadro 3 - Estágios da Aprendizagem Experiencial de Kolb.	53
Quadro 4 - Jogos educativos que abordam função.	60
Quadro 5 - Descrição dos componentes do jogo.....	74
Quadro 6 - Significado dos códigos das cartas de desafio.....	75

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PROFMAT	Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
UFSJ	Universidade Federal de São João del-Rei
CEFETMG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UFCAT	Universidade Federal de Catalão
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
USP	Universidade de São Paulo
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba

Sumário

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. RELEVÂNCIA E CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO	15
1.2. OBJETIVOS	15
1.2.1. Objetivo geral	15
1.2.2. Objetivos específicos	16
1.4 ASPECTOS METODOLÓGICOS	19
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	20
1.6. REFERÊNCIAS.....	21
CAPÍTULO I - ARTIGO 1	24
FUNÇÕES MATEMÁTICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO: DESAFIOS, CONCEPÇÕES E PERSPECTIVAS PEDAGÓGICAS	24
1. INTRODUÇÃO	25
2. CONCEITO MATEMÁTICO DE FUNÇÕES	27
2.1. CONCEITO DE FUNÇÃO AO LONGO DA HISTÓRIA	28
2.2. CONCEITO DE FUNÇÃO EM ALGUNS LIVROS DIDÁTICOS	29
2.2.1. Livros do Ensino Fundamental (Anos Finais)	29
2.2.2. Livros do Ensino Médio.....	31
3. HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE FUNÇÕES.....	34
4. DIFICULDADES CONCEITUAIS ENFRENTADAS PELOS ESTUDANTES	35
5. ANÁLISE DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS TRADICIONAIS E INOVADORAS.....	37
6. CONSIDERAÇÕES SOBRE A BNCC E O ENSINO DE FUNÇÕES	42
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
8. REFERÊNCIAS.....	45
CAPÍTULO II - ARTIGO 2	48
JOGOS EDUCACIONAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA REVISÃO SOBRE PRÁTICAS, TEORIAS E APLICAÇÕES	48
1. INTRODUÇÃO	49
2. CONCEITO DE JOGO E GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO.....	50
3. TEORIAS DA APRENDIZAGEM APLICADAS AO ENSINO POR MEIO DE JOGOS	52
3.1. A TEORIA DA APRENDIZAGEM EXPERIENCIAL: DISCUSSÕES E APLICABILIDADES.....	52
3.2. A TEORIA DA APRENDIZAGEM COLABORATIVA: DISCUSSÕES E APLICABILIDADES.....	54
4. JOGOS COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES	55
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
7. REFERÊNCIAS.....	63
CAPÍTULO III - ARTIGO 03	66
JORNADA DA FUNÇÃO: UM JOGO DE TABULEIRO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU	66
1. INTRODUÇÃO	67
2. OBJETIVOS DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA	69
3. DESENVOLVIMENTO DO JOGO: CONCEITO, REGRAS, MATERIAIS, CONTEÚDOS ABORDADOS;	71
3.1 CONCEPÇÃO E OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DO JOGO	71
3.2 CONTEÚDOS MATEMÁTICOS ABORDADOS.....	71
3.3 ESTRUTURA GERAL DO JOGO	72

3.4 REGRAS DO JOGO.....	75
4. PROPOSIÇÃO EM SALA DE AULA: ANÁLISE E DISCUSSÃO DO TRABALHO REALIZADO	77
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
6. REFERÊNCIAS.....	89
2. CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS.....	90
APÊNDICES.....	91
APÊNDICE A - ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO	91
APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE AUTO AVALIAÇÃO.....	93
APÊNDICE C – FOLHA DE REGISTROS.....	94

1. INTRODUÇÃO

Este estudo nasce da observação da resistência que muitos alunos manifestam diante da Matemática. Em minha trajetória¹, a familiaridade com a disciplina, consolidada por premiações como a medalha de bronze na Olimpíada de Matemática Sem Fronteiras e a menção honrosa na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP, aliada à docência em oficinas olímpicas e de geometria com materiais didáticos alternativos, preparatórios de vestibulares e ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio, comprovou que o rigor matemático não deve ser sinônimo de aridez. Ele pode, sim, ser fruto da experimentação. O presente estudo propõe exatamente essa convergência: o uso do potencial lúdico e estratégico dos jogos para converter o ensino de funções em uma jornada tangível, investigativa e significativa.

A matemática é constantemente vista como uma disciplina difícil e aversiva pelos estudantes, em grande parte devido à maneira como é ensinada. Além disso, os professores enfrentam desafios para apresentar o conteúdo de maneira que os estudantes compreendam suas aplicações práticas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) salienta a necessidade de os estudantes serem capazes de identificar e interpretar relações entre variáveis, além de aplicar esse conhecimento em problemas contextualizados. Entretanto, a prática escolar, sistematicamente, não reflete essas diretrizes, resultando em uma lacuna entre o que é proposto e o que é verdadeiramente ensinado.

Ainda que o conceito de função seja um tema fundamental na matemática e esteja amplamente presente nos currículos escolares, muitos estudantes enfrentam dificuldades para compreendê-lo. Essas dificuldades têm mostrado que métodos de ensino tradicionais, centrado na memorização de fórmulas e na resolução de exercícios descontextualizados, são insuficientes para engajar estudantes e promover o desenvolvimento da aprendizagem.

Diante disso, surge a seguinte questão: como o uso de jogos pode contribuir para a compreensão e o engajamento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem de Função Polinomial do 1º Grau no Ensino Médio?

¹ Esta introdução será apresentada na primeira pessoa, pois está associada à experiência pessoal deste autor.

A hipótese principal é que o uso de jogos como ferramenta didática pode melhorar o engajamento e a compreensão dos estudantes sobre o conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau. O uso de jogos pode proporcionar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e prazeroso, rompendo a visão de que a matemática é uma disciplina chata. Ao invés de utilizar uma abordagem essencialmente abstrata e formal, os jogos podem auxiliar na construção intuitiva das relações entre grandezas, conectando o conteúdo à realidade dos estudantes.

A revisão de literatura aponta a produção de inúmeras dissertações, no âmbito do PROFMAT - Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, que utilizam jogos no ensino de matemática, atestando a relevância dessa abordagem no cenário educacional. A proposta de criar um jogo específico para esta temática é justificada pela necessidade de uma ferramenta que compreenda ludicidade com objetivos pedagógicos claros para o ensino de funções, além de que essa abordagem busca superar as dificuldades conceituais dos estudantes.

1.1. RELEVÂNCIA E CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO

Este trabalho mostra-se relevante por propor uma alternativa de superação de um problema educacional persistente: o ensino de matemática de forma desinteressante e descontextualizada. Ao melhorar a compreensão de um tópico matemático fundamental como as funções, o trabalho poderá contribuir para a formação de cidadãos mais críticos e capazes de aplicar o conhecimento em diferentes situações.

A proposta de um ensino mais dinâmico e contextualizado, em consonância com as competências gerais da BNCC, capacita os estudantes a se tornarem sujeitos ativos na construção de seu próprio conhecimento. Além disso, buscamos não apenas aprimorar o aprendizado dos estudantes, mas também fornecer aos docentes um novo recurso didático, incentivando a adoção de metodologias inovadoras.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo geral

Investigar como a utilização de jogos pode contribuir para o ensino e aprendizagem de Função Polinomial do 1º Grau no contexto da educação básica, no sentido de promover maior engajamento, compreensão conceitual e aplicação prática deste conteúdo matemático.

1.2.2. Objetivos específicos

Com intuito de atingir o objetivo geral desta pesquisa, a dissertação possui cinco objetivos específicos que serão apresentados na forma de artigos, pois adotaremos o formato *multipaper* para divulgação dos resultados.

1. Analisar os principais desafios enfrentados por estudantes no aprendizado de funções no ensino básico.
2. Identificar e categorizar jogos (digitais ou analógicos) que abordam o conceito de funções matemáticas.
3. Desenvolver um jogo educativo com foco no ensino de funções.
4. Propor o jogo em sala de aula e observar os efeitos na compreensão dos estudantes sobre o conteúdo.
5. Avaliar o impacto do uso do jogo no desempenho e no interesse dos estudantes.

1.3. REVISÃO DE LITERATURA

Observa-se que o PROFMAT tem produzido dissertações significativas para pesquisas na temática aqui discutida, mostrando sua relevância no cenário educacional. Ao buscar dissertações de mestrado cujo foco de pesquisa estivesse voltado ao uso de jogos no ensino de matemática, priorizou-se as publicadas no *site* do PROFMAT, cuja presente dissertação será integrada, motivando a escolha desta base para a revisão de literatura. Para isso, foram utilizadas palavras chaves como: "jogos", "jogos matemáticos", "função" e "funções" para selecionar textos relacionados com a temática deste estudo, produzidos num período de seis anos, de 2020 até o ano de 2025.

Deste modo, foram encontrados cinquenta e oito (58) dissertações que atendem a esses critérios, enquanto destes, foram selecionados inicialmente 10

dissertações para compor a revisão de literatura desta pesquisa, estas que continham maior proximidade com o tema abordado.

No quadro 1 são apresentadas informações sobre as dez dissertações selecionadas:

Quadro 1 - Dissertações PROFMAT (2020-2025)

Título	Autor(a)	Fonte	Publicação	Palavras-chave
1. Utilização dos jogos como recursos didáticos no ensino de frações matemáticas.	CRUZ, Isabella Silveira	UFSJ/PROF MAT	2025	Jogos. Ensino. Matemática. Frações.
2. O uso de jogos na educação básica: uma proposta para o ensino da álgebra no 7º ano do ensino fundamental II	ANDRADE, Bianca Silva	CEFETM/ PROFMAT	2024	Álgebra. Ensino. Jogo. Linguagem Algébrica.
3. Matemática e jogos interativos motivacionais como princípios norteadores no processo de ensino e aprendizagem da educação básica	PEREIRA, Daniel	UFRRJ/PRO FMAT	2024	Matemática. Aprendizagem. Motivação. Lúdico. Aritmética.
4. O potencial dos jogos como mediadores do ensino de Matemática na educação básica	CARVALHO, Abimael Mendes de	IFPI/PROFM AT	2024	Raciocínio. Resultado. Aprendizagem. Jogos Matemáticos.
5. Jogos de tabuleiro educativos – um olhar sobre a educação integral da matemática.	BRAZ, Pablo Rosa	UFRRJ/PRO FMAT	2023	Ensino de Matemática. Jogos de Matemática. Jogos Educativos. Jogos de Tabuleiro. Ensino Lúdico.
6. A utilização de jogos como ferramenta de auxílio ao ensino de Matemática.	QUEIROZ, André Machado de	UECE/PROF MAT	2023	Jogos. Ensino. Matemática.

7. Jogos no Ensino da Álgebra	MELO, Mariana Carneiro Moreira	UERJ/PROF MAT	2021	Jogos. Álgebra. Ensino Fundamental.
8. Jogos matemáticos como metodologia de ensino e aprendizagem de equações de 1º grau	SANTOS, Tiago Miranda Dos	UFCAT/PRO FMAT	2021	Jogos. Equações. Sequência didática.
9. Jogos para o ensino de álgebra	DOMINGOS, Marcos Henrique Nascimento	UERJ/PROF MAT	2021	Jogos didáticos. Jogos no Ensino da Matemática. Álgebra. Ensino Fundamental.
10. Jogos matemáticos como recurso didático no ensino médio	ALMEIDA, Lucielma Meyre da Silva	UFCEG/PROF MAT	2020	Ensino Médio. Jogos matemáticos. Recurso didático.

Fonte: Elaboração do autor, 2025.

Destas dissertações selecionadas, podemos observar que não havia produções que abordam jogos e funções no seu corpo de textos. Assim, se fez necessário a busca de mais trabalhos que abordem a temática em outras fontes de pesquisa, tais como: Periódicos Capes, *Web of Science*, *BDTD*, *Science Direct*, *Socpus*, estes apresentados no quadro 2.

Quadro 2 - Dissertações de mestrado (2018-2025)

Título	Autor (a)	Fonte	Publicação	Palavras-chave
Elaboração de jogos matemático: o caso do jogo batalha naval de funções.	EVANGELISTA, Gabriel Santos DAMASCENA, Joseleide da Silva ESPÍNDOLA, Elisângela Bastos de Melo	BDTD / UECE	2021	Função Quadrática. PIBID. Ensino Médio. Jogo Matemático. Batalha Naval.
2. Aprimorando o ensino de funções com valores reais usando jogos sérios. Quem é quem em binário?	LANTARÓN, Sagrario et al.	Science Direct / Mathematics	2021	Gamificação. Metodologias de ensino da matemática. Inovação educacional. Aprendizagem por

				meio de jogos eletrônicos. Funções de valor real.
3. Jogo memória das equações: atividades de ensino.	PAULINO, Cristiane Luiz et al.	BDTD / Revista Conhecimento Online	2018	Jogos. Equação do 1º grau. Atividades de ensino.
4. Laboratório de Matemática: Jogos matemáticos no ensino de funções com a utilização da metodologia ABP.	SILVA, Neimar Juliano Albano da	BDTD / USP	2019	Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Estimular. Funções. Jogos Matemáticos. Metodologia de Ensino.
5. Batalha Naval Matemática: um relato da aplicação de jogos matemáticos no Ensino Fundamental.	GONÇALVES, André Tavares ALMEIDA, Wálmisson Régis de SILVA, José Fernandes da	PERIÓDICOS CAPES / TANGRAM	2019	Jogos Matemáticos. Ludicidade. Ensino de Matemática.
6. O uso de jogos matemáticos na perspectiva da resolução e exploração de problemas no Ensino Médio	LINS, Isnara Mendes	BDTD / UEPB	2019	Jogos Matemáticos. Potencialidades. Exploração de problemas. Resolução de problemas.

Fonte: Elaboração do autor, 2025.

Com as novas fontes de pesquisa, encontramos trabalhos que relacionam jogos e o ensino de funções, diferentemente dos resultados encontrados dentre as dissertações do PROFMAT.

1.4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A escolha do método diz muito sobre as intenções do pesquisador e o que ele pretende revelar a partir da sua pesquisa. Neste trabalho, entendemos que a abordagem mista (Galvão et al, 2017) é a mais adequada, pois integra dados quantitativos e qualitativos, quando se volta para o problema geral da pesquisa: investigar como a utilização de jogos pode contribuir para o ensino e aprendizagem de Função Polinomial do 1º Grau no contexto da educação básica, promovendo maior

engajamento, compreensão conceitual e aplicação prática deste conteúdo matemático. Esta abordagem permite compreender as vivências dos estudantes durante a aplicação de um jogo que aborda o tema.

A produção de dados está diretamente ligada aos objetivos propostos. Estes estão voltados aos modos como a aprendizagem de estudantes é concebida e se desenvolve. Logo, faz-se necessário a coleta durante os momentos de proposição do jogo em classe, levando em consideração a importância destes para a compreensão acerca do tema abordado. Serão usadas as técnicas:

- Roteiro de observação: para registrar comportamentos, interações e engajamento durante a proposição do jogo;
- Registros dos estudantes: fichas e tarefas realizadas durante o uso do jogo;
- Questionário final: com perguntas sobre a percepção dos estudantes quanto à aprendizagem e à experiência com o jogo aliado ao ensino.

Os registros dos estudantes produzidos durante o jogo e as observações feitas pelo professor serão analisadas à luz do referencial teórico, buscando identificar e interpretar as evidências que podem revelar as aprendizagens indicativas dos conceitos envolvidos no estudo de Função Polinomial do 1º Grau, além do engajamento dos estudantes, dificuldades superadas e percepções do jogo como recurso pedagógico.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação será organizada em quatro capítulos, no formato *multipaper*. O formato *multipaper*, segundo Mutti e Klüber (2018), configura-se como uma forma alternativa de organização de dissertações e teses, no qual a pesquisa é apresentada por meio de um conjunto de artigos científicos articulados entre si, em torno de um eixo teórico-metodológico comum. Diferentemente do formato monográfico ou tradicional, esse modelo enfatiza a comunicação científica e a difusão do conhecimento, ao permitir que os resultados da pesquisa sejam estruturados em textos potencialmente publicáveis. Assim, o formato *multipaper* não se reduz a uma mera reorganização textual, mas implica um modo específico de conceber, desenvolver e comunicar a pesquisa acadêmica.

Nesse formato, apresentamos nesta seção a introdução, em que é possível encontrar a relevância e contribuição do estudo, os objetivos gerais e específicos, a revisão de literatura realizada, assim como os aspectos metodológicos e a organização da dissertação. Já no capítulo 1 é apresentado o artigo 1 “Funções matemáticas no Ensino Fundamental e Médio: desafios, concepções e perspectivas pedagógicas”, que teve como objetivo discutir as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes no aprendizado de funções. Neste capítulo abordamos: o Conceito matemático de funções: ao longo da história e nos livros didáticos; Histórico e importância do ensino de funções; Dificuldades conceituais enfrentadas pelos estudantes; Análise de práticas pedagógicas tradicionais e inovadoras; e Considerações sobre a BNCC e o ensino de funções.

O capítulo 2 apresenta o artigo 2 “Jogos educacionais no ensino de matemática: uma revisão sobre práticas, teorias e aplicações” que discute o papel dos jogos educacionais como recurso mediador no ensino de matemática, baseados nas teorias da aprendizagem colaborativa e experiencial. Neste capítulo abordamos: o Conceito de jogo e gamificação na educação; Teorias da aprendizagem aplicadas ao ensino por meio de jogos: experiencial e colaborativa; e Jogos como recurso pedagógico no ensino de matemática: possibilidade e limitações.

No capítulo 3 é apresentado o artigo 3 “Jornada da função: um jogo de tabuleiro como recurso didático para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau” que apresenta o desenvolvimento e a proposição de um jogo analógico voltado para mitigar as dificuldades na compreensão do conteúdo abordado por este trabalho. Neste capítulo abordamos: Objetivos da intervenção didática; Desenvolvimento do jogo: conceito, regras, materiais e conteúdos abordados; Proposição em sala de aula: análise e discussão do trabalho realizado.

1.6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lucielma Meyre da Silva. **Jogos matemáticos como recurso didático no ensino médio** / Lucielma Meyre da Silva Almeida. - Campina Grande, 2020.

ANDRADE, Bianca Silva. **O uso de jogos na educação básica: uma proposta para o ensino da álgebra no 7º ano do ensino fundamental II** / Bianca Silva Andrade. – 2024.

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

BRAZ, Pablo Rosa, 1976 - **Jogos de tabuleiro educativos: um olhar sobre a educação integral da matemática** / Pablo Rosa Braz. - Seropédica, 2023.

CARVALHO, Abimael Mendes de. **O potencial dos jogos como mediadores do ensino de matemática na educação básica** / Abimael Mendes de Carvalho. - 2024.

CRUZ, Isabella Silveira. **Utilização dos jogos como recursos didáticos no ensino de frações matemáticas** / Isabella Silveira Cruz. - 2025.

DOMINGOS, Marcos Henrique Nascimento. **Jogos para o ensino de álgebra**/ Marcos Henrique Nascimento Domingos. – 2021.

EVANGELISTA, Gabriel Santos.; DAMASCENA, Joseleide da Silva; ESPÍNDOLA, Elisângela Bastos de Melo. Elaboração de jogos matemáticos: o caso do jogo batalha naval de funções. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 23, p. 918–932, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v8i23.5083.

GALVÃO, M. C. B.; PLUYE, P.; RICARTE, I. L. M. **Métodos de pesquisa mistos e revisões de literatura mistas: conceitos, construção e critérios de avaliação**. InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 4-24, 2017.

GONÇALVES, André Tavares; ev, Wálmisson Régis de; SILVA, José Fernandes da. Batalha Naval Matemática: um relato da aplicação de jogos matemáticos no Ensino Fundamental. **TANGRAM - Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 106–117, 2019. DOI: 10.30612/tangram.v2i4.10342.

LANTARÓN, Sagrario et al. **Aprimorando o Ensino de Funções de Valores Reais Utilizando Jogos Sérios. Binário Quem é Quem?**. Matemática, v. 9, n. 11, pág. 1239, 2021.

LINS, Isnara Mendes. **O uso de jogos matemáticos na perspectiva da resolução e exploração de problemas no Ensino Médio**. 2019. 159f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

MELO, Mariana Carneiro Moreira. **Jogos no ensino da álgebra/ Mariana Carneiro Moreira Melo**. – 2021.

MUTTI, Gabriele de Sousa Lins; KLUBER, Tiago Emanuel. **Formato multipaper nos programas de pós-graduação stricto sensu brasileiros das áreas de educação e ensino: um panorama**. In: Seminário Internacional de pesquisa e

estudos qualitativos, SIPEQ, 5, 2018, Foz do Iguaçu-PR. Anais [...], 5, Foz do Iguaçu-PR: UNIOESTE, 2018.

PAULINO, Cristiane Luiz et al. JOGO MEMÓRIA DAS EQUAÇÕES: ATIVIDADES DE ENSINO. **Revista Conhecimento Online**, [S. l.], v. 2, p. 119–134, 2018. DOI: 10.25112/rco.v2i0.1317.

PEREIRA, Daniel, 1984- **Matemática e jogos interativos motivacionais como princípios norteadores no processo de ensino e aprendizagem da educação básica** / Daniel Pereira. - Mesquita, 2024.

QUEIROZ, André Machado de. **A utilização de jogos como ferramenta de auxílio ao ensino de Matemática**. [recurso eletrônico] / André Machado de Queiroz. - 2023.

SANTOS, Tiago Miranda dos. **Jogos matemáticos como metodologia de ensino e aprendizagem de equações de 1º grau** / Tiago Miranda dos Santos. - 2021.

SILVA, Neimar Juliano Albano da. **Laboratório de Matemática: Jogos matemáticos no ensino de funções com a utilização da metodologia ABP**. 2019. Dissertação (Mestrado em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2019. doi:10.11606/D.97.2020.tde-29012020-163749.

CAPÍTULO I - ARTIGO 1

FUNÇÕES MATEMÁTICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO: DESAFIOS,
CONCEPÇÕES E PERSPECTIVAS PEDAGÓGICAS

João Pedro da Silva Sobrinho

Fabiana Alves dos Santos

Ana Maria Porto Nascimento

Resumo

O presente artigo tem por objetivo discutir as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes – manifestadas na articulação entre diferentes representações (tabelas, gráficos, expressões algébricas) e na compreensão da dependência entre variáveis – frequentemente ligadas a práticas pedagógicas tradicionais, focadas na memorização e resolução algorítmica. Para fundamentar a discussão, o texto revisita a evolução histórica do conceito de função, desde Leibniz até a definição formal de Dirichlet, e analisa a forma como o tema é abordado em livros didáticos atuais do Ensino Fundamental e Médio. Também são contrastadas as abordagens pedagógicas tradicionais com metodologias mais dinâmicas e atrativas, como a modelagem matemática, a resolução de problemas e o uso de jogos educacionais, em coerência com as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Conclui-se que é fundamental que o professor adote abordagens que promovam a construção progressiva e significativa dos conceitos de função, superando o ensino mecanizado e descontextualizado, e utilizando o contexto do estudante para um aprendizado mais significativo.

Palavras-chave: Funções Matemáticas; Desafios Conceituais; Práticas Pedagógicas; Pensamento Algébrico.

Abstract

This article aims to discuss the main difficulties faced by students - expressed in the articulation among different representations (tables, graphs, and algebraic expressions) and in the understanding of the dependency between variables - difficulties that are often associated with traditional pedagogical practices centered on memorization and algorithmic procedures. To support this discussion, the text revisits the historical development of the concept of function, from Leibniz to Dirichlet's formal definition, and analyzes how this topic is addressed in contemporary mathematics textbooks used in elementary and secondary education. The study also contrasts traditional pedagogical

approaches with more dynamic and engaging methodologies, such as mathematical modeling, problem solving, and the use of educational games, in alignment with the guidelines of the Brazilian National Common Core Curriculum (BNCC). It is concluded that teachers should adopt approaches that promote the progressive and meaningful construction of function concepts, overcoming mechanized and decontextualized instruction and incorporating students' real-life contexts to foster more meaningful learning.

Keywords: Mathematical Functions. Conceptual Challenges. Pedagogical Practices. Algebraic Thinking.

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo se insere em uma pesquisa desenvolvida no contexto do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, com objetivo de discutir as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes na aprendizagem de funções, pois o ensino de funções ocupa um lugar importante no currículo da Educação Básica, sendo uma das bases do desenvolvimento do pensamento algébrico e da capacidade de modelar situações do cotidiano, permitindo relacionar a teoria com a prática mais facilmente. A presença das funções nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, em concordância com o proposto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), constata a sua importância não apenas no contexto da matemática escolar, mas também como ferramenta para a compreensão de fenômenos em diferentes áreas do conhecimento, como a física, a economia e a biologia.

Durante a graduação, em períodos de estágios, e durante a prática docente, o primeiro autor presenciou professores de matemática relatarem que o aprendizado de funções, em muitas ocasiões, se coloca como desafio a diversos estudantes, além das dificuldades dos docentes para apresentar o conteúdo de forma que os estudantes realmente compreendam suas aplicações. Essas e outras observações se deram em contextos diversos, em escolas (municipal e estadual) de uma cidade do norte piauiense, em diferentes turnos letivos nas três séries do Ensino Médio.

A fama da matemática como uma disciplina difícil se deve, em grande parte, ao método de ensino tradicional e descontextualizado. Segundo Tatto e Scapin (2012) relatam que a fama da matemática como disciplina para poucos funciona como um mecanismo de exclusão simbólica. Além disso, o ensino tradicional tende a privilegiar resultados corretos em detrimento da compreensão conceitual e do processo de

aprendizagem, ampliando o distanciamento entre o estudante e o conhecimento matemático. Isso faz com que os estudantes percam o interesse e desenvolvam uma aversão à disciplina. Essa situação reforça a crença dos estudantes de que não possuem vocação para lidar com números, resultando em constantes queixas sobre os conteúdos apresentados pelos professores, contribuindo para uma rejeição significativa para a disciplina.

Um dos principais desafios enfrentados pelos professores da Educação Básica consiste em tornar o ensino da Matemática mais atrativo e relacionado ao contexto do estudante. A experiência em sala de aula evidencia que essa disciplina adquiriu a imagem de “vilã” entre as áreas do conhecimento, o que dificulta a superação dessa percepção. Nesse sentido, Tatto e Scapin (2012) destacam a necessidade de mudanças nas práticas pedagógicas, orientadas para o desenvolvimento do interesse e da motivação dos estudantes, a fim de promover uma relação mais positiva com a matemática e favorecer o gosto por sua aprendizagem.

Na prática docente, enfrentamos diferentes dificuldades na proposição desse conteúdo em sala de aula, por muitas vezes se torna necessária a diversificação nos métodos de ensino adotados. Para tanto, é necessário que o professor disponha de tempo para a elaboração de aulas que possibilitem romper essas dificuldades apresentadas, entretanto, em muitos casos, os profissionais não dispõem deste.

Apesar de sua relevância, o processo de ensino e aprendizagem das funções continua a apresentar muitos desafios. As dificuldades se manifestam desde a compreensão do conceito de variável e dependência entre grandezas até a interpretação e articulação entre diferentes representações das funções, como tabelas, gráficos, expressões algébricas e linguagem verbal. Estas são frequentemente associadas a práticas pedagógicas focadas na memorização de procedimentos e na resolução algorítmica de exercícios, desconsiderando a construção progressiva e significativa dos conceitos e o desenvolvimento de resoluções diversificadas.

Nesse contexto, este artigo se propõe a analisar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes no aprendizado de funções e discutir de que maneira diferentes abordagens pedagógicas - tradicionais ou inovadoras - influenciam esse processo. Busca-se, com isso, colaborar para a compreensão dos obstáculos conceituais no ensino de funções e para a identificação de práticas que favoreçam a

aprendizagem efetiva e significativa desse tema. Observa-se o crescimento da procura por metodologias que promovam a participação ativa do estudante, como a resolução de problemas, a modelagem matemática e o uso de jogos educacionais.

Nesse sentido, este artigo está estruturado em seis Seções, além desta introdução. Na Seção 2, são apresentados os conceitos matemáticos do conteúdo de funções, que vem exposto em livros didáticos da Educação Básica, e suas aplicações. Na Seção 3 é apresentada uma discussão sobre o histórico e a importância do ensino de funções na Educação Básica, ressaltando sua relação com o pensamento algébrico e suas contribuições para a formação matemática dos estudantes. Na Seção 4, são analisadas as dificuldades conceituais, mais recorrentes, enfrentadas pelos estudantes, como a mudança entre representações e a compreensão de dependência funcional, bem como as possíveis causas dessas dificuldades.

Na Seção 5, é realizada uma análise crítica das práticas pedagógicas adotadas no ensino de funções, contrastando abordagens tradicionais com metodologias mais dinâmicas e participativas, como o uso de jogos, atividades interdisciplinares e recursos tecnológicos. A Seção 6 discute as orientações da BNCC para o ensino de funções, problematizando sua aplicação à luz das práticas docentes e das propostas metodológicas analisadas anteriormente.

Por fim, nas considerações finais, são retomados os principais pontos discutidos ao longo do artigo, enfatizando a importância de se adotar abordagens pedagógicas que favoreçam a construção significativa dos conceitos de função, e apontam-se direções para futuras investigações que possam contribuir para o aprimoramento do ensino deste conteúdo essencial.

2. CONCEITO MATEMÁTICO DE FUNÇÕES

Nesta Seção, abordaremos os estudos acerca da evolução do conceito de função na história da matemática, além de algumas breves apresentações de como este conceito vem sendo abordado em livros didáticos do Ensino Fundamental (anos finais) e no Ensino Médio, mais especificamente em livros de 9º ano e 1ª série, respectivamente.

2.1. CONCEITO DE FUNÇÃO AO LONGO DA HISTÓRIA

Segundo Eves (2004) o conceito de função sofreu transformações significativas ao longo da história da matemática. Esse processo de evolução torna-se evidente à medida que o estudante de matemática avança em sua formação, desde o ensino básico até os níveis superiores, observando os diferentes refinamentos que esse conceito adquiriu ao longo do tempo. O autor descreve a evolução do conceito de função, de acordo com alguns matemáticos:

A palavra função, na sua forma latina equivalente, parece ter sido introduzida por Leibniz em 1694, inicialmente para expressar qualquer quantidade associada a uma curva, como, por exemplo, as coordenadas de um ponto da curva, a inclinação de uma curva e o raio da curvatura de uma curva. Por volta de 1718, Johann Bernoulli havia chegado a considerar uma função como uma expressão qualquer formada de uma variável e algumas constantes; pouco tempo depois Euler considerou uma função como uma equação ou fórmula qualquer envolvendo variáveis e constantes. (...) O conceito de Euler se manteve inalterado até que Joseph Fourier (1768-1830) foi levado a considerar, em suas pesquisas sobre a propagação do calor, as chamadas séries trigonométricas. (...) Numa tentativa de dar uma definição de função ampla o suficiente a ponto de englobar essa forma de relação, Lejeune Dirichlet (1805-1859) chegou à seguinte formulação: Uma variável é um símbolo que representa um qualquer dos elementos de um conjunto de números; se duas variáveis x e y estão relacionadas de maneira que, sempre que se atribui um valor a x , corresponde automaticamente, por alguma lei ou regra, um valor a y , então se diz que y é uma função (unívoca) de x . A variável x , à qual se atribuem valores à vontade, é chamada variável independente e a variável y , cujos valores dependem dos valores de x , é chamada variável dependente. Os valores possíveis que x pode assumir constituem o campo de definição da função e os valores assumidos por y constituem o campo de valores da função (Eves, 2004, p. 660-661).

Observa-se pelo relato acima que o conceito de função passou por várias mudanças e levou séculos para chegar a uma definição ampla do que é adotada na atualidade. Em cada período, matemáticos tiveram muita influência na construção da definição de função. Em conformidade com Ferreira (2020)

Considera-se importante que o professor, ao tratar de funções, apresente, mesmo que de forma sucinta, a construção histórica desse conceito, para que os alunos percebam que o que se estuda é algo que surgiu de uma necessidade em certo momento da história, e que a forma atual do conceito foi sendo moldada através de inovações da Matemática, respeitando o percurso histórico através dos grandes matemáticos que contribuíram para se chegar à forma como é aplicada atualmente. Assim, a utilização da História da matemática, ou de alguns de seus principais conceitos em sala de aula, também pode ser visto como um elemento importante no processo de atribuição de significados aos conhecimentos matemáticos trazidos pela escola (Ferreira, 2020, p. 27).

Vale destacar a relevância de integrar a História da Matemática ao ensino de funções, de modo a possibilitar que os estudantes compreendam seu conceito como resultado de um processo histórico e social, marcado por transformações e contribuições de diferentes matemáticos. Ao englobar elementos históricos, o professor atribui significado aos conteúdos, promovendo uma aprendizagem contextualizada, o que contribui para romper com as visões errôneas para com a Matemática.

2.2. CONCEITO DE FUNÇÃO EM ALGUNS LIVROS DIDÁTICOS

Como visto na seção anterior, muitos foram os conceitos de funções ao longo do tempo, até chegar ao conceito de Dirichlet (1805-1859), que utilizamos atualmente. Apresentamos agora as definições veiculadas em alguns livros didáticos do Ensino Fundamental (anos finais) e do Ensino Médio.

Para isso, selecionamos duas obras de Ensino Fundamental e duas obras de Ensino Médio, com base nos livros já utilizados pelo autor durante o exercício da docência.

2.2.1. Livros do Ensino Fundamental (Anos Finais)

No livro Teláris, 9º ano, de Luiz Roberto Dante, de 2018, o autor define função no capítulo 4, cujo título é Explorando funções. Dante apresenta inicialmente uma situação-problema que permeia o contexto em que os estudantes possam estar inseridos, introduzindo o conceito de lei de formação de uma função (Figura 1), seguida da apresentação de relação de conjuntos (Figura 2).

Figura 1 - Ideia de função utilizando problema do cotidiano.

1 A ideia intuitiva de função

Leia estas situações.

- A medida de intervalo de tempo gasto por um carro para completar determinado percurso é dada em função da medida de velocidade média.
- O número de metros de tecido gastos para fazer uma roupa **depende** do tamanho da roupa.
- A medida de área do piso de uma sala quadrada **depende** da medida de comprimento do lado, ou seja, é dada em função da medida de comprimento do lado.

O conceito de **função** está presente em situações em que relacionamos **2 grandezas variáveis**. Acompanhe mais um exemplo.

Gabriela foi ao supermercado com a mãe para comprar algumas caixas de suco para o aniversário do irmão dela.

No supermercado, 1 caixa de suco custava R\$ 2,80, 2 custavam R\$ 5,60, e assim por diante.

Observe esta tabela. Nela podemos perceber que o **preço a pagar** é dado em função do **número de caixas de suco** adquiridas, ou seja, o preço a pagar **depende** de quantas caixas foram compradas.

Grandezas: Algo que pode ser medido ou contado. Comprimento, área, volume, massa e população são alguns exemplos de grandezas.

Relação entre o número de caixas de suco e o preço a pagar

Número de caixas de suco	Preço a pagar (em R\$)
1	2,80
2	5,60
3	8,40
4	11,20
5	14,00
⋮	⋮
10	28,00
n	$2,80 \cdot n$

Tabela elaborada para fins didáticos.

Indicamos assim:

$$\frac{\text{preço a pagar}}{p} = \frac{\text{número de caixas de suco}}{n} \cdot 2,80 \quad \text{ou} \quad p = 2,80 \cdot n$$

Lei da função ou fórmula matemática da função

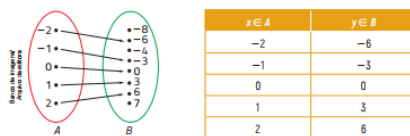
Fonte: Dante (2018, p. 112).

Figura 2 - Noção de função alinhada às ideias de conjuntos.

2 A noção de função por meio de conjuntos

Vamos, agora, estudar essa mesma noção de função usando a nomenclatura de conjuntos. Considere estes exemplos.

- Observe os conjuntos A e B relacionados da seguinte maneira: em A estão alguns números inteiros em B , outros. Podemos associar cada elemento de A ao triplo do elemento em B .

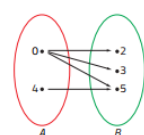


Note que:

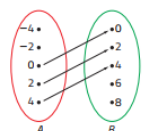
- todos os elementos de A têm correspondente em B ;
 - a cada elemento de A corresponde um único elemento de B .
- Nesse caso, **temos uma função de A em B** , que pode ser expressa pela fórmula $y = 3x$.

Veja outros exemplos de situações com conjuntos.

- Dados $A = \{0, 4\}$ e $B = \{2, 3, 5\}$, relacionamos A e B da seguinte maneira: cada elemento de A é menor do que um elemento de B . Nesse caso, **não temos uma função de A em B** , pois ao elemento 0 de A correspondem 3 elementos de B (2, 3 e 5, pois $0 < 2$, $0 < 3$ e $0 < 5$), e não apenas um único elemento de B .



- Dados $A = \{-4, -2, 0, 2, 4\}$ e $B = \{0, 2, 4, 6, 8\}$, associamos os elementos de A aos elementos de igual valor em B . Observe que há elementos em A (os números -4 e -2) que não têm correspondente em B . Nesse caso, **não temos uma função de A em B** .



Fonte: Dante (2018, p. 117).

Após alguns conceitos relacionados a conjuntos, o autor traz a definição de função como “Dados 2 conjuntos não vazios A e B , uma função de A em B é uma

regra que indica como associar cada elemento $x \in A$ a um único elemento $y \in B$ ". Em complemento, o autor traz um pouco da história, relatando quando elas apareceram, sua evolução e exemplos de aplicabilidade.

No livro *Matemática e Realidade*, 9º ano, de Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado, de 2018, os autores definem função no capítulo 17, cujo título é Tabelas, fórmulas e gráficos. Eles também começam com uma situação-problema relacionada ao contexto dos estudantes. Os autores definem função como "Quando há correspondência entre duas grandezas x e y , de modo que para cada valor de x fica determinado um único valor de y , dizemos que y é função de x ".

Figura 3 - Noção de função utilizando situação-problema.

◀ Noção de função

O exercício do gerente

Osias trabalha em um escritório, onde passa muito tempo sentado. Para exercitar-se, costuma correr diariamente, mantendo um ritmo constante de 6 km por hora.

Quantos metros ele corre a cada minuto?

Como $6 \text{ km} = 6000 \text{ m}$ e $1 \text{ h} = 60 \text{ min}$, Osias corre 6000 metros em 60 minutos, o que dá 100 metros a cada minuto.

Veja as distâncias que ele percorre conforme o tempo de corrida:



Atletas profissionais conseguem atingir uma média de 20 km por hora.

Tempo (min)	15	20	30	45	50	60	75	80	90
Distância (m)	1 500	2 000	3 000	4 500	5 000	6 000	7 500	8 000	9 000

No problema proposto acima, há uma correspondência entre o tempo e a distância percorrida por Osias em sua corrida diária. Cada tempo corresponde a uma única distância.

A distância percorrida é em *função* do tempo da corrida, porque para cada valor do tempo fica determinado um único valor da distância.

Nesse exemplo, se x representa o tempo em minutos e y representa a distância em metros, temos:

$$y = 100 \cdot x$$

Dizemos que y é a função de x dada pela fórmula $y = 100x$.

Note que a cada valor de x corresponde um único valor de y . Por exemplo:

- para $x = 15$:
 $y = 100x = 100 \cdot 15 = 1\,500$
- para $x = 25$:
 $y = 100x = 100 \cdot 25 = 2\,500$
- para $x = 48$:
 $y = 100x = 100 \cdot 48 = 4\,800$

Quando há correspondência entre duas grandezas x e y , de modo que para cada valor de x fica determinado um único valor de y , dizemos que y é *função* de x .


Fonte: Iezzi, Dolce, Machado (2018, p. 301).

Os autores abordam na sequência outros exemplos de aplicação de função, relacionando-a com geometria, em especial o cálculo de áreas. O contexto histórico das funções não é abordado pelos autores.

2.2.2. Livros do Ensino Médio

No livro *Do seu jeito: Matemática, Ensino Médio - V1*, de Luiz Roberto Dante, de 2024, o autor define função no 2º capítulo da Unidade 1, com título *A ideia de Função*. Dante inicia o capítulo com uma situação-problema que permeia o contexto em que os estudantes, explorando a ideia de função e introduzindo o conceito de sua lei de formação, seguida da apresentação de relação de conjuntos.

Figura 4 - Explorando a ideia de função com problema contextualizado.

Explorando a ideia de função 

A ideia de função está presente quando relacionamos os valores de 2 grandezas variáveis. Lembre-se da abertura desta Unidade, em que estimamos a produção acumulada de energia elétrica, em GWh, para os 10 anos posteriores a 2023. Acompanhe outros exemplos a seguir.

a) **Quantidade de gasolina e preço a pagar**
Em determinada cidade, o preço da gasolina é R\$ 6,00 por litro. A tabela a seguir relaciona a quantidade de litros de gasolina comprados e o preço a pagar por eles.

Compra de gasolina | Não escreva no livro!

Quantidade de gasolina (em litros)	Preço a pagar (em reais)
1	6,00
2	12,00
3	18,00
4	24,00
⋮	⋮
40	240,00
x	6x

Dados elaborados para fins didáticos.

A quantidade de litros x de gasolina corresponde a um preço a pagar p . Dizemos que o preço p , em reais, é dado em função da quantidade de litros de gasolina x . A **fórmula** que relaciona p com x é, nesse caso, $p = 6x$.

Também podemos usar a notação $f(x)$ no lugar de p . Assim, nesse caso, teríamos $f(x) = 6x$. Com essa notação, fica evidente que, conforme x varia, o valor de $f(x)$ varia.

b) Medida de comprimento do lado do quadrado e medida de perímetro do quadrado
A tabela a seguir relaciona a medida de comprimento ℓ do lado de um quadrado, em centímetros, e a medida de perímetro P desse quadrado, também em centímetros.

Medidas do quadrado

Medida de comprimento ℓ do lado (em cm)	Medida de perímetro P (em cm)
1	4
2	8
2,5	10
3	12
4,1	16,4
⋮	⋮
ℓ	4ℓ

Professores, nesse exemplo, a função está sendo representada por uma tabela ou por uma lei de função. Dados elaborados para fins didáticos.

Refleta

- Qual seria o preço de 10 litros de gasolina? $10 \cdot 6 = 60$; R\$ 60,00.
- Quantos litros de gasolina poderiam ser comprados com R\$ 78,00?
 $78 = 6x$ ou $x = 13$, logo, 13 litros.

Fique atento

Podemos chamar essa fórmula de **lei da função**, **lei de correspondência** ou, ainda, **lei de formação da função**.

Fique atento

Perímetro é o comprimento do contorno de uma figura geométrica plana.

Fonte: Dante (2024, p. 37).

Posteriormente, o autor traz a definição de função como “Dados dois conjuntos não vazios, A e B , uma função f de A em B é uma regra que indica como associar cada elemento $x \in A$ a um único elemento $y \in B$ ”. O autor aborda o contexto histórico das funções no capítulo seguinte, abordando-o superficialmente, sem apresentar as definições e suas evoluções.

No livro *Identidade Saraiva: Matemática, Ensino Médio - V1*, de Gelson Iezzi et al, de 2024, os autores definem função no capítulo 3 da Unidade 2, cujo título é *Funções*. Os autores também começam com uma situação-problema voltada ao contexto dos estudantes, introduzindo o conceito de lei de formação de uma função, seguida da apresentação de relação de conjuntos.

Em seqüência, os autores definem função como “Dados dois conjuntos não vazios A e B, uma relação (ou correspondência) que associa a cada elemento $x \in A$ um único elemento $y \in B$ recebe o nome de função de A em B”. Assim como no livro do Ensino Fundamental (anos finais), os autores não abordam o contexto histórico das funções neste livro.

Figura 5 - Noção inicial de função com problema contextualizado.

capítulo 3 Funções

Noção inicial de função

Em diversas situações, desde o estudo científico de fenômenos físicos até situações cotidianas, costuma ser vantajoso começar a analisar a questão a ser resolvida primeiro identificando as grandezas mensuráveis envolvidas e, em seguida, estabelecer as relações existentes entre elas.

Vamos acompanhar alguns exemplos.

Preço da água de coco

Quantidade de copos	Preço (em R\$)
1	7,00
2	14,00
3	21,00
4	28,00
5	35,00
6	42,00
7	49,00
8	56,00

Dados elaborados para fins didáticos.

O copo de 300 mL de água de coco em uma barraca de praia custa R\$ 7,00. O proprietário da barraca organizou as informações de preço por quantidade de copos na tabela apresentada para facilitar os cálculos.

Nesse exemplo, as duas grandezas envolvidas são a quantidade de copos de água de coco e o preço. Para cada quantidade de copos comprados, há um único preço correspondente. Por isso, dizemos que o preço é **função** da quantidade de copos. A **fórmula, lei ou regra** que estabelece a relação de interdependência entre preço (y), em reais, e a quantidade de copos de água de coco (x) é: $y = 7 \cdot x$.

II. No fretamento de um ônibus de excursão com 40 lugares, para determinado trecho, paga-se ao todo R\$ 1.800,00. Essa despesa deverá ser igualmente repartida entre os participantes.

As grandezas envolvidas nesse outro exemplo são a quantidade de passageiros e o valor que cada um terá que pagar. Para calcular a quantia que cada um deverá desembolsar (y), basta dividir o preço total (R\$ 1.800,00) pela quantidade de passageiros (x). A fórmula (ou a lei) que relaciona y e x é: $y = \frac{1800}{x}$.

Verifique na tabela a seguir alguns valores referentes à correspondência entre x e y .

Quantia, em reais, a pagar (y) pela quantidade de passageiros (x)	
x	y (em R\$)
4	450,00
12	150,00
15	120,00
18	100,00
20	90,00
24	75,00
36	50,00
40	45,00

Dados elaborados para fins didáticos.

A água de coco hidrata o corpo e repõe eletrólitos e nutrientes que, normalmente, são eliminados na exposição ao Sol e em atividades físicas.

Segundo o Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo (Detran SP), o número de motoristas mulheres de veículos de aplicativos, táxis, ônibus e caminhões, entre outros, cresceu, no estado de São Paulo, 10%, na comparação entre os anos de 2022 e 2024.

58

Fonte: lezzi et al. (2024, p. 58)

Observa-se que, com as definições apresentadas nos livros aqui estudados, e nas etapas de ensino de cada um, cabe ao professor, em cada realidade escolar, analisar qual definição é mais adequada, e como trabalhá-la. Vale ressaltar a importância de que no Ensino Médio seja utilizada uma linguagem mais formal para a apresentação dessa definição, para que os estudantes possam compreender os modos de expressão na linguagem matemática. Por fim, é necessário que o docente retome esse conceito em diversos momentos da aula, não somente nos momentos de introdução aos demais tópicos de função.

3. HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE FUNÇÕES

Em relação ao ensino de função, vimos em Jacques (2022) que esse conceito oferece tanto um campo de aplicação em sala de aula, quanto subsídios para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares, o que favorece a contextualização do ensino. O autor alerta que a forma tradicional em que parte-se das relações binárias entre elementos de conjuntos e utiliza-se de conceitos abstratos para a formalização e definição de função não contribui para a compreensão do conceito e pode ocasionar dificuldades de aprendizagem. De acordo com o autor, a construção relevante do conceito de função ocorre de forma mais adequada quando se parte de relações de dependência entre grandezas, utilizando-se estratégias como atividades investigativas, resolução de problemas e modelagem matemática.

No cenário educacional, o ensino de funções foi agregado de maneira gradual aos currículos escolares, com destaque crescente a partir do século XX, especialmente com a expansão do ensino secundário e o fortalecimento da matemática como disciplina central. Durante muito tempo, o ensino de funções associou-se a uma abordagem essencialmente algébrica, centrada em manipulações simbólicas e na resolução de equações. Esse modelo de ensino, por vezes excessivamente formal, acabava por distanciar os estudantes do sentido mais amplo da função como representação de uma relação entre variáveis e da visão de aplicabilidade em seu cotidiano.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), documento normativo que orienta os currículos escolares no Brasil, reconhece a relevância do conceito de função desde os anos finais do Ensino Fundamental. Ela salienta que os estudantes devem ser capazes de identificar e interpretar relações entre variáveis, compreender diferentes formas de representação funcional e aplicar esse conhecimento na resolução de problemas contextualizados. No Ensino Médio, essa abordagem se amplia, com ênfase na análise de funções polinomiais, exponenciais, logarítmicas, entre outras, consolidando o papel das funções na formação matemática dos estudantes.

Entretanto, a simples presença deste conteúdo nos currículos e documentos oficiais não garante sua aprendizagem efetiva. Muitos estudantes, mesmo após anos de escolarização, demonstram dificuldades em compreender o comportamento de

uma função, interpretar um gráfico ou transitar entre representações. Esses obstáculos apontam para a necessidade de se repensar as práticas de ensino, de modo a privilegiar abordagens que promovam a compreensão conceitual, o uso de contextos significativos e a construção progressiva do conhecimento.

Assim, compreender a trajetória histórica do conceito de função e seu papel na matemática escolar permite não apenas valorizar sua importância como conteúdo, mas também refletir criticamente sobre os modos como ele vem sendo ensinado. Essa reflexão é fundamental para que se possam construir práticas pedagógicas que respondam às reais necessidades dos estudantes e promovam o desenvolvimento de competências matemáticas relevantes para a vida em sociedade.

4. DIFICULDADES CONCEITUAIS ENFRENTADAS PELOS ESTUDANTES

Ainda que o conceito de função seja abundantemente reconhecido como essencial para o desenvolvimento do pensamento matemático, sua aprendizagem continua a evidenciar um dos maiores desafios enfrentados pelos estudantes ao longo da Educação Básica.

Pesquisas em Educação Matemática têm mostrado que, mesmo após o ensino formal desse conteúdo, muitos estudantes ainda apresentam dificuldades em compreender o conceito de função, suas representações e aplicações. Essas dificuldades são variadas e refletem tanto limitações conceituais, quanto problemas oriundos de abordagens pedagógicas incoerentes. De acordo com Cruz (2025), é importante diagnosticar as dificuldades que os estudantes apresentam na aprendizagem da matemática, uma vez que esse reconhecimento possibilita a elaboração de estratégias pedagógicas mais eficazes, sendo estas relevantes para auxiliar na superação dos obstáculos enfrentados pelos estudantes, contribuindo para um processo de ensino mais inclusivo e eficiente.

Uma das dificuldades mais comuns está relacionada à compreensão da noção de dependência entre variáveis. Muitos estudantes não conseguem estabelecer com clareza a ideia de que uma grandeza pode variar em função de outra, o que influencia a interpretação de fenômenos e a elaboração de modelos matemáticos. Essa dificuldade está constantemente ligada à forma como o conteúdo é apresentado em sala de aula, muitas vezes restrita a fórmulas prontas e exercícios

descontextualizados, sem o devido cuidado com a construção progressiva do conceito.

Em concordância com Andrade (2023), no processo de ensino-aprendizagem, é fundamental levar em conta o desenvolvimento do pensamento dos estudantes, de modo a proporcionar o enfrentamento e a superação dos desafios e obstáculos inerentes à construção do conhecimento. Para que isso ocorra de forma eficaz, é importante que as aulas estejam articuladas com a realidade e o contexto em que os estudantes vivenciam.

Outra problemática significativa diz respeito à articulação entre diferentes representações das funções. A BNCC (Brasil, 2018) indica que os estudantes precisam ser aptos a se deslocar entre as representações algébrica, gráfica, tabular e verbal, entendendo as especificidades e pontos positivos de cada representação. Entretanto, o que se percebe, na prática, é que muitos estudantes conseguem lidar somente com a manipulação algébrica, com ênfase em substituições e resoluções mecânicas de funções, mas apresentam muitas dificuldades ao interpretar ou produzir gráficos e tabelas. A compreensão do comportamento geral de uma função, por exemplo, é frequentemente ignorada, o que compromete a leitura crítica dos dados e a aplicação do conceito a situações do mundo real.

Além disso, a própria definição de função pode gerar confusão entre os estudantes, sobretudo quando ela é apresentada de forma excessivamente formal ou com base em linguagem abstrata, sem que tenham sido vivenciadas situações concretas de variabilidade. Termos como domínio, contradomínio e imagem, ainda que fundamentais para o rigor matemático, muitas vezes não são apropriados pelos estudantes de forma significativa. Quando o ensino enfatiza definições isoladas e exercícios repetitivos, os estudantes tendem a memorizar procedimentos sem compreender seus fundamentos, o que impede a generalização e aplicação do conhecimento.

A fragmentação do ensino também se configura como um fator que aumenta essas dificuldades. Constantemente, os conteúdos de matemática são trabalhados de forma isolada, sem articulação com temas anteriores ou com outras áreas do conhecimento. O ensino de funções, por exemplo, deveria dialogar com noções de proporcionalidade, geometria analítica, estatística e física, possibilitando a construção de uma visão integrada e viável da matemática. A ausência dessa conexão

compromete a compreensão ampla dos conceitos e limita a capacidade dos estudantes de transferir o conhecimento para novas situações.

De acordo com Barros (2017), quando o ensino é centrado na definição de modo abstrato e formal, sem conexões com a realidade dos estudantes, tende a dificultar a compreensão dos conteúdos. Essa abordagem, ao ser aplicada em sala de aula, pode comprometer a construção de significados e contribuir significativamente para o surgimento de dificuldades de aprendizagem.

Outro ponto a ser considerado é o papel da linguagem matemática no processo de ensino e de aprendizagem das funções. Muitos estudantes enfrentam barreiras ao tentar compreender os símbolos, expressões e notações específicas utilizadas no estudo deste conteúdo. A dificuldade em interpretar a escrita simbólica, por exemplo, pode gerar confusões quanto ao significado da função ou à leitura de seus elementos. Isso indica a necessidade de um trabalho mais cuidadoso com a linguagem matemática, de forma que os estudantes desenvolvam fluência e autonomia no seu uso.

Por fim, vale ressaltar que as dificuldades conceituais no ensino de funções não se restringem apenas aos estudantes, mas também podem estar presentes entre os próprios professores, especialmente aqueles em formação inicial ou sem formação específica em matemática. A insegurança conceitual e a formação pautada em métodos tradicionais podem reduzir a capacidade dos docentes de desenvolver práticas significativas, diversificadas e contextualizadas.

Assim, a superação das dificuldades no ensino de funções exige, além da reflexão sobre as práticas pedagógicas, investimentos na formação docente (inicial e continuada) e na elaboração de materiais didáticos que favoreçam a construção ativa do conhecimento. Compreender essas dificuldades é essencial para que se possa propor intervenções pedagógicas que promovam a aprendizagem do conceito de função.

5. ANÁLISE DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS TRADICIONAIS E INOVADORAS

Na seção anterior iniciamos uma discussão sobre a existência de uma relação entre a prática pedagógica adotada pelo professor e a aprendizagem do estudante. É possível levantar a hipótese de que a maneira como o conteúdo

de funções é trabalhado em sala de aula influencia diretamente a aprendizagem dos estudantes. Conforme Santos (2021),

Um dos grandes desafios encontrados pelo professor, atualmente, refere-se à competição pela atenção, e pelo interesse e a entrega sincera dos estudantes no processo de ensino. Um dos motivos para esse desinteresse refere-se aos métodos de ensino tradicionais, equipada, basicamente, com quadro e giz, local onde o professor pode expor raciocínios, pensamentos e propostas de atividades baseadas nos livros didáticos, e a utilização e objetivo desses materiais são de fácil previsibilidade, tornando, assim, as aulas pouco atrativas. As atividades tradicionais propostas, prontas e bem definidas, muitas vezes, não aguçam a criatividade, tampouco despertam a vontade de aprender [12, p. 17].

O autor evidencia que um dos grandes desafios da docência é a manutenção da atenção e do engajamento discente. Ao criticar os métodos tradicionais de ensino, o autor ressalta que a previsibilidade das práticas pedagógicas torna as aulas pouco atrativas. Essa reflexão aponta para a necessidade de adoção de metodologias mais dinâmicas e interativas, capazes de estimular a curiosidade e promover um aprendizado dinâmico.

Ao longo do tempo, o ensino de funções, assim como de outros tópicos da matemática, foi marcado predominantemente por práticas pedagógicas de modelo tradicional, focadas na exposição do professor, na transmissão de definições e fórmulas, e na resolução de exercícios repetitivos. Embora esse modelo tenha assegurado certa eficiência na organização de procedimentos, ele tem se mostrado limitado quanto ao avanço da compreensão conceitual e à construção do pensamento. Como afirma Carvalho (2024):

Não resta dúvida que uma aula dinâmica e bem elaborada, estimula muito mais as crianças do que uma aula tradicional com alunos enfileirados, como olhos vidrados no quadro e apenas recebendo informações dos professores. Porém para elaborar uma aula dinâmica requer mais tempo e mais trabalho dos professores, no entanto a qualidade do ensino torna-se melhor e o retorno pode ser bastante significativo, transformando a aula chata em algo gratificante tanto para o docente como para o discente [13, p. 31].

Observa-se que nas abordagens pedagógicas tradicionais, o ensino de funções é frequentemente iniciado pela apresentação da definição formal, seguida da exemplificação de funções, em princípio polinomial de primeiro grau

e posteriormente polinomial de segundo grau, com foco na manipulação algébrica de expressões e na identificação dos coeficientes que a compõem. Os exercícios propostos concentram-se, em geral, na resolução padronizada de substituições de variáveis e operações matemáticas e na construção de gráficos por meio de tabelas preenchidas previamente, sem problematização ou contextualização com o meio em que o estudante está inserido. Queiroz (2023) ressalta que o professor precisa planejar aulas que contribuam para que o estudante seja protagonista na construção do conhecimento, pois as atuais condições de ensino indicam que o modelo tradicional deve ser superado.

Um dos principais limites dessa abordagem está na dissociação entre as representações da função e seus significados. A representação gráfica, por exemplo, muitas vezes é tratada apenas como um desenho a ser reproduzido a partir de pares ordenados, e não como uma representação visual de uma relação entre variáveis. De forma semelhante, a expressão algébrica associada à função é vista como uma fórmula a ser memorizada, e não como um instrumento para modelar situações reais. Essa fragmentação reforça um ensino desarticulado e alheio ao contexto dos estudantes.

Em confronto a esse modelo, vêm ganhando destaque práticas pedagógicas inovadoras, como o uso de ferramentas digitais e a gamificação, baseadas em metodologias ativas de ensino e na busca pela construção do conhecimento por parte dos estudantes. Conforme Santos (2025)

[...] professores que adotam a gamificação em suas práticas educativas não apenas inovam, mas também oferecem aos alunos uma experiência de aprendizagem inovadora. A chave para o sucesso é a combinação equilibrada entre ludicidade e objetivos pedagógicos, criando um espaço onde o aprendizado se torna, ao mesmo tempo, um desafio e uma conquista [15, p. 39].

Essas abordagens partem do princípio de que o estudante deve ser promotor de sua aprendizagem, por meio de explorações de situações-problema, da realização de investigações matemáticas, do trabalho colaborativo e do uso de diferentes ferramentas que auxiliem no seu processo de aprendizagem. No ensino de funções, isso implica sugerir atividades que

desafiem os estudantes a identificar padrões, levantar hipóteses e questionamentos, interpretar dados e construir representações diversas.

A resolução de problemas contextualizados é uma das estratégias mais potentes nesse sentido. Ao serem instigados a resolver situações reais que envolvem relações diversas, como o crescimento populacional, o custo de produção ou a variação de temperatura, os estudantes são levados a imputar sentido aos conceitos estudados. Essa abordagem favorece o desenvolvimento da emancipação intelectual, do raciocínio lógico e da capacidade argumentativa, além de contribuir para a manutenção do conhecimento de forma mais significativa.

Outra metodologia que tem se mostrado propícia é o uso de jogos para o ensino de matemática. Quando bem planejados, os jogos podem criar um ambiente lúdico e encorajador para a aprendizagem de funções, permitindo que os estudantes explorem conceitos de forma ativa e prazerosa.

Segundo Carvalho (2024), os jogos podem incentivar o desenvolvimento do pensamento lógico, da criatividade, do planejamento estratégico e da capacidade de resolução de problemas, além de desafiar os jogadores a solucionar e tomar decisões inovadoras diante de diferentes contextos.

Além disso, os jogos favorecem a convivência entre os estudantes, promovem o trabalho em conjunto e possibilitam a visualização concreta de aspectos abstratos das funções, como variações, crescimento ou decréscimo, e comportamento gráfico. Neste sentido vimos em Santos (2025) a indicação da inserção de práticas que explorem a gamificação, pois esta tem se destacado como:

Uma estratégia inovadora no cenário educacional contemporâneo, desenvolvendo práticas pedagógicas e desafiando paradigmas tradicionais de ensino. Com base em elementos característicos dos jogos, como recompensas, desafios, narrativas e competições relevantes, a gamificação apresenta um potencial significativo para aumentar o engajamento dos alunos, promover a aprendizagem ativa e conectar o conteúdo à realidade dos estudantes (Santos, 2025, p. 37).

O autor completa ainda que o uso da gamificação e de jogos digitais no ensino representa uma estratégia inovadora, capaz de tornar o aprendizado

desse conteúdo mais atrativo e significativo, sobretudo por se tratar de um tema frequentemente visto como difícil ou afastado da realidade dos estudantes. Dessa forma, pode-se compreender que o uso de recursos tecnológicos, como softwares de geometria, planilhas eletrônicas e plataformas digitais interativas, também amplia as possibilidades de abordagens pedagógicas. Essa experiência beneficia a compreensão da função como um processo dinâmico e fortalece a articulação entre suas diferentes formas de representação.

Em conformidade, para Quirino Barbosa (2024)

Integrar as tecnologias digitais no ensino não apenas enriquece o processo de aprendizado, mas também estimula a inovação e a colaboração, capacitando os alunos a se tornarem cidadãos ativos e criativos em uma sociedade em constante evolução (Quirino Barbosa, 2024, p. 10).

Na atualidade em que às vezes em sala de aula, predomina a existência de conflitos entre os estudantes, adotar propostas que incentivem a colaboração entre eles contribui para a sua formação, tornando-os mais criativos e preparados para atuar como cidadãos ativos em uma sociedade que está sempre mudando.

Além disso, a interdisciplinaridade representa uma abordagem eficaz para contextualizar o ensino de funções e torná-lo próximo da realidade dos estudantes. Projetos que englobam matemática com ciências naturais, geografia, economia ou educação ambiental, por exemplo, permitem aos estudantes perceber a aplicabilidade do conceito de função em diversas esferas da vida cotidiana e desenvolver uma visão mais integrada do conhecimento.

É importante ressaltar que o acolhimento de metodologias inovadoras exige mudanças profundas na cultura escolar, na formação docente e nas condições de trabalho dos professores. Segundo Carvalho (2024) a formação continuada precisa oferecer ao professor possibilidades de acesso a métodos de ensino inovadores, que não se limitem somente à transmissão de conteúdos, mas que favoreçam aprendizagens mais significativas, indo além do simples cumprimento do currículo.

A implementação dessas práticas pedagógicas demanda tempo, planejamento, recursos e apoio institucional. Não se trata apenas de substituir

uma abordagem por outra de forma automática, mas de proporcionar uma reflexão crítica sobre as escolhas pedagógicas a serem adotadas e buscar um equilíbrio entre rigor conceitual, significatividade e envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.

6. CONSIDERAÇÕES SOBRE A BNCC E O ENSINO DE FUNÇÕES

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que orienta os currículos das redes educativas do Brasil, concebe diretrizes fundamentais para o desenvolvimento das competências e habilidades que os estudantes devem construir ao longo da Educação Básica. No campo da Matemática, a BNCC reconhece a relevância do pensamento algébrico e funcional, promovendo uma abordagem que valoriza tanto o domínio técnico quanto a compreensão conceitual e o uso dos conhecimentos em diferentes contextos.

De acordo com o documento

O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais (Brasil, 2018, p. 265).

No Ensino Fundamental, especialmente nos Anos Finais (6º ao 9º ano), a BNCC principia o estudo de funções dentro da unidade temática "Álgebra", como parte do fortalecimento do pensamento algébrico. Ainda que o termo "função" nem sempre seja difundido de maneira formal nas etapas iniciais, a ideia de dependência de grandezas e a representação de padrões e sequências são trabalhadas como habilidades iniciais. O documento propõe que

Nessa fase, os alunos devem compreender os diferentes significados das variáveis numéricas em uma expressão, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas. É necessário, portanto, que os alunos estabeleçam conexões entre variável e função e entre incógnita e equação. As técnicas de resolução de equações e inequações, inclusive no plano cartesiano, devem ser desenvolvidas como uma maneira de representar e

resolver determinados tipos de problema, e não como objetos de estudo em si mesmos (Brasil, 2018, p.270-271).

O documento afirma a necessidade de que os estudantes aprendam a dar sentido às variáveis, generalizar propriedades e perceber padrões em sequências numéricas. Mais do que isso, é importante que eles compreendam as conexões entre conceitos, como variável e função, ou incógnita e equação. Assim, o estudo de funções deve ser visto como uma forma de resolver problemas reais e não apenas como a simples memorização de regras.

Durante o Ensino Médio, o estudo de funções é aprofundado e se torna mais sistemático. A BNCC propõe que os estudantes possam analisar e interpretar diversos tipos de funções: afim, quadrática, exponencial, logarítmica, modular e outras, com base em suas propriedades, representações e aplicações. Nessa etapa de ensino, espera-se que o estudante desenvolva uma compreensão mais profunda das funções, compreendendo domínios, imagens, zeros, crescimento, decréscimo, máximos e mínimos, assim como o comportamento gráfico e algébrico dessas funções.

A recomendação da BNCC, ao enfatizar a conexão entre representações e a interpretação de dados em diferentes contextos, está em sintonia com uma abordagem mais teórica e aplicada do ensino de funções. Entretanto, a implementação dessa proposta depende de condições que nem sempre estão garantidas no contexto escolar. Em muitos locais, ainda predomina a prática de ensino tradicional, focada em definições e procedimentos mecanizados, desconectados da realidade do estudante, o que compromete os objetivos expressos no documento.

Além disso, a BNCC propõe o desenvolvimento de competências gerais, como o pensamento crítico, a resolução de problemas, a comunicação e o uso de tecnologias digitais, que, se ajustadas ao ensino de funções, podem contribuir para uma aprendizagem significativa e contextualizada.

À vista disso, é fundamental que o ensino de funções, conforme norteado pela BNCC, não se restrinja a um conjunto de conteúdos a serem trabalhados, mas seja entendido como uma possibilidade para desenvolver habilidades cognitivas complexas e preparar os estudantes para participar globalmente do mundo por meio da matemática. Para tanto, torna-se imprescindível o

investimento em políticas de formação continuada, elaboração e produção de materiais didáticos de qualidade e garantia de infraestrutura adequada às propostas curriculares.

Conforme discutido anteriormente, práticas pedagógicas inovadoras podem beneficiar a realização dos objetivos da BNCC, promovendo uma aprendizagem ativa, crítica e conectada às realidades dos estudantes. A articulação entre currículo e práticas, todavia, ainda representa um desafio para muitas instituições de ensino, exigindo ações coordenadas entre gestores nas ações dentro da escola e entre formadores e pesquisadores que atuam na formação inicial de professores e no acompanhamento de projetos de formação continuada. O ideal seria grupos de trabalho colaborativos em que todos esses atores estivessem em busca do mesmo objetivo de estudar, analisar, propor e avaliar práticas pedagógicas inovadoras e que resultam na promoção da aprendizagem do estudante.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de funções na Educação Básica retrata não apenas um conteúdo fundamental da matemática escolar, mas também um pilar estruturante para o desenvolvimento do pensamento algébrico, analítico e científico. No decurso deste artigo, buscou-se compreender as principais dificuldades conceituais enfrentadas pelos estudantes no processo de aprendizagem desse conteúdo e analisar como diferentes abordagens pedagógicas influenciam esse percurso.

Foi possível notar que as dificuldades dos estudantes em relação às funções estão fortemente relacionadas a uma compreensão fragmentada e mecânica de seu conceito. Obstáculos como a não assimilação do conceito de dependência entre variáveis, a inflexibilidade na transição entre representações (gráfica, algébrica, tabular e verbal) e a confusão gerada pela linguagem simbólica são recorrentes e agravam-se quando o ensino está focado na memorização de fórmulas e procedimentos e na resolução de exercícios descontextualizados. Tais dificuldades não são somente cognitivas, mas

também expõem um modelo pedagógico historicamente consolidado que precisa ser revisto.

As análises das práticas pedagógicas demonstraram que metodologias ativas oferecem caminhos propícios para tornar o ensino de funções significativo. Essas abordagens auxiliam a construção conceitual, promovem o engajamento dos estudantes, desenvolvem competências cognitivas e ampliam a conexão entre a matemática e a realidade dos estudantes. Contudo, sua efetiva implementação exige formação continuada do professor, planejamento curricular integrado e apoio institucional.

No tocante à BNCC, percebeu-se que o documento orienta uma abordagem equilibrada entre formalidade do conceito e contextualização, com foco na articulação de diversas representações e no desenvolvimento de competências matemáticas. Entretanto, existe uma lacuna entre o que a BNCC propõe e o que, de fato, é praticado em classe. Esse distanciamento mostra a necessidade de políticas públicas que deem suporte à transformação das práticas pedagógicas, especialmente em um contexto de diversidade de realidades escolares.

Portanto, se o objetivo é certificar que os estudantes compreendam profundamente o conceito de função e estejam aptos a utilizá-lo de forma crítica e criativa, é necessário repensar as maneiras de ensinar esse conteúdo. A construção de um ensino de funções mais eficiente passa pela superação do modelo tradicional, pela valorização de práticas inovadoras e pela escuta das necessidades reais dos estudantes em seu processo de aprendizagem.

8. REFERÊNCIAS

ANDRADE, Fábio dos Santos. **Obstáculos e dificuldades de aprendizagem sobre função quadrática**: uma investigação ao longo de uma sequência didática / Fábio dos Santos Andrade; orientadora Divanízia do Nascimento Souza. – São Cristóvão, SE, 2023.

BARROS, Soraia das Neves. 1972 – **Ensino de função**: sua compreensão e possibilidades de ação a partir de múltiplos olhares / Soraia das Neves Barros, orientador Prof. Dr. Neivaldo Oliveira Silva – 2017.

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

CARVALHO, Abimael Mendes de. **O potencial dos jogos como mediadores do ensino de matemática na educação básica** / Abimael Mendes de Carvalho. - 2024.

CRUZ, Isabella Silveira. **Utilização dos jogos como recursos didáticos no ensino de frações matemáticas** / Isabella Silveira Cruz. - 2025.

Dante, Luiz Roberto. **Do seu jeito: Matemática: área de Matemática e suas Tecnologias: volume 1: Ensino médio** / Luiz Roberto Dante, Fernando Viana. -- 1. ed. -- São Paulo: Atica, 2024.

DANTE, Luiz Roberto. **Teláris matemática**, 9º ano: ensino fundamental, anos finais / Luiz Roberto Dante. -- 3. ed. -- São Paulo: Ática, 2018.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática** / Howard Eves; tradução Hygino H. Domingues. 5a ed. - Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

FERREIRA, Daniel. **História do conceito matemático de função e seu ensino na educação básica** / Daniel Ferreira; orientadora Edna Maura Zuffi. -- São Carlos, 2020.

IEZZI, Gelson. **Identidade Saraiva: Matemática: área de Matemática e suas Tecnologias: volume 1: Ensino médio** / Gelson Iezzi...[et al]. -- 1. ed. -- São Paulo: Saraiva, 2024.

IEZZI, Gelson. **Matemática e realidade 9º ano** / Gelson Iezzi, Antonio Machado, Osvaldo Dolce. -- 9. ed. -- São Paulo: Atual Editora, 2018.

JACQUES, Edvan Pureza. **Construindo o conceito de função através da investigação, resolução de problemas e modelagem matemática** / Edvan Pureza Jacques. - 2022.

QUEIROZ, André Machado de. **A utilização de jogos como ferramenta de auxílio ao ensino de Matemática**. [recurso eletrônico] / André Machado de Queiroz. - 2023.

QUIRINO BARBOSA, Atila. **O desafio de ensinar função através do aplicativo geogebra para o Ensino Médio no smartphone** / Atila Quirino Barbosa. - NOVA IGUAÇU, 2024.

SANTOS, Simone Oliveira. **O uso de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem das frações**: [recurso eletrônico]: Sugestões para Docentes da Educação Básica / Simone Oliveira Santos. – Dados eletrônicos (1 arquivo: 116 f., il. color., pdf). – 2025.

SANTOS, Tiago Miranda dos. **Jogos matemáticos como metodologia de ensino e aprendizagem de equações de 1º grau** / Tiago Miranda dos Santos. - 2021.

TATTO, Franciele; SCAPIN, Ivone José. Matemática: por que o nível elevado de rejeição?. **Revista de Ciências Humanas**, [S. l.], v. 5, n. 5, p. p. 57–70, 2012. DOI: 10.31512/rch.v5i5.245.

CAPÍTULO II - ARTIGO 2

JOGOS EDUCACIONAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA REVISÃO SOBRE PRÁTICAS, TEORIAS E APLICAÇÕES

João Pedro da Silva Sobrinho

Fabiana Alves dos Santos

Ana Maria Porto Nascimento

Resumo

Este artigo discute o papel dos jogos educacionais como recurso mediador no ensino da Matemática, com foco particular na aprendizagem de funções. A fundamentação teórica sustenta-se na Teoria da Aprendizagem Experiencial de David Kolb, que propõe um ciclo de quatro etapas (experiência concreta, observação reflexiva, conceitualização abstrata e experimentação ativa), e na Teoria da Aprendizagem Colaborativa, que enfatiza a construção do conhecimento através da interação entre pares. O estudo analisa como a ludicidade e a gamificação podem elevar os níveis de motivação e engajamento, transformando o erro num componente do ciclo de aprendizagem. As evidências indicam que a utilização planejada de jogos, como a adaptação do Batalha Naval para o ensino de funções, favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e a autonomia dos estudantes. Conclui-se que o uso sistemático de jogos educacionais aliado à mediação docente e ao uso de espaços como o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), potencializa o desempenho acadêmico e a compreensão de conceitos complexos.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Jogos Didáticos. Aprendizagem Experiencial. Aprendizagem Colaborativa. Funções.

Abstract

This article discusses the role of educational games as mediating resources in Mathematics education, with particular emphasis on the learning of functions. The theoretical framework is grounded in David Kolb's Experiential Learning Theory, which proposes a four-stage learning cycle (concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization, and active experimentation), as well as in Collaborative Learning Theory, which emphasizes knowledge construction through peer interaction. The study analyzes how playfulness and gamification can enhance levels of motivation and engagement, transforming error into a constructive component of the learning

cycle. The evidence indicates that the planned use of games, such as the adaptation of the game Battleship for teaching functions, fosters the development of logical reasoning and student autonomy. It is concluded that the systematic use of educational games, combined with intentional teacher mediation and the use of learning spaces such as the Mathematics Education Laboratory (LEM), enhances academic performance and the understanding of complex concepts.

Keywords: Mathematics Education. Didactic Games. Experiential Learning. Collaborative Learning. Functions.

1. INTRODUÇÃO

As transformações sociais exigem mudanças nas políticas educacionais e no trabalho realizado na escola por toda a equipe pedagógica e pelo professor. É importante que as metodologias sejam ajustadas para não só acompanhar as novas demandas sociais, mas também para cumprir a missão de oferecer uma educação de qualidade, focada nas crescentes necessidades de aprendizado de cada pessoa.

Nesse contexto, entre as diversas áreas de conhecimento trabalhadas na escola, encontra-se a Matemática. É de extrema importância para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem que seja criado um ambiente matemático, com recursos didáticos de simples manipulação e compreensão e, acrescenta-se a esta assertiva, os recursos didáticos digitais, que estão vigentes na vida, tanto dos estudantes quanto dos professores, possibilitando uma maior diversificação de metodologias que possam ser utilizadas dentro de uma sala de aula.

O processo de ensino e aprendizagem deve ocorrer de forma que estimule o interesse e seja prazeroso para os estudantes. Um recurso que proporciona isso são os jogos, sejam eles físicos ou digitais. Entende-se que uma abordagem lúdica, fazendo uso de jogos e também da criação e resolução de problemas, possibilita ambientes de aprendizagem para o desenvolvimento pessoal dos estudantes.

Compreende-se que os jogos são educativos e estão inclusos nas atividades consideradas lúdicas, sendo fundamental destinar um horário no planejamento, proporcionando ao professor explorar toda a potencialidade dos jogos, processos de resolução, registros e argumentações sobre possíveis percursos que podem surgir.

A sua utilização deve ser de forma sistemática e objetiva, devendo ser oferecido de acordo com os níveis de aprendizagem dos estudantes, colaborando, assim, para

o aperfeiçoamento das habilidades de concentração, discussão e desenvolvimento de estratégias, auxiliando-os na aquisição de conhecimentos e no aprimoramento do pensamento matemático.

Neste sentido, a finalidade do presente artigo consiste em discutir o papel dos jogos como recurso didático no ensino da matemática, com foco em abordagens fundamentadas em teorias da aprendizagem. Assim, este artigo busca estabelecer uma ponte entre teoria e prática, apontando diretrizes para a elaboração e proposição de jogos educacionais mais eficazes no ensino de matemática, especialmente voltados à aprendizagem de funções.

2. CONCEITO DE JOGO E GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

O jogo é uma prática cultural que perpassa épocas, presente em diferentes sociedades, faixas etárias e contextos. Embora sua ampla disseminação, o conceito de jogo não é único, sua definição varia conforme a área do conhecimento que está inserido e a perspectiva teórica adotada.

No cenário educacional, é fundamental compreender que o jogo não é apenas uma atividade de entretenimento, mas sim uma ferramenta potencialmente educativa, com capacidade de favorecer o desenvolvimento cognitivo, social e afetivo dos estudantes.

Segundo Grando (2015), o jogo constitui um instrumento mediador da aprendizagem, que proporciona momentos significativos de construção do conhecimento. Para a autora, o jogo educativo promove um espaço em que o estudante é convidado a interagir, refletir, tomar decisões importantes, elaborar estratégias e resolver situações-problema, englobando o pensamento lógico-matemático à vivência lúdica.

A autora destaca que somente jogar um jogo tem limitada contribuição para a aprendizagem matemática, mas seu caráter pedagógico se revela quando o professor assume o papel de mediador, conduzindo o momento para a construção de conceitos e para o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais. Assim, o jogo é visto como um instrumento de ensino que favorece a aprendizagem, uma vez que desperta o interesse, a curiosidade e o engajamento do estudante.

Por sua vez, Kishimoto (1998, 2011) relata a dificuldade na definição de jogo, por conta das diversas óticas de entendimento. A autora discute o jogo em uma perspectiva ampla, compreendendo-o como um instrumento sociocultural presente na história da humanidade e, essencial para o desenvolvimento. Para a autora, o jogo é um espaço simbólico em que o estudante experimenta papéis, normas e valores, produzindo significados e desenvolvendo sua autonomia.

Kishimoto (1998, 2011) enfatiza que o aspecto educativo do jogo não deve anular sua essência lúdica. O jogo educacional se caracteriza por sua dupla intencionalidade: por um lado, o aspecto lúdico, que motiva e engaja os estudantes, de outro, o aspecto pedagógico, em que o professor orienta o processo de aprendizagem. Durante o jogo, a ação de cada jogador dependerá dos fatores que o permeiam, assim, é ideal a interferência do professor no processo de desenvolvimento do jogo para que a situação se desenvolva conforme planejado previamente.

As discussões aqui relatadas revelam que o jogo, quando integrado de forma bem planejada ao processo educacional, reforça a relação entre aprender e brincar, integrando o prazer do lúdico à sistemática do conhecimento. Nesta perspectiva, o papel do professor é fundamental, compete a ele planejar, observar e intervir de modo a alterar a experiência lúdica em uma oportunidade de aprendizagem, sem abandonar o significado simbólico e afetivo do jogo.

Expandindo o conceito de ludicidade para além do jogo propriamente dito, emerge a gamificação como uma estratégia metodológica contemporânea de alto impacto no engajamento do estudante. Diferente do uso de jogos educativos tradicionais, a gamificação, segundo Murr (2020), consiste na mudança de mecânicas e elementos característicos dos jogos para atividades cotidianas ou contextos reais, com o objetivo de elevar os níveis de motivação e engajamento dos estudantes na execução de determinadas tarefas. No âmbito escolar, ela não envolve essencialmente a participação em um jogo, mas aproveita, dos jogos, os elementos que produzem os benefícios para o processo de ensino-aprendizagem.

A gamificação na educação vai além de um sistema de recompensas, trata-se de uma estética e um pensamento de jogo voltados para envolver as pessoas e promover a aprendizagem. Ao integrar elementos como o feedback imediato e a progressão por competências, a gamificação responde às transformações sociais e tecnológicas discutidas anteriormente, oferecendo um ambiente onde o erro é

encarado como parte do ciclo de aprendizagem e não apenas como falha punitiva. Portanto, ao alinhar as ideias defendidas por Kishimoto (2011) às mecânicas propostas pela gamificação, o professor deve potencializar a autonomia do estudante, transformando o ambiente escolar em um ecossistema de aprendizagem mais dinâmico, interativo e condizente com as demandas da sociedade globalizada.

3. TEORIAS DA APRENDIZAGEM APLICADAS AO ENSINO POR MEIO DE JOGOS

O uso de jogos educacionais no ensino de matemática encontra amparo em diferentes teorias da aprendizagem, que constataam o papel da atividade lúdica no desenvolvimento cognitivo, afetivo e social dos estudantes.

Neste tópico, discutiremos duas teorias da aprendizagem que estão ligadas ao contexto do uso de jogos educacionais, sendo elas: Teoria da Aprendizagem Experiencial e a Teoria da Aprendizagem Colaborativa.

3.1. A TEORIA DA APRENDIZAGEM EXPERIENCIAL: DISCUSSÕES E APLICABILIDADES

O sistema de aprendizagem é um segmento complexo que engloba estudantes, professores, sociedade, teorias da aprendizagem, entre outros, abrangendo as ideologias em todos os fragmentos do conhecimento humano.

A Teoria da Aprendizagem Experiencial, desenvolvida por David Kolb em 1984, sugere que o sujeito aprende melhor quando está engajado em experiências práticas e reflexivas, ao invés de apenas receber informações teóricas ou somente conhecimentos conceituais.

Pimentel (2007) nos fala que o aprendizado pela experiência não ocorre automaticamente com qualquer vivência, pois é um processo mental. Desse modo, para internalizar o conhecimento adquirido na experiência, é necessário um ciclo contínuo de ação e reflexão. Neste sentido, se faz necessário um bom planejamento das atividades que serão realizadas, objetivando atingir o aprendizado por intermédio dessa atividade desenvolvida.

Conforme Kolb (1984), a aprendizagem é um processo que se desenvolve por meio de quatro principais etapas, sendo elas: experiência concreta, observação reflexiva, conceitualização abstrata e experimentação ativa.

Beck (2016) nos relata os quatro estágios da aprendizagem experiencial do ciclo de aprendizagem desenvolvido por Kolb, descrevendo cada uma delas. As etapas apresentadas pelo autor são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 3 - Estágios da Aprendizagem Experiencial de Kolb.

Etapa	Estágio	Definição
Primeira	Experiência Concreta (agir)	O sujeito está envolvido diretamente em uma situação prática ou uma vivência. Nesta etapa, o sujeito está concentrado na experiência e nas emoções a ela associadas, podendo experimentar novos conceitos e ideias, além de testar suas habilidades e abordagens.
Segunda	Observação Reflexiva (Refletir)	O sujeito reflete sobre a experiência, analisando-a e tentando entender as razões pelas quais certas coisas aconteceram, onde ele pode considerar as diferentes perspectivas e pontos de vista dos outros.
Terceira	Conceitualização Abstrata (conceitualizar)	O sujeito busca dar significado às observações feitas por ele na etapa anterior. Nesta etapa, ele faz uso de suas próprias conclusões e conceitos para relacionar a experiência com o contexto mais amplo de seu conhecimento e experiência anterior.
Quarta	Experimentação Ativa (aplicar)	Nesta etapa, o indivíduo colocará em prática suas ideias e teorias, aplicando o que aprendeu em uma nova situação ou contexto. Ele pode planejar ações específicas para tentar resolver problemas e alcançar objetivos.

Fonte: Elaboração do autor, 2025.

A Teoria da Aprendizagem Experiencial realça a relevância do envolvimento em experiências práticas e o descobrimento dos principais desafios que representam a aprendizagem.

A teoria destaca que a aprendizagem é um processo ininterrupto e que os estudantes tendem a melhorar seus resultados criando ciclos de aprendizagem por meio das quatro etapas apresentadas.

Além disso, essa teoria também é importante para entender como pessoas diferentes aprendem de formas diferentes. Alguns têm facilidade de aprender por intermédio da experiência concreta, enquanto outros aproveitam mais da conceitualização abstrata ou da experimentação ativa.

Ademais, a teoria realça que professores podem ter melhores resultados ao adaptarem sua forma de ensino às necessidades dos estudantes, criando oportunidades para que eles estejam engajados nas mais diferentes formas de aprendizado.

3.2. A TEORIA DA APRENDIZAGEM COLABORATIVA: DISCUSSÕES E APLICABILIDADES

A Teoria da Aprendizagem Colaborativa é baseada na ideia de que os sujeitos aprendem melhor quando trabalham em grupo. Torres, Alcântara e Irala (2004) nos relatam que:

O método de aprendizagem por colaboração tem sido usado por professores das mais variadas disciplinas, com o objetivo de preparar seus alunos de forma mais efetiva para os desafios encontrados fora do âmbito escolar. Corporações de trabalho também têm adotado o método de aprendizagem e trabalho em grupo, visto que a habilidade de produzir em grupos, em colaboração com outros, é uma habilidade muito valorizada em empresas e repartições (Torres; Alcantara; Irala, 2004, p. 7).

Esta teoria apoia-se na crença de que o aprendizado acontece pela interação entre os indivíduos, já que o conhecimento é desenvolvido em conjunto, a partir da experiência e das ideias de todos os componentes do grupo.

Neste sentido, Torres e Irala (2014) nos dizem que:

[...] o aprender “em conjunto” pode ser interpretado de diversas maneiras, como situações de aprendizagem presenciais ou virtuais, síncronas ou assíncronas, esforço totalmente em conjunto ou com divisão de tarefas. Assim sendo, a prática de aprendizagem colaborativa pode assumir múltiplas caracterizações, podendo haver dinâmicas e resultados de aprendizagem diferentes para cada contexto específico (Torres; Irala, 2014, p. 5).

A aprendizagem colaborativa pode ser elaborada de diferentes maneiras, dentre elas, debates entre grupos, projetos em equipes, discussões de ideias em fóruns, entre outras formas. Nestas atividades, os membros dos grupos têm que trabalhar juntos para alcançar os objetivos comuns, e isto faz com que cada sujeito seja responsável por contribuir com suas experiências e ideias.

Torres e Irala (2014) completam ainda que

Em uma visão mais ampla do que significa aprender colaborativamente, pode-se dizer que, de maneira geral, espera-se que ocorra a aprendizagem como efeito colateral de uma interação entre pares que trabalham em sistema de interdependência na resolução de problemas ou na realização de uma tarefa proposta pelo professor (Torres; Irala, 2014, p. 5).

Através da colaboração, os sujeitos podem partilhar diferentes pontos de vista, aprender uns com os outros e, juntos, desenvolver conhecimentos novos e competências mútuas. Esta teoria pode ser aplicada em diferentes ambientes, como empresas, escolas ou organizações, e tem como principal objetivo promover a empatia, a coletividade e as habilidades sociais.

O uso de jogos voltados para o ensino de um conteúdo não se trata apenas de uma descontração para o ambiente de sala de aula, mas é uma abordagem que integra os estudantes. Com os jogos o estudante aprende através da experiência em que está inserido e aprende junto com os colegas, uma vez que o jogo é desenvolvido para equipes.

Neste sentido, se faz necessário planejar bem a execução do jogo para que seja utilizado, objetivando que a interação entre os estudantes para solucionar a etapa do jogo seja efetiva e que a experiência vivida por eles tenha o retorno educacional esperado.

4. JOGOS COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

Os jogos se aproximam da Matemática por meio do desenvolvimento de habilidades em resolução de problemas. Recomenda-se optar por jogos que incitem a resolução de problemas, principalmente quando o assunto a ser estudado for subjetivo, difícil e desassociado da prática diária.

As tarefas que permeiam o jogo não devem ser muito fáceis ou difíceis, necessitando de testes antes de sua aplicação, com o propósito de enriquecer as experiências por meio da apresentação de novas atividades, possibilitando inúmeras situações para a aprendizagem ou desenvolvimento de competências.

Lantarón (2018) é enfático ao afirmar que ao abordar o uso de jogos no ensino e aprendizagem de matemática, é importante considerar que um bom jogo deve ter

regras bem definidas e abordar de forma abrangente o conteúdo lógico. Ele precisa incluir conceitos matemáticos específicos e também envolver uma análise que se assemelhe aos processos necessários para resolver problemas típicos dessa disciplina. A matemática, em grande parte, pode ser comparada a um jogo, e é possível utilizar ferramentas matemáticas para analisar muitos jogos.

Para Paulino (2018), embora os jogos exijam um maior tempo para o professor preparar suas aulas com base na aplicação desses instrumentos, ele deve levar em conta que o uso poderá facilitar a compreensão dos estudantes em conteúdos, possibilitando que as aulas sejam mais satisfatórias tanto para o docente como para os estudantes.

Lins (2019) reforça o debate acerca do uso de jogos dizendo

O jogo no ensino de Matemática pode contribuir como metodologia para desenvolver os conteúdos matemáticos de forma dinâmica, sendo este, trabalhado de forma coerente em seus contextos pedagógicos, possibilita ao aluno o desenvolvimento de habilidades cognitivas (Lins, 2019, p. 18).

Dessa forma, vemos que a utilização dos jogos no ensino de Matemática proporciona aos estudantes momentos de distração e prazer enquanto estudam, possibilitando que a aprendizagem se desenvolva de uma maneira mais simples e gratificante.

Segundo Lins (2019), embora seja uma atividade diferenciada e de grande importância, em certos momentos ainda há a relutância por parte de muitas pessoas para com o uso de jogos para o ensino, uma vez que atividades lúdicas nem sempre tiveram o reconhecimento ideal por parte da sociedade, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento intelectual do ser humano.

O autor ressalta ainda que o propósito do jogo está envolto em cada contexto em que ele é inserido. O importante não é seguir à risca o “sentido científico” para o qual foi desenvolvido, mas sim ser usado com base no cotidiano da sociedade em que está estabelecido, se remodelando para atender às demandas vigentes daquele meio.

Ricce Salazar e Ricce Salazar (2021) enfatizam que a utilização de diferentes jogos como estratégias de ensino e aprendizagem proporciona aos estudantes situações de integração, interação, liderança e confronto de ideias. Além disso, os jogos incentivam a geração de estratégias para resolver problemas e desafios. Eles

também orientam o processo de aprendizagem, tornando-o mais duradouro, pois proporcionam aos estudantes uma experiência real que estimula sua atividade no estudo.

Neste sentido, Lins (2019) completa que

No desenvolvimento das ações cognitivas do jogador, o trabalho com o jogo, por meio da relação entre aluno/ professor/ disciplina, desenvolve as potencialidades através do conhecimento prévio do aluno e das explorações e mediações feitas pelo professor, a fim de chegar ao desenvolvimento potencial do aluno (Lins, 2019, p. 22).

Segundo Homa e Groenwald (2020, p. 33), “os jogos estão em correspondência direta com o pensamento matemático, pois ambos são constituídos de regras, instruções, operações, definições, deduções, desenvolvimento, utilização de normas e novos conhecimentos (resultados)”. Dessa forma, a interação utilizada por meio dos jogos é um mar de possibilidades para potencializar o ensino e a aprendizagem em conteúdos matemáticos.

O uso de jogos para o ensino de Matemática deve ser bem planejado, não podendo o professor pensar em cada detalhe da aplicação do jogo dentro do momento que perpassa pelo ensino do conteúdo. Com base nisso, Homa e Groenwald (2020) nos fala que

[...] deve-se, também, ter alguns cuidados na escolha e aplicação dos jogos a serem aplicados: não tornar o jogo algo obrigatório; escolher jogos em que o fator sorte não seja preponderante, possibilitando a vitória às melhores estratégias que envolvam dois ou mais alunos, para oportunizar a interação social; possuir regras pré-estabelecidas e explícitas; trabalhar a frustração pela derrota na criança, no sentido de minimizá-la. Além disto, o professor deve dominar o jogo e suas regras, sendo capaz de dirimir e conduzir todo e qualquer conflito durante as atividades, o que só é possível jogando (Homa; Groenwald, 2020, p. 34).

Os episódios de jogo são considerados componentes das atividades pedagógicas, justamente por serem componentes instigadores do amadurecimento cognitivo e social dos estudantes.

O uso de jogos pode ser feito tanto de maneira física como virtual, em que este segundo vem ganhando grande notoriedade no meio educacional por conta das constantes evoluções tecnológicas que a sociedade passa constantemente. Segundo Homa e Groenwald (2020, p. 34), “A tecnologia permeia a sociedade contemporânea

de forma sistemática, cada vez mais, vem estabelecendo mudanças no panorama das profissões, nas tarefas corriqueiras e, sobretudo, nas relações entre as pessoas”.

No mundo globalizado, as escolas passam a ter mais acessos a ferramentas tecnológicas e atuação dos docentes ganham uma gama de variedades como retrata Homa e Groenwald (2020)

O uso de tecnologias nas práticas educacionais amplia as possibilidades de ensinar e aprender, permite que docentes tenham seu trabalho pedagógico apoiado por diferentes recursos e, ao mesmo tempo, traz novos desafios. É necessário repensar a função do professor nessa nova perspectiva educacional, pois a simples interação do aluno com os diferentes recursos não garante a efetivação da aprendizagem, seu papel de mediador é imprescindível no processo de construção do conhecimento (Homa; Groenwald, 2020, p. 35).

O uso de jogos para o ensino de Matemática se mostra como uma saída importante que pode ser utilizada para enfrentar as dificuldades encontradas no cenário educacional, uma vez que as metodologias ativas ganham forças para serem aplicadas.

Quando se fala em criação ou elaboração de jogos, passa na cabeça o desenvolvimento de um jogo desde a sua ideia inicial até a versão final pronta para uso. Contudo, haja vista a grande variedade de jogos existentes, tanto digitais como físicos, os professores podem utilizar destes e fazer uma remodelação em sua forma de utilização, buscando suprir as necessidades vigentes da sua aplicação no contexto de ensino de um conteúdo.

Para tanto, espaços próprios para o uso e desenvolvimento de jogos matemáticos são de grande importância para um trabalho com bastante eficácia. Uma possibilidade para uso são os Laboratórios de Ensino de Matemática (LEM), visto que esses têm sua criação voltada para serem utilizados como espaço para serem trabalhadas metodologias ativas e atividades de cunho experimental.

Neste sentido, Silva (2019) no diz que

O LEM é um espaço para que aluno possa desenvolver a sua criatividade, sua aptidão através de metodologias aplicadas de forma interdisciplinar e multidisciplinar, no qual o aluno é estimulado a desenvolver pesquisa, investigação e a criação de projetos que o levem a desenvolver competências paralelas interdisciplinarmente (Silva, 2019, p. 28).

No laboratório o discente é incentivado pela elaboração de projetos, podendo desenvolver seu raciocínio, possibilitando que ideias surjam com maior facilidade, contribuindo para o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes.

Silva (2019) completa ainda que

O Laboratório de Ensino de Matemática traz para a escola uma oportunidade de a mesma ser um ambiente diferenciado que auxiliará em futuras pesquisas tanto para o corpo docente quanto para os discentes, trazendo recursos instrucionais diversos, criando e montando experiências de ensino com a utilização de materiais concretos e manipulativos que podem facilitar a aprendizagem de conceitos matemáticos (Silva, 2019, p. 28).

Dessa forma, vemos a importância desse espaço especial para o desenvolvimento de atividades lúdicas matemáticas, contendo uma gama de possibilidades de sua utilização.

Neste contexto, a elaboração destes segundo Evangelista, Damascena e Espíndola (2021) passa por um processo de adaptação por parte dos professores de jogos já prontos para o ensino de conteúdos matemáticos, ou seja, os professores têm utilizado esses recursos com intenções didáticas diversificadas.

Para Evangelista, Damascena e Espíndola (2021), o jogo Batalha Naval, por exemplo, vem sendo usado por docentes com enfoque no ensino dos conteúdos matemáticos, pois o mesmo permite que seja utilizado para diferentes temáticas abordadas dentro da sala de aula, sendo este remodelado de maneira mais prática.

É importante que, em alguns momentos, durante a confecção, seja permitida a participação dos estudantes. Dessa forma, os momentos de aprendizagem matemática perpassam todo o percurso de criação dos jogos, fazendo que os estudantes revisem conteúdos que já tenham visto em sala.

Trabalhar com metodologias ativas em classe, atualmente, vem se tornando uma possibilidade do professor alcançar níveis de aprendizagem mais satisfatórios. Quando se trata do ensino de Matemática, essa estratégia ganha mais força no meio educacional, uma vez que tal disciplina continua provocando restrições por parte dos estudantes.

Ricce Salazar e Ricce Salazar (2021) enfatizam que se destaca a tendência atual de utilizar abordagens inovadoras, ou, quando não possível, atualizar a prática do professor para melhorar o ensino da Matemática e incentivar os estudantes a se

apropriarem dos conceitos matemáticos, visando um desenvolvimento adequado nas séries posteriores. Nesse contexto, surgem opções mais atrativas e transdisciplinares, que oferecem uma sequência didática realista e permitem que os estudantes vivenciem situações práticas.

Nesse aspecto, Silva (2019) nos relata a utilização de jogos no ensino de conteúdos

O jogo desperta a curiosidade, cria habilidades perante os acertos e proporciona novas estratégias quando se erra, o aluno descobre que possui certa destreza diante de situações favoráveis e percebe suas falhas para posteriormente corrigi-las com a finalidade de aprimorar seus conhecimentos. Os benefícios que os jogos podem proporcionar para os educandos são imensos, uma vez que pode-se trabalhar: a criatividade, despertar o espírito de competição e de cooperação, aprender a respeitar as regras, diminuir a indisciplina, resgatar o interesse e o gosto em aprender, trabalhar o raciocínio e o trabalho em equipe. As disputas podem proporcionar uma satisfação aos ganhadores e uma vontade de ganhar nos alunos que não conseguiram alcançar tal objetivo, que buscam novas estratégias, em futuras disputas, com o intuito de também serem vencedores (Silva, 2019, p. 15).

Dessa forma, percebe-se que ao utilizar uma metodologia diferenciada para o ensino de um conteúdo de Matemática, os estudantes tendem a ter uma facilidade maior na compreensão do mesmo. Visto que muitos estudantes possuem dificuldades em assimilar o conteúdo de funções, a utilização de jogos pode ser um meio facilitador para a aprendizagem. Neste aspecto, o quadro a seguir apresenta alguns jogos voltados para o ensino de funções.

Quadro 4 - Jogos educativos que abordam função.

Autores	Ano	Nome do jogo	Breve Descrição
SOUZA et al.	2024	Trilha das funções	O jogo aborda o conteúdo de função afim por meio de uma trilha, com cada casa da trilha sendo cartas que podem conter questões dos tipos: diretas, situações-problema e interpretação gráfica. Cada tipo de questão é representada por uma cor, sendo elas amarela, verde e vermelha, respectivamente.
Ferreira et al.	2025	Dominó das funções	O jogo consiste no modelo tradicional do dominó, incluindo suas regras, tendo as peças formadas por questões e respostas de problemas, com foco nos tópicos: Função Afim, Domínio, Imagem, zeros da função, função inversa e função bijetora.
Ferreira et al.	2025	Stop das funções	O jogo é semelhante ao jogo de stop tradicional, porém com apenas uma questão para ser resolvida por vez, diferentemente do original que possui várias questões para serem resolvidas a fim

			de que o estudante possa dizer stop, proporcionando o final da resolução a todos os outros participantes. Tópicos abordados: Função Afim, Domínio, Imagem, zeros da função e função.
--	--	--	--

Fonte: Elaboração do autor, 2025.

Apesar das já citadas contribuições, Gonçalves, Almeida e Silva (2019, p. 108) nos dizem que “mesmo com todos os benefícios que o uso de jogos pode trazer ao ensino de Matemática, sua prática ainda é pouco utilizada. E, quando se faz uso da citada metodologia, nem sempre ela é tratada com a devida seriedade”.

Laratón (2018) enfatiza que o jogo permite aplicar as implicações teóricas das propriedades das funções. O estudante tem a oportunidade de colocar esse conhecimento em prática. Ao utilizar o jogo em sala de aula, o estudante conseguirá economizar tempo e responder mais rapidamente aos desafios, pois o formato do jogo é projetado para premiar a maior pontuação ao jogador que acertar a resposta correta com o menor número possível de perguntas.

Vale ressaltar que, segundo Domingos (2021) a utilização de jogos no ensino da Matemática, não deve ser vista como uma solução definitiva ou substituta da teoria. O autor defende que essa prática atua como um complemento metodológico capaz de tornar o ambiente escolar mais relevante e favorecer a construção do conhecimento pelos estudantes.

Neste sentido, vemos a importância de ter um planejamento efetivo por parte dos professores, para que esta ocasião do uso de jogos desmascare a ideia de perder tempo de aula com a realização desse momento de aprendizagem. Domingos (2021) ressalta que o uso de jogos pode aumentar a interação entre estudantes e professores, gerando um ambiente mais seguro, onde os estudantes perdem o medo de expor seus erros e elevam o interesse geral pelas aulas. Contudo, é necessário que o professor selecione os jogos de forma estratégica, pois o sucesso de seu uso não é garantido e depende de um bom conhecimento do perfil de cada turma.

Gonçalves, Almeida e Silva (2019) dizem que o jogo Batalha Naval pode ser utilizado na remodelação com foco no conteúdo de funções. Este jogo tem grande potencial de uso e modelação, uma vez que seu tabuleiro é construído no formato de um plano cartesiano e suas jogadas são dadas por pares ordenados, que indicarão a ação a ser realizada, casando com conceitos a serem abordados no conteúdo de

funções. Para isto, os autores retratam que o aprimoramento do jogo se torna necessário para sua aplicação com o devido fim, desde as regras a serem previamente estabelecidas até a prática em sala de aula.

Dessa forma, Silva (2019) completa dizendo que

[...] faz-se necessário a busca de métodos diferentes para que o aluno possa sentir vontade em aprender a disciplina, não está em sala de aula apenas por imposição dos pais, da família, mas por que ele sente satisfação em está presente na escola, e nesse processo, de conquista, o professor é o principal articulador, pois ele trabalhando a disciplina de maneira diferente ele adquire a confiança e o respeito dos discente para que as aulas possam ser bem mais divertidas e agradáveis (Silva, 2019, p.15).

Os jogos podem ser empregados nos inúmeros conteúdos da Matemática, especialmente no ensino de funções, e em diversos espaços da escola. Neste sentido, Braz (2023) reforça que o uso de jogos educativos em espaços de ensino deve privilegiar uma perspectiva lúdica e acolhedora, sendo capaz de gerar condições ideais para aprimoramento do aprendizado geral. Tais práticas auxiliam os estudantes a superar os obstáculos naturais e sociais que enfrentam, impulsionando-os em seu desenvolvimento integral.

O docente, nesse contexto, tem o papel de incentivar o estudante a desafiar o medo, expondo que a disciplina é idêntica às outras. Ao apresentar os conceitos matemáticos por meio dos jogos, o professor cria uma proximidade com os estudantes, que incide em seu relacionamento com os mesmos, transforma o ambiente, obtém uma maior participação dos estudantes nas atividades, minimiza a indisciplina e, por consequência, concebe o interesse e a vontade de aprender o conteúdo ensinado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível perceber que jogos matemáticos não são apenas um simples momento de diversão em classe, visto que os mesmos têm potencial de mudar a realidade do ensino, contribuindo não só na diversificação dos recursos didáticos, mas dando base de conhecimento e técnicas de resoluções de problemas que poderão ser aplicadas em diversos momentos da vida do estudante, seja na realização das provas de Olimpíadas, Vestibulares ou Concursos.

É notório também que esse recurso didático analisado nas produções encontradas produções encontradas, teve grandes resultados quando utilizado nas escolas pelos professores, contribuindo assim, através das metodologias ativas adotadas, para o desenvolvimento do conhecimento matemático dos estudantes, provocando um melhor desempenho nas resoluções de problemas sobre funções.

As evidências indicam que a implementação de jogos matemáticos como recurso didático favorece o desenvolvimento cognitivo do estudante, com ênfase no aprimoramento do raciocínio lógico e das estratégias de resolução de problemas. Observa-se que essa abordagem contribui diretamente para a elevação do desempenho acadêmico no componente curricular de Matemática.

Ademais, a proposição de atividades lúdicas no ensino de funções demonstra que essa abordagem não apenas potencializa o aproveitamento escolar, mas também promove o desenvolvimento de competências transversais essenciais para a formação integral do estudante, consolidando-se como uma abordagem pedagógica eficaz para o sucesso acadêmico e social.

7. REFERÊNCIAS

BECK, Caio. (2016). **Ciclo de Aprendizagem de Kolb**. Andragogia Brasil.

BRAZ, Pablo Rosa, 1976 - **Jogos de tabuleiro educativos: um olhar sobre a educação integral da matemática** / Pablo Rosa Braz. - Seropédica, 2023.

DOMINGOS, Marcos Henrique Nascimento. **Jogos para o ensino de álgebra**/ Marcos Henrique Nascimento Domingos. – 2021.

EVANGELISTA, Gabriel Santos.; DAMASCENA, Joseleide da Silva; ESPÍNDOLA, Elisângela Bastos de Melo. Elaboração de jogos matemáticos: o caso do jogo batalha naval de funções. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 23, p. 918–932, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v8i23.5083.

FERREIRA, Jhonatan; et al. (2014). **Jogos na Aprendizagem de Funções**. In IV EIEMAT e 2º Encontro Nacional PIBID Matemática, p. 1-10.

GRANDO. Regina Célia. Recursos didáticos na educação matemática: jogos e materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 5, n. 02, p. 393–416, 2015.

GONÇALVES, André Tavares; ev, Wálmisson Régis de; SILVA, José Fernandes da. Batalha Naval Matemática: um relato da aplicação de jogos matemáticos no Ensino Fundamental. **TANGRAM - Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 106–117, 2019. DOI: 10.30612/tangram.v2i4.10342.

HOMA, Agostinho Iaquan Ryokiti; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Jogos didáticos e tecnologias digitais: uma integração possível no planejamento didático do professor de Matemática; Didactic games and digital technologies: a possible integration in the mathematics teacher's didactic planning. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 30–45, 2020. DOI: 10.23925/2237-9657.2020.v9i3p030-045.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo, SP: Pioneira, 2011. 62 p. (Biblioteca Pioneira de ciências sociais). ISBN 8522101272.

KOLB, David Allen. (1984). **Experiential Learning: Experience k the Source of Learning and Development**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

LANTARÓN, Sagrario et al. **Aprimorando o Ensino de Funções de Valores Reais Utilizando Jogos Sérios. Binário Quem é Quem?**. Matemática, v. 9, n. 11, pág. 1239, 2021.

LINS, Isnara Mendes. **O uso de jogos matemáticos na perspectiva da resolução e exploração de problemas no Ensino Médio**. 2019. 159f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

MURR, Caroline Elisa. **Entendendo e aplicando a gamificação [recurso eletrônico]: o que é, para que serve, potencialidades e desafios / Caroline Elisa Murr, Gabriel Ferrari**. - Florianópolis : UFSC : UAB, 2020.

PAULINO, Cristiane Luiz et al. JOGO MEMÓRIA DAS EQUAÇÕES: ATIVIDADES DE ENSINO. **Revista Conhecimento Online**, [S. l.], v. 2, p. 119–134, 2018. DOI: 10.25112/rco.v2i0.1317.

PIMENTEL, Alessandra. **A teoria da aprendizagem experiencial como alicerce de estudos sobre desenvolvimento profissional**. Estudos de psicologia, v. 12, n. 2, p. 159-168, 2007.

RICCE SALAZAR, Cruz Maribel; RICCE SALAZAR, Carmen Rosa . **Juegos didáticos en el aprendizaje de matemática**. Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, [S. l.], v. 5, n. 18, p. 391–404, 2021. DOI: 10.33996/revistahorizontes.v5i18.182.

SILVA, Alex Pereira da. **O ensino da matemática e a utilização de jogos como recurso didático facilitador no processo de ensino aprendizagem**. 2019. 92f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Programa de Pós-Graduação Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019.

SILVA, Neimar Juliano Albano da. **Laboratório de Matemática**: Jogos matemáticos no ensino de funções com a utilização da metodologia ABP. 2019. Dissertação (Mestrado em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2019. doi:10.11606/D.97.2020.tde-29012020-163749.

SOUZA, Tairine Alberta de; SANTOS, Patricia Cristiane Santana dos; SANTOS, Simone Maria Ferreira dos; CUNHA, Daniela Santa Inês. Revisitando a função do 1º grau por meio da Trilha das Funções. Encontro Baiano de Educação Matemática, [S. l.], p. 1–10, 2024.

TORRES, Patrícia Lupion; ALCANTARA, Paulo R.; IRALA, Esrom Adriano Freitas. **Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem**. Revista diálogo educacional, v. 4, n. 13, p. 1-17, 2004.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano F. **Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento**. Curitiba: Senar, p. 61-93, 2014.

CAPÍTULO III - ARTIGO 03

JORNADA DA FUNÇÃO: UM JOGO DE TABULEIRO COMO RECURSO DIDÁTICO
PARA O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU

João Pedro da Silva Sobrinho

Fabiana Alves dos Santos

Ana Maria Porto Nascimento

Resumo

Este artigo apresenta a elaboração e a proposição do jogo de tabuleiro analógico Jornada da Função como recurso didático para o ensino da Função Polinomial do 1º Grau. A proposta fundamenta-se na necessidade de contribuir para a redução das dificuldades de compreensão conceitual e de interpretação de problemas contextualizados observadas em estudantes do Ensino Fundamental e Médio. A metodologia consistiu em uma intervenção didática, junto a uma turma de 1º ano do Ensino Médio integrado ao eixo de agropecuária, realizada em duas etapas, utilizando instrumentos avaliativos, incluindo folhas de registro e autoavaliações, para monitorar o desempenho e o engajamento dos estudantes. Os resultados da primeira etapa indicaram barreiras significativas na interpretação textual e na manipulação algébrica, especialmente na escrita da lei de formação e na interpretação de gráficos. No entanto, a dinâmica colaborativa do jogo favoreceu a construção coletiva do conhecimento e a autonomia dos estudantes. Após adaptações na segunda etapa da aplicação, observou-se uma evolução significativa no desempenho dos grupos, com maior fluidez na resolução de problemas algébricos e na identificação de coeficientes. Conclui-se que o uso do jogo, aliado ao planejamento pedagógico intencional, potencializa o engajamento e a compreensão conceitual, embora persista o desafio de consolidar a linguagem matemática formal e a interpretação gráfica.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Função Polinomial do 1º Grau. Jogos Educacionais.

Abstract

This article presents the design and implementation of the analog board game Jornada da Função as a didactic resource for teaching First-degree Polynomial Functions. The proposal is grounded in the need to mitigate difficulties in conceptual understanding and in the interpretation of contextualized problems observed among elementary and secondary school students. The methodology consisted of a didactic intervention carried out with a first-year class of integrated secondary education in the agro-livestock track, conducted in two stages and supported by assessment instruments,

including record sheets and self-assessments, in order to monitor students' performance and engagement. The results of the first stage indicated significant barriers in reading comprehension and algebraic manipulation, particularly in writing the function rule and interpreting graphs. However, the collaborative dynamics of the game fostered collective knowledge construction and increased student autonomy. After adaptations implemented in the second stage of the intervention, a significant improvement in group performance was observed, with greater fluency in solving algebraic problems and identifying coefficients. It is concluded that the use of the game, when combined with intentional pedagogical planning, enhances student engagement and conceptual understanding, although challenges remain in consolidating formal mathematical language and graphical interpretation.

Keywords: Mathematics Education. First-Degree Polynomial Function. Educational Games.

1. INTRODUÇÃO

O ensino da Função Polinomial do 1º Grau ocupa um lugar importante na matemática escolar, estando presente em diferentes avaliações e servindo de base a currículos oficiais do Ensino Fundamental e Médio. Sua compreensão é necessária não apenas para avanços futuros na matemática, mas também para a leitura crítica de situações do cotidiano que envolvem diversos fatores a ela ligados.

Apesar de sua relevância, estudos têm apontado que estudantes do Ensino Fundamental (Anos Finais) e Ensino Médio apresentam grandes dificuldades na compreensão conceitual de funções. Dados de avaliações externas, como Saeb e Pisa, nos mostram que os estudantes têm dificuldades não só na área da matemática, mas também na leitura e interpretação de textos, áreas importantes quando falamos de Função Polinomial do 1º Grau, especialmente quando trabalhamos com problemas contextualizados.

Além de desafios cognitivos, fatores socioemocionais contribuem significativamente para o processo de aprendizagem. O ensino tradicional, pautado pela repetição mecânica de exercícios e pela exposição descontextualizada de fórmulas, pode produzir diferentes empecilhos para a aprendizagem matemática. Estudantes constantemente relatam não compreender o “propósito” do estudo de funções, limitando-se a decorar apenas fórmulas como $y = ax + b$ ou $f(x) = ax + b$, sem absorver o significado dos coeficientes ou sua aplicabilidade dentro da função.

Em diversos contextos escolares, as abordagens tradicionais baseadas unicamente em exposição e resolução de exercícios não são suficientes para favorecer a compreensão dos conceitos, levando os estudantes a uma aprendizagem fragmentada e de curta duração.

O uso dos jogos educacionais para o ensino de Matemática, aliado a um planejamento, com intencionalidade pedagógica, permite promover maior engajamento dos estudantes, participação ativa e desenvolvimento de habilidades cognitivas, socioemocionais e interacionais. Este uso pode favorecer a aprendizagem significativa, ao proporcionar situações-problema que requerem raciocínio, tomada de decisões, interação social e construção do conhecimento compartilhado.

Diante das necessidades observadas no cenário educacional, surgiu a demanda de elaborar um recurso didático que atendesse às lacunas identificadas e que fosse utilizado como intermediário no processo de ensino e aprendizagem de Função Polinomial do 1º Grau. Assim, foi criado o jogo analógico Jornada da Função, cujo objetivo principal é proporcionar aos estudantes uma experiência prática, exploratória e interativa, capaz de contribuir para a compreensão conceitual da lei de formação das funções a partir de desafios, situações contextualizadas e tomada de decisões dentro de um ambiente lúdico.

A criação do jogo se justifica na necessidade de aumentar o repertório e as possibilidades metodológicas do professor de Matemática para o ensino de função, oferecendo um recurso que estimule a participação ativa dos estudantes e que reforce a importância da aprendizagem.

O presente artigo tem como objetivos principais:

- Realizar o jogo educativo com foco no ensino de funções em sala de aula e observar as contribuições na compreensão dos estudantes sobre o conteúdo;
- Avaliar, por meio de instrumentos quantitativos e qualitativos, o impacto do uso do jogo no desempenho, interesse e engajamento dos estudantes.

O presente artigo retrata o processo de criação, realização e análise do jogo, oferecendo um estudo que pode subsidiar outros professores interessados na utilização de jogos como ferramenta pedagógica no ensino de funções.

2. OBJETIVOS DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA

A compreensão do conceito de funções matemáticas representa um dos pilares da formação do estudante, tendo papel importante para o desenvolvimento do pensamento algébrico e do raciocínio lógico. Entretanto, o ensino deste conteúdo, principalmente no Ensino Fundamental (Anos Finais) e no Ensino Médio, revela desafios que demandam abordagens pedagógicas diversificadas e inovadoras.

Segundo a BNCC (Brasil, 2018), a aprendizagem em Matemática está diretamente ligada à compreensão dos significados dos objetos matemáticos utilizados, juntamente com suas aplicações. A construção desses significados é resultado de conexões estabelecidas pelos estudantes entre os diferentes temas estudados, outros componentes curriculares e o contexto em que eles estão inseridos. Neste sentido, recursos didáticos como jogos desempenham um importante papel na compreensão dos conceitos matemáticos, desde que estejam integrados a atividades que proporcionem a reflexão e a sistematização para a formalização do conhecimento.

Neste sentido, vê-se a necessidade da escolha de materiais (recursos didáticos) que se adequem às demandas que surgem na sala de aula. Assim, Grandó (2015) relata que, ao escolher materiais didáticos, é prescindível que o professor conheça tanto as limitações quanto às possibilidades de cada material, sem assumir que somente o seu uso garantirá a compreensão de um determinado conceito pelo estudante. Esta compreensão dependerá sobretudo das interações e relações construídas no decorrer do processo de ensino, envolvendo planejamento, problematização, reconhecimento de regularidades, generalização e sistematização dos conceitos por meio da linguagem matemática.

Para tanto, a escolha de jogos como este material didático surge como possibilidade para atender aos requisitos de compreensão apresentados pela autora. Neste sentido, Grandó (2015) nos relata que

O conceito matemático vai sendo explorado na ação do jogo e na mediação do professor e dos colegas, uma vez que não basta jogar simplesmente para construir as estratégias e determinar o conceito. É necessária uma reflexão sobre o jogo, análise do jogo. Um processo de reflexão e elaboração de procedimentos para a resolução dos problemas que aparecem no jogo. Observando as regularidades presentes na ação do jogo, ou mesmo na resolução das situações-problema de jogo, é possível ao sujeito: ter previsões

de jogadas, levantar hipóteses, corrigir “jogadas erradas” e elaborar estratégias vencedoras (Grando, 2015, p. 401).

Observa-se que o conhecimento pleno da turma é importante para que seja escolhido e bem planejado o jogo a ser aplicado, pois, a partir disso, o professor tem domínio das situações que possam ocorrer durante a aplicação, sendo mediador para construção do conhecimento. Planejar os passos da aplicação e estar preparado para os possíveis contratempos que possam aparecer ajudam o professor a alcançar os objetivos que foram delimitados inicialmente com a proposta idealizada.

Assim, a elaboração e aplicação do jogo Jornada da Função foram direcionadas por um conjunto de objetivos pedagógicos alinhados à BNCC. Estes objetivos são apresentados a seguir:

- Compreender a estrutura da Função Afim, $f(x) = ax + b$, identificando e interpretando os coeficientes angular, a , e linear, b ;
- Desenvolver fluência na análise de gráficos lineares, reconhecendo crescimento, decréscimo e padrões de variação;
- Estabelecer relações entre representações algébrica, gráfica e textual;
- Modelar situações reais utilizando funções afins;
- Resolver, em tempo limitado, problemas de diferentes níveis de complexidade envolvendo funções.
- Construir e validar leis de formação a partir de dados, descrições ou gráficos.
- Utilizar estratégias matemáticas colaborativas no grupo: divisão de tarefas, justificativa de respostas, argumentação.
- Registrar resoluções de forma organizada e compreensível.
- Avaliar pistas e penalidades estratégicas como parte da tomada de decisão.
- Incentivar a autonomia, a participação ativa e o enfrentamento de desafios.
- Promover a autoavaliação e a consciência do próprio processo de aprendizagem.
- Estimular colaboração, escuta ativa e respeito às diferentes formas de raciocínio.
- Incentivar a perseverança diante de erros, reconhecendo-os como parte da aprendizagem.

Estes objetivos fundamentam a intervenção didática, que busca por meio da ludicidade e do ambiente de interação que o jogo proporciona, auxiliar os estudantes no desenvolvimento da aprendizagem da Função Afim.

3. DESENVOLVIMENTO DO JOGO: CONCEITO, REGRAS, MATERIAIS, CONTEÚDOS ABORDADOS;

O jogo Jornada da Função é resultado de um processo de pesquisa, planejamento pedagógico e avaliação preliminar. O objetivo central foi de elaborar um recurso didático que possibilitasse aos estudantes mobilizar conhecimentos relacionados a funções polinomiais do 1º grau de maneira ativa, exploratória e significativa. Nesta seção, descrevem-se o processo de elaboração do jogo, sua proposta conceitual, estrutura, componentes e as regras do jogo.

3.1 CONCEPÇÃO E OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DO JOGO

A ideia inicial do jogo surgiu a partir da observação de que muitos estudantes apresentam dificuldades em interpretar relações funcionais entre variáveis. Assim, buscou-se elaborar um material que possibilitasse aos estudantes lidar com o conceito de função de maneira concreta, manipulável, contextualizada e diversificada.

O jogo foi idealizado para ser acessível a diferentes níveis de aprendizagem, podendo ser ajustado tanto para turmas que estão iniciando o estudo do conceito de funções quanto para turmas mais avançadas, que necessitam de aprofundamento ou revisão do conteúdo.

3.2 CONTEÚDOS MATEMÁTICOS ABORDADOS

O jogo Jornada da Função concentra-se nos principais elementos do estudo de funções do 1º grau, incluindo:

- Lei de formação de uma função;
- Interpretação dos coeficientes angular, a , e linear, b ;
- Análise de crescimento e decrescimento;
- Identificação de pares ordenados;

- Resolução de pequenos desafios envolvendo modelagem;
- Interpretação de situações-problema que podem ser representadas por funções.

Cada problema do jogo foi elaborado de modo a integrar um ou mais desses tópicos, reforçando sua compreensão de maneira contextualizada e diversificada.

3.3 ESTRUTURA GERAL DO JOGO

Jornada da Função é um jogo de tabuleiro adaptado, projetado para ser jogado em equipes. O tabuleiro, apresentado a seguir, é composto por uma trilha de 40 casas numeradas. Sendo a Casa de Início o Ponto Zero e a Casa 40 o Destino da Função.

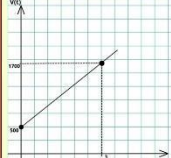
Figura 6 - Tabuleiro do jogo Jornada da Função.



Fonte: Elaboração do autor, 2025.

Cada movimento é determinado por um dado (D6, não viciado), e as casas acionam diferentes eventos: Desafio (representado por um ponto de interrogação com um boneco), Ação (representado por um raio), Bônus (representado por uma estrela) e, Perde a vez (representado por uma ampulheta), conforme figura 8.

Figura 7 - Cartas de desafio do jogo Jornada da Função

<p>IF I INDIQUE A FUNÇÃO NI I</p> <p>01. SERVIÇO DE TRANSPORTE POR APLICATIVO</p> <p>Uma empresa de transporte por aplicativo cobra uma bandeirada (tarifa inicial) de R\$ 5,00 e um valor de R\$ 2,50 por quilômetro rodado. Escreva a lei de formação da função $C(x)$ que representa o custo total da corrida em função da distância x percorrida.</p>	<p>CF I COMPLETE A FUNÇÃO NI I</p> <p>01. CONTA DE ELETRICIDADE</p> <p>Uma concessionária de energia elétrica cobra uma tarifa de distribuição fixa de R\$ 15,00 mais R\$ 0,80 por cada kWh (quilowatt-hora) consumido. José escreve a lei de formação da função $C(k)$ que permite calcular o custo total da conta em função do consumo k em kWh. José escreveu: $C(k) = 15k + 0,80$. A função escrita por José está correta? Se não, como deveria ser escrita?</p>
<p>IG I INTERPRETE O GRÁFICO NI II</p> <p>01. ENCHIMENTO DE UMA PISCINA</p> <p>O gráfico a seguir representa o volume $V(t)$ de água, em litros, em uma piscina que está sendo enchida por uma mangueira de vazão constante, em função do tempo t, em horas.</p>  <p>Descrição: O gráfico é uma linha reta crescente, partindo do ponto (0,500) e passando pelo ponto (3,1700).</p> <p>Pergunta: Determine o volume de água na piscina quando $t=5$ horas.</p> <p>(a) 2.200 Litros (b) 2.500 Litros (c) 2.900 Litros (d) 3.100 Litros</p>	<p>PG I PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS NI I</p> <p>01. CUSTO DE PRODUÇÃO DE LEITE</p> <p>O custo total diário (C) de uma fazenda produtora de leite inclui uma taxa fixa de R\$ 450,00 (gastos fixos com manutenção e mão de obra) mais R\$ 0,90 por litro de leite produzido (L). Escreva a função que representa o custo total em função da quantidade de litros de leite produzidos.</p>

Fonte: Elaboração do autor, 2025.

Figura 8 - Cartas de ação do jogo Jornada da Função

<p>AÇÃO</p> <p>Avance duas casas!</p> 	<p>AÇÃO</p> <p>Perdeu a vez! Fique uma rodada sem jogar!</p> 
---	---



Fonte: Elaboração do autor, 2025.

As cartas de desafio e ação, figuras 7 e 8, respectivamente, são usadas de acordo com a casa que o peão de uma determinada equipe chega, ativando o evento nela representado. A vitória é alcançada pela equipe que chegar primeiro à Casa 40 ou, em caso de término do tempo de aula, pela equipe que estiver com seu peão mais longe e, em caso de empate de duas ou mais equipes, pela equipe com mais acertos. O quadro 5 mostra a composição do jogo.

Quadro 5 - Descrição dos componentes do jogo.

Componente	Função Didática	Detalhamento
Tabuleiro (40 casas + ponto zero)	Mapa do processo de aprendizagem.	Contém casas de Desafio (20 casas), Ação (9 casas), Bônus (4 casas) e Perde a Vez (3 casas).
Cartas de Desafio	Conteúdo matemático a ser abordado.	Total de 60 cartas divididas em 4 categorias essenciais (Indique a Função, Complete a Função, Interprete o Gráfico, Problemas Contextualizados), com níveis de dificuldade (NI, NII, NIII).
Cartas de Ação	Elemento lúdico e estratégico.	Incluem movimentos extras (Avance 2 casas), penalidades (Volte 1 casa, Perde a vez), interações sociais (Vem pra cá - troca de casa com outra equipe) e recursos (Coringa de dica).

Folha de Registro e Autoavaliação	Ferramenta de acompanhamento e avaliação.	Permite que os estudantes registrem as soluções dos desafios, o número de dicas usadas e realizem uma autoavaliação dos conceitos de função, lei de formação e aplicabilidade.
-----------------------------------	---	--

Fonte: Elaboração do Autor, 2025.

As cartas de desafio são identificadas por códigos que as representam e auxiliam no registro dos alunos, uma vez que na folha de registros eles devem anotar o código da questão para acompanhamento das resoluções. O quadro 6 apresenta o significado dos códigos e o que se espera em cada tipo de carta.

Quadro 6 - Significado dos códigos das cartas de desafio.

Código	Significado	O que se espera?
IF1	IF – Cartas com questões do tipo Indique a Função; 1 – Número da questão.	Espera-se que os estudantes identifiquem no problema os dados necessários para a escrita da lei de formação e a escrevam corretamente.
CF1	CF – Cartas com questões do tipo Complete a Função; 1 – Número da questão.	Espera-se que os estudantes julguem se a lei de formação dada no problema está escrita corretamente e, em caso de a escrita dada está incorreta, devem apresentar a escrita correta.
IG1	IG – Cartas com questões do tipo Interprete o Gráfico; 1 – Número da questão.	Espera-se que os alunos analisem e interpretem o gráfico apresentado no problema e utilizem de métodos de resolução para chegar na alternativa correta.
PC1	PC – Cartas com questões do tipo Problemas contextualizados ao eixo de Agropecuária; 1 – Número da questão.	Espera-se que os estudantes identifiquem no problema contextualizados ao eixo de agropecuária os dados necessários para a escrita da lei de formação e a escrevam corretamente.

Fonte: Elaboração do autor, 2025.

A dinâmica principal da proposição do jogo em sala de aula envolve percorrer o tabuleiro, solucionando desafios relacionados à temática de Função Polinomial do 1º Grau. As trilhas do tabuleiro permitem acompanhar o trajeto percorrido por cada equipe, planejar ações e estratégias para alcançar a vitória.

3.4 REGRAS DO JOGO

As regras foram definidas para que a proposição do jogo em sala de aula ocorra de maneira prática, equilibrando desafio, cooperação e clareza. O jogo funciona da seguinte maneira:

1. A turma é dividida em grupos de 3 a 5 estudantes (Por tabuleiro, é ideal trabalhar com até 4 grupos de 5 estudantes. Para turmas com mais estudantes, é ideal a utilização de 2 tabuleiros);
2. Cada grupo recebe um peão e uma folha de registros para anotar as soluções dos problemas;
3. Os grupos avançam no tabuleiro ao resolver desafios corretamente, tendo 180 segundos (3 minutos) para solucionar o problema enfrentado;
4. Erros não eliminam o grupo do jogo, mas fazem com que ele volte à casa que estava ao iniciar a rodada e possibilitam que outro grupo o desafie para dar a solução correta do problema, recebendo uma casa de bônus se a resposta estiver correta, transformando o erro em oportunidade de construção cognitiva;
5. Caso uma equipe esteja próxima de finalizar o tabuleiro, ou seja, chegar ao destino da função, e ao lançar o dado, o número de casas a serem percorridas na jogada ultrapasse a quantidade necessária para chegar à casa 40, a equipe deve retroceder a mesma quantidade de casas que sobraram na jogada. Exemplo: O peão da equipe consta na casa 38 e, no lançamento do dado, o número obtido foi 5, então, a equipe andará até a casa 40 e voltará mais 3 casas, ficando na casa 37.
6. O jogo termina quando todos os grupos completam a trilha, mas a classificação final considera a ordem de chegada de cada grupo. Caso finalize o tempo de aula e nenhum grupo tenha chegado ao Destino da Função, a ordem de classificação será definida de acordo com a equipe que consta na casa mais distante da casa de ponto zero. Em caso de empate entre duas ou mais equipes, o critério de desempate a ser utilizado será a quantidade de acertos em questões com maior nível de dificuldade dentre as cartas.

Essas regras foram pensadas para incentivar a colaboração entre os estudantes do grupo, reduzir as dificuldades e promover o engajamento e o foco no processo, não apenas no resultado.

4. PROPOSIÇÃO EM SALA DE AULA: ANÁLISE E DISCUSSÃO DO TRABALHO REALIZADO

A proposição do jogo ocorreu em duas etapas em uma turma de 1º ano do Ensino Médio Integrado ao eixo de Agropecuária, constituída de 40 estudantes. Cada etapa ocorreu em dias diferentes, com intervalo de uma semana de uma etapa para a outra, permitindo observar a evolução dos estudantes no processo de aprendizagem sobre funções polinomiais do 1º grau. A seguir alguns registros das proposições.

Figura 9 - Estudantes jogando durante a proposição do jogo.



Fonte: Registos do Autor, 2025.

Figura 10 - Estudantes jogando durante a proposição do jogo.



Fonte: Registos do Autor, 2025.

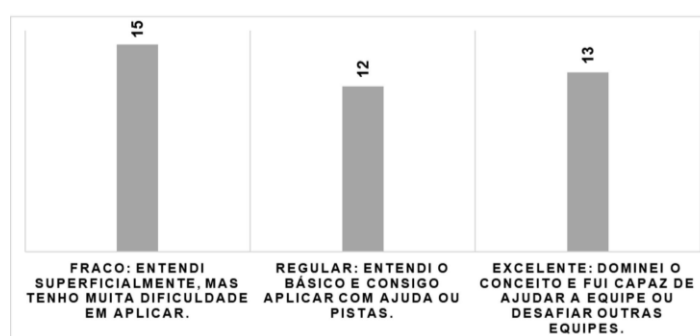
Da primeira para a segunda etapa houve a necessidade da retirada de algumas cartas (cartas de Interprete o Gráfico) para verificação do desempenho dos estudantes. As cartas que foram utilizadas durante a primeira etapa da proposição foram colocadas no final do monte do baralho, não chegando a ser usadas na segunda etapa, visto que o número de cartas disponíveis foi suficiente para atender às duas aplicações.

Durante as observações iniciais, foram identificadas dificuldades significativas relacionadas à interpretação e à resolução de problemas contextualizados. Muitos estudantes demonstravam insegurança ao realizar a leitura dos enunciados, o que dificultava a identificação das informações relevantes e a tradução dessas informações para o modelo matemático adequado, levando-os a ter dificuldades na aplicação correta na escrita da lei de formação da função, conforme vemos no Gráfico 1 e na Figura 11.

A análise das observações e das respostas dadas na autoavaliação dos estudantes permitiu identificar tendências importantes no processo de aprendizagem mediado pelo jogo. Inicialmente, a primeira etapa revelou barreiras relacionadas tanto à interpretação textual quanto à manipulação algébrica, corroborando com dados do PISA 2022, apresentados no relatório do INEP (2023), em que os estudantes tiveram desempenho abaixo do padrão mínimo esperado em Matemática e Língua Portuguesa, o que reforça a importância do uso de problemas que articulem leitura, compreensão de contexto e modelagem matemática.

Gráfico 1: Autoavaliação dos estudantes quanto à escrita da lei de formação de uma função.

**ANTES DO JOGO EU: CONSIGO ESCREVER A LEI DE
FORMAÇÃO DE UMA FUNÇÃO DO 1º GRAU $f(x) = ax + b$ COM
OS DADOS APRESENTADOS NOS
PROBLEMAS.**



Fonte: Elaboração do autor, 2025.

Figura 11 - Registro da resolução de um problema de um grupo.

$\text{R\$ } -75$
 -90

 $F(x) = 6,50 + km 2,50$
 $F(x) 6,50 . k + 2,50$
 $F(x) 6,50 . 2,50 + k$

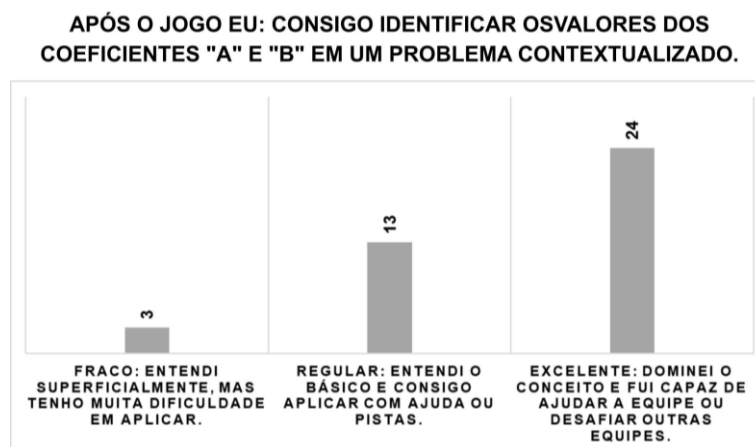
Fonte: Registro do autor, 2025.

A Figura 11 mostra uma questão retirada pelo grupo durante o jogo: “CF 02. Serviço de Táxi: Em uma cidade, o serviço de táxi cobra um valor fixo de R\$ 6,50 (a bandeirada) e mais R\$ 2,50 por quilômetro (k) percorrido. Maria escreveu a função que calcula o custo total $C(k)$ da corrida como $C(k) = 6,50k + 2,50$. A função está correta? Se não, como deveria ser escrita?”. A solução esperada era: A função escrita por Maria está incorreta, a maneira correta de escrever a função é $C(k) = 2,50k + 6,50$. Vemos que a solução dada pelo grupo está escrita na forma incorreta, o que comprova a dificuldade de alguns estudantes, expostas na autoavaliação e representada no Gráfico 1.

Durante a proposição do jogo, erros recorrentes na escrita da lei de formação da função foram observados, especialmente na utilização dos sinais dos coeficientes, muitas vezes trocando o sinal de adição (+) pelo sinal de multiplicação (\times), evidenciando fragilidades conceituais e algébricas, principalmente na identificação/diferenciação entre o valor fixo e o valor variável, o que pode revelar a incompreensão do conceito de função.

Com a continuidade do trabalho por meio da segunda etapa da proposição do jogo, tais dificuldades foram gradualmente superadas, demonstrando que a abordagem lúdica possibilitou aos estudantes revisar conceitos e estratégias com maior confiança. Após a realização do jogo, observou-se uma melhora na identificação e na escrita da lei de formação, conforme verificamos nos gráficos 2 e 3 em que estão representadas as respostas das autoavaliações.

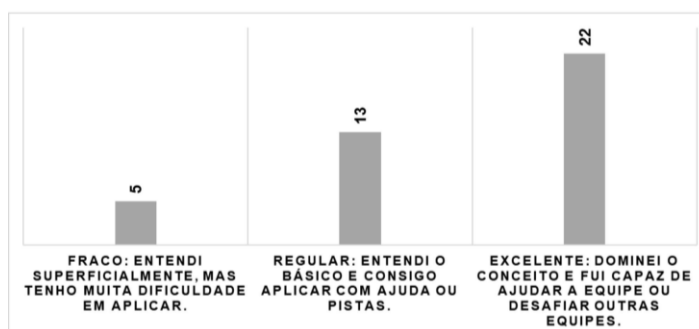
Gráfico 2: Autoavaliação dos estudantes quanto a identificação dos valores dos coeficientes a e b da função.



Fonte: Elaboração do autor, 2025.

Gráfico 3: Autoavaliação dos estudantes quanto à escrita da lei de formação da função após a proposição do jogo.

APÓS O JOGO EU: CONSIGO ESCREVER A LEI DE FORMAÇÃO DE UMA FUNÇÃO DO 1º GRAU $f(x) = ax + b$ COM OS DADOS APRESENTADOS NOS PROBLEMAS.



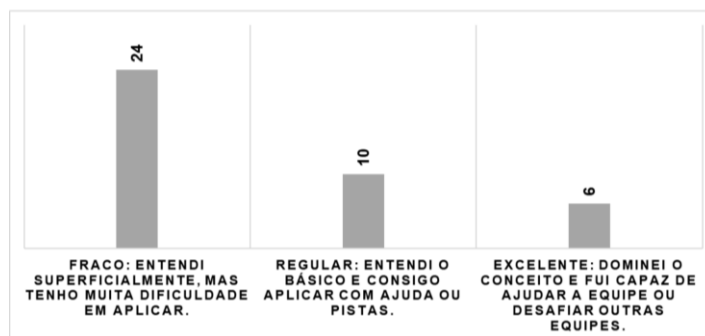
Fonte: Elaboração do autor, 2025.

Apesar desses desafios iniciais, observou-se que o trabalho em grupo contribuiu positivamente para a condução das tarefas. As equipes mostraram-se colaborativas, discutindo estratégias e confrontando ideias para encontrar soluções possíveis. Ainda assim, foi necessário estender o tempo destinado à resolução das tarefas, visto que muitos grupos precisaram de apoio adicional para compreender as etapas e organizar o raciocínio matemático envolvido.

Durante a primeira etapa da proposição do jogo, as maiores dificuldades foram observadas em problemas relacionados aos gráficos da Função, em que nas cartas de Interprete o Gráfico os estudantes tiveram desempenho abaixo do esperado, evidenciando sua fragilidade nesse tipo de problema, como verificamos no gráfico 4.

Gráfico 4: Autoavaliação dos estudantes quanto à associação do gráfico à lei de formação de uma função relacionada a ele.

APÓS O JOGO EU: CONSIGO ASSOCIAR CORRETAMENTE UM GRÁFICO APRESENTADO À SUA RESPECTIVA LEI DE FORMAÇÃO $f(x) = ax + b$ OU VICE-VERSA.



Fonte: Elaboração do autor, 2025.

Para tanto, a segunda aplicação do jogo ocorreu com modificações, especificamente, a retirada das cartas que exigiam interpretação de gráficos, constatando-se um avanço perceptível no desempenho dos estudantes. A retirada das cartas com foco na interpretação gráfica desempenhou papel relevante na melhora do desempenho. Tal ação foi necessária pois em cartas que continham este tópico o tempo para chegar a uma resposta ultrapassava o prazo estabelecido no jogo, além de, na maioria das vezes, as respostas dadas não condiziam com o gabarito da questão. Notou-se também que nessas cartas, as demais equipes não realizavam o desafio que tinham direito, pois demonstravam dificuldades na interpretação do problema, portanto a adaptação do jogo, em retirar cartas desse tópico se fez necessária para segunda etapa.

Essa adaptação reduziu a complexidade da tarefa, concentrando a atenção dos estudantes na identificação dos coeficientes da função e na construção da lei de formação. O efeito observado indica que tarefas excessivamente multifacetadas podem dificultar o engajamento inicial, especialmente quando envolvem diferentes formas de representação matemática. Assim, ao trabalhar gradualmente a dificuldade e as formas de representação, a tarefa favoreceu uma aprendizagem mais sólida e progressiva.

Na primeira etapa da proposição, nenhuma equipe conseguiu chegar ao Destino da Função durante o tempo da aula. Já na segunda etapa, com as mudanças realizadas, o objetivo de chegar ao Destino da Função foi alcançado pelos grupos, o que evidencia a melhoria do desempenho com relação à primeira etapa da

resolução e compartilhando estratégias entre si. Tal mobilização contribuiu para a construção coletiva do conhecimento.

As autoavaliações reforçam essas observações. Os estudantes relataram, em sua maioria, que foram capazes de aplicar conhecimentos sobre Funções Polinomiais do 1º grau após o jogo. A escrita da lei de formação, ainda que algumas incertezas permanecessem no registro formal e na associação entre gráficos e expressões algébricas, teve evoluções significativas entre as etapas da proposição. Tais resultados confirmam a evolução observada e apontam caminhos para aprimoramentos futuros, especialmente no que se refere à consolidação da linguagem matemática escrita e à retomada gradual de atividades de interpretação gráfica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposição do jogo Jornada da Função permitiu observar que o uso de metodologias ativas, pautadas pelo lúdico e pela intencionalidade pedagógica, constitui uma alternativa eficaz ao modelo de ensino tradicional. A investigação mostrou que a proposta foi capaz de suavizar dificuldades históricas relacionadas ao ensino e a aprendizagem da Função Polinomial do 1º Grau, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e contextualizada.

Os resultados obtidos evidenciaram que o jogo atuou como facilitador do engajamento estudantil, transformando a percepção dos estudantes sobre a matemática, de um conjunto de fórmulas abstratas, para um conhecimento aplicável e com significado. A dinâmica colaborativa incentivada pelo jogo revelou-se fundamental, pois o debate entre pares e a partilha de estratégias permitiram uma construção coletiva do conhecimento e a redução da ansiedade perante o erro.

Observou-se uma evolução entre as etapas da intervenção. Embora a interpretação gráfica tenha sido identificada como o maior desafio para os estudantes, necessitando da retirada de cartas do tópico Interprete o Gráfico, a estratégia de progressão da dificuldade, com foco inicial na identificação de coeficientes para a construção da lei de formação, permitiu que os estudantes consolidassem bases algébricas essenciais antes de enfrentarem tarefas mais multifacetadas. As autoavaliações confirmaram este progresso, indicando que os estudantes se sentiram mais capazes de aplicar os conceitos após a tarefa.

De modo geral, evidenciou-se que o uso do jogo contribuiu para o engajamento, para a compreensão conceitual e para o desenvolvimento de autonomia dos estudantes. Embora desafios persistam em aspectos formais da representação matemática, os resultados mostram que a abordagem lúdica tem potencial para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem de funções, equilibrando motivação, colaboração e aprofundamento conceitual.

6. REFERÊNCIAS

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

BRASIL. INEP. *Notas sobre o Brasil no PISA 2022*. Brasília, DF: INEP, 2023.

GRANDO. Regina Célia. Recursos didáticos na educação matemática: jogos e materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 5, n. 02, p. 393–416, 2015.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS

Esta dissertação investiga como a utilização de jogos pode contribuir para o ensino e aprendizagem de Função Polinomial do 1º Grau no contexto da educação básica, no sentido de promover maior engajamento, compreensão conceitual e aplicação prática deste conteúdo matemático. Ao longo do trabalho, estruturado sob o formato *multipaper*, foi possível analisar desde os desafios teóricos e históricos do conceito de função até a proposição de um recurso lúdico autoral em sala de aula.

As análises iniciais de resultados de pesquisa indicaram que o método de ensino tradicional de funções, frequentemente focado na memorização de fórmulas e na repetição mecânica de algoritmos, com problemas descontextualizados, contribui para o desinteresse dos estudantes e para a fragmentação do conhecimento. Em contrapartida, observamos que a ludicidade pode atuar como uma ponte entre a abstração matemática e a realidade do aluno.

O desenvolvimento e a proposição do jogo Jornada da Função permitiram observar, na prática, o aumento significativo do engajamento e da autonomia dos estudantes. A dinâmica colaborativa incentivou o debate de estratégias e a construção coletiva do conhecimento. No entanto, a experiência também revelou desafios persistentes, como a dificuldade na transposição do raciocínio oral para a formalização do registro matemático escrito e a complexidade na interpretação de representações gráficas.

A necessidade de adaptação do jogo durante a sua aplicação, como a retirada estratégica de cartas de interpretação de gráficos para focar inicialmente na construção da lei de formação, demonstrou que o uso de jogos deve ser acompanhado de um planejamento docente flexível e intencional. A progressão da dificuldade mostrou-se essencial para consolidar as bases algébricas antes do enfrentamento de tarefas multifacetadas.

Assim, conclui-se que os jogos educacionais não são apenas recursos de entretenimento, mas metodologias ativas eficazes para promover uma aprendizagem mais sólida, dinâmica e contextualizada, em consonância com as diretrizes da BNCC. Espera-se que esta proposta sirva como um recurso útil para outros docentes, incentivando a superação do ensino tradicional e o fortalecimento do protagonismo do estudante na construção do saber matemático.

APÊNDICES

APÊNDICE A - ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO

- **Colaboração Interna:** Como os integrantes das equipes dividem as tarefas de resolução?

- **Uso de Funções de Ação:** Qual a reação emocional e estratégica dos alunos ao utilizarem cartas de ação como "Vem pra cá" (trocar de casa) ou "Sorte grande"?

- **Interação Competitiva:** Como ocorre o processo de "desafio" entre as equipes?

- **Comunicação:** Que tipo de vocabulário matemático surge espontaneamente durante as discussões internas do grupo?

- **Níveis de Dificuldade:** Como os alunos reagem ao enfrentar diferentes níveis de cartas ([N1], [N2] e [N3])? Há sinais de frustração ou motivação aumentada nos níveis avançados?
- **Tempo de Resolução:** As equipes conseguem resolver os desafios dentro do limite de 180 segundos? Quais categorias (Indique a Função, Conserte a Função, Gráfico ou Cotidiano) demandam mais tempo?
- **Uso de Pistas:** Com que frequência as equipes solicitam "Dicas do Professor"? O custo de retroceder 2 casas inibe o pedido de ajuda ou incentiva a autonomia?
- **Erros Recorrentes:** Anote quais conceitos geram mais erros.
- **Interpretação de Gráficos:** No eixo de interpretação, os estudantes conseguem associar a variação visual da reta (crescente/decrescente) com os dados numéricos apresentados?
- **Temas de Cotidiano/Agropecuária:** Houve maior facilidade ou interesse nos problemas que envolvem temas práticos?

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE AUTO AVALIAÇÃO



AUTOAVALIAÇÃO

Esta autoavaliação visa medir sua percepção sobre diversos aspectos do seu processo de aprendizagem em um determinado tópico, curso ou período.

Instruções: Atribua uma pontuação de 1 a 3 para cada item, onde:

- 1: Fraco: Entendi superficialmente, mas tenho muita dificuldade em aplicar.
- 2: Regular: Entendi o básico e consigo aplicar com ajuda ou pistas.
- 3: Excelente: Dominei o conceito e fui capaz de ajudar a equipe ou desafiar outras equipes.

Item	Pontuação (de 1 a 3)
Antes do jogo eu: Consigo escrever a lei de formação de uma função do 1º grau [$f(x) = ax + b$] com os dados apresentados nos problemas.	
Após o jogo eu: Consigo identificar os valores dos coeficientes "a" e "b" em um problema contextualizado.	
Após o jogo eu: Consigo escrever a lei de formação de uma função do 1º grau [$f(x) = ax + b$] com os dados apresentados nos problemas.	
Após o jogo eu: Consigo associar corretamente um gráfico apresentado à sua respectiva lei de formação [$f(x) = ax + b$] ou vice-versa.	

