

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**Jogo Domine o Zero da Função: experiência com uma turma do 1º  
ano do Ensino Médio**

MAURÍCIO DA SILVA VIEIRA

**João Pessoa – Paraíba  
Outubro de 2024**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**Jogo Domine o Zero da Função: experiência com uma turma do 1º  
ano do Ensino Médio**

**MAURÍCIO DA SILVA VIEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso a  
presentado à Coordenação do curso de  
Licenciatura em Matemática da Universidade  
Federal da Paraíba como requisito parcial  
para obtenção do título de licenciado em  
Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius Martins Varella

**João Pessoa – Paraíba  
Outubro de 2024**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S586j Silva, Maurício Vieira da.

Jogo domine o zero da função : experiência com uma turma do 1º ano do ensino médio / Maurício Vieira da Silva. - João Pessoa, 2024.

39 p. : il.

Orientação: Vinícius Martins Varella.

TCC (Curso de Licenciatura em Matemática) - UFPB/CCEN.

1. Função Afim. 2. Ensino de Matemática. 3. Jogos Matemáticos. I. Varella, Vinícius Martins. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 51(043.2)

**MAURÍCIO DA SILVA VIEIRA**

**Jogo Domine o Zero da Função: experiência com uma turma do 1º  
ano do Ensino Médio**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado em Matemática.

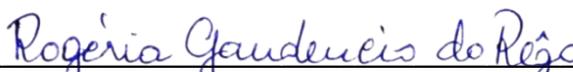
Orientador: Prof. Dr. Vinícius Martins Varella

Aprovado(a) em: 22 / 10 / 2024.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Vinícius Martins Varella - UFPB  
(Orientador)



Profa. Dra. Rogéria Gaudencio do Rêgo - UFPB  
(Avaliadora)



Prof. Me. Edison Thadeu Bichara Dantas - UFPB  
(Avaliador)

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho a minha mãe, meu pai, irmãos e sobrinho que infelizmente não estão entre nós, mas sei que onde eles estiverem estão felizes por mim.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que me guia iluminando meus caminhos, pela inspiração e determinação que me impulsiona nesta jornada rumo a realização deste sonho tão importante. A minha família, que sempre me apoiou para que eu concluísse o curso.

Aos meus colegas de trabalho, na força que me davam ao fazer meus setores de trabalho quando eu precisava sair cedo para pegar o ônibus rumo à universidade.

Aos meus pais, Josefa Maria da Silva e Raimundo Vieira da Silva. Apesar de eles não estarem mais nesse plano comigo, sei que estão zelando por mim onde quer que eles estejam. Sinto uma imensa saudade não só deles, mas também dos meus irmãos Dielson, Vanuza, Maria e também meu sobrinho Gabriel.

Aos colegas que se tornaram família durante os anos de graduação, em especial: Nathalia, Alisson, Josilene, Gêneses, João, Vitoria, Pedro, Elpídio, Thais. Desejo muito sucesso nas suas carreiras profissionais.

Aos professores da graduação pelos ensinamentos e pelas grandiosas e sábias explicações.

Ao professor Vinícius Martins Varela, por ter aceitado o desafio de me orientar neste trabalho; por me fazer enxergar que a dedicação e a paciência é a chave para se fazer um bom trabalho como professor. A você meus sinceros agradecimentos.

A prof.<sup>a</sup> Rogéria Gaudêncio do Rêgo e o prof. Edison Thadeu Bichara Dantas, por aceitarem o convite para compor a banca examinadora do meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Minha gratidão à Prefeitura de Timbaúba – PE, pelo fornecimento dos ônibus universitários. Esse serviço foi fundamental para viabilizar meus estudos, reduzindo significativamente os custos e as dificuldades de deslocamento até a universidade.

A todos os colegas do ônibus universitário. Tivemos muitos momentos de alegrias; as aventuras das viagens permanecerão em minhas lembranças.

## RESUMO

O tema do presente estudo investiga uma experiência acerca da aplicação de um jogo como recurso didático para explorar o conteúdo de Função Afim no Ensino Médio. O estudo foi desenvolvido com o objetivo geral de analisar a aplicação e execução do jogo *Domine o Zero da Função* no primeiro ano do Ensino Médio em uma Escola Técnica Estadual de Timbaúba/PE. Levantamos como discussão teórica o tema “Ensino de funções e jogos: uma relação possível para a aprendizagem” a partir das teorias de: Gonçalves (2015); Roque (2012); Iezzi e Murakami (2013); Souza (2014); Ferreira (2021); Brasil (2018; 1998); Grandó (2004); Kishimoto (2010), entre outros. Realizamos uma investigação exploratória cujos dados foram interpretados por meio da abordagem qualitativa. Diante disso, verificamos que o jogo possibilitou uso de diferentes estratégias de resolução para o cálculo do zero da função, bem como promoveu a interação e autoavaliação dos estudantes. Também observamos erros e dificuldades comuns, que nos mostram que o conteúdo ainda não é dominado pela maioria dos estudantes, os quais nos permitem concluir que o uso de recursos didáticos como os jogos, nas práticas metodológicas aplicadas em sala de aula, pode facilitar o ensino e aprendizagem de Função Afim contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico, autonomia e interação.

**Palavras-chaves:** Função Afim, Ensino de Matemática, Jogos Matemáticos.

## ABSTRACT

The subject of this study investigates an experience about the application of a game as a didactic resource to explore the content of Affine Function in High School. The study was carried out with the general aim of analyzing the application and execution of the game Domine o Zero da Função in the first year of secondary school at a State Technical School in Timbaúba/PE. The theoretical discussion was based on the theme "Teaching functions and games: a possible relationship for learning" based on the theories of: Gonçalves (2015); Roque (2012); Iezzi and Murakami (2013); Souza (2014); Ferreira (2021); Brasil (2018; 1998); Grandó (2004); Kishimoto (2010), among others. We carried out an exploratory investigation whose data was interpreted using a qualitative approach. As a result, we found that the game enabled the use of different solving strategies to calculate the zero of the function, as well as promoting student interaction and self-assessment. We also observed common errors and difficulties, which show us that the content has not yet been mastered by the majority of students, which allows us to conclude that the use of didactic resources such as games, in the methodological practices applied in the classroom, can facilitate the teaching and learning of Affine Functions, contributing to the development of critical thinking, autonomy and interaction.

**Keywords:** Linear Function, Mathematics Teaching, Mathematical Games.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Jogo Domine o Zero da Função .....	13
Figura 2 - Carroção .....	13
Figura 3 - Conceito de função.....	17
Figura 4 - Definição de função.....	17
Figura 5 - Aluno(a)s jogando o jogo Domine o zero da função em duplas .....	23
Figura 6 - Aluno registrando seus cálculos. ....	24
Figura 7 – Registros do(a) Aluno(a) 1 .....	25
Figura 8 – Registros do(a) Aluno(a) 2 .....	26
Figura 9 – Registros do(a) Aluno(a) 3 .....	28
Figura 10 – Resposta do(a) aluno(a) 3 à questão 2 .....	29
Figura 11 – Resposta do(a) aluno(a) 10 à questão 2 .....	30
Figura 12– Resposta do(a) aluno(a) 5 à questão 6 .....	31
Figura 13 – Resposta do Aluno(a) 10 à questão 7 .....	32
Figura 14– Resposta do Aluno(a) 5 à questão 7.....	32

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
1.1 Objetivos .....	10
1.2 Metodologia.....	10
1.3 Organização do texto.....	14
<b>2. ENSINO DE FUNÇÕES E JOGOS: UMA RELAÇÃO POSSÍVEL PARA A APRENDIZAGEM .....</b>	<b>15</b>
2.1. Funções: breve histórico e definições.....	15
2.1.1 O ensino de funções na educação básica.....	18
2.2 Os jogos no ensino de matemática.....	20
<b>3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS ELEMENTOS DA PESQUISA ..</b>	<b>22</b>
3.1. Estratégias usados pelos estudantes durante a execução do jogo Domine o Zero da Função: o aprendizado dos conteúdos de matemática .....	23
3.2 Análise a partir do questionário aplicado: o que dizem os alunos(as) sobre a Matemática e o jogo Domine o zero da função .....	29
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>36</b>
<b>APÊNDICE A – Questionário aplicados aos alunos (as) .....</b>	<b>38</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Durante a Graduação de Matemática, o discente é inserido no contexto das escolas, principalmente nas disciplinas de estágios supervisionados, onde são proporcionados momentos de interação, reflexão e planejamento. Nesse contexto, sempre tivemos preocupação com relação às aulas de Matemática, pois, ao observar as aulas dos professores de Matemática das escolas públicas, notávamos um ensino ainda muito tradicional.

Conforme Mizukami (1986), uma das características do ensino tradicional é a abordagem baseada em uma metodologia expositiva. Esse tipo de metodologia privilegia o conteúdo absorvido pelo aluno, mesmo que de maneira mecânica (Leão, 1999). Assim, se o aluno consegue reproduzir o que foi exposto, subentende-se que houve aprendizado, segundo o ensino tradicional.

Entendemos a importância de um ensino voltado para os interesses dos estudantes, sobretudo quando se trata em motivá-los no aprendizado de conteúdos matemáticos. Dessa maneira, compreendemos o ensino tradicional como uma abordagem que ignora esses interesses, pois, ao aprender um conteúdo de maneira mecânica, os alunos podem não compreender seu significado.

Nesse sentido, a escolha de trabalhar com o jogo *Domine o Zero da Função* se deve, principalmente, pela vivência nas escolas durante os estágios, pois constatamos que os professores pouco ou quase nunca faziam uso de atividades lúdicas.

Ao trabalhar com jogos em sala de aula, o objetivo é ter uma mudança no ensino tradicional, onde tem como principal recurso o livro e exercícios padronizados (Smole; Diniz, 2007). Segundo Souza (2014, p.36)

[O] jogo como um recurso metodológico oportuniza a interação entre os alunos em sala de aula; e a partir das discussões geradas, cria-se um envolvimento capaz de promover maior participação, cooperação, respeito mútuo e pensamento crítico entre os alunos, em qualquer área do conhecimento.

Entendemos que o uso de jogos em sala de aula não se limita apenas à disciplina de Matemática, mas também é significativo em outras áreas do conhecimento, além disso, o jogo é um recurso didático que pode proporcionar momentos de vários aprendizados, pois envolve a interação entre os alunos, a

participação, o pensamento crítico e o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas.

Ainda a respeito dos jogos, a escolha de trabalhar com funções do 1º grau, no primeiro ano do Ensino Médio, se deve pelas experiências com o ensino desse conteúdo, pois, ao trabalhar o zero da função, os alunos têm a oportunidade de realizar várias estratégias de cálculo. Assim, quando a aula se torna mais atrativa e motivadora, os estudantes tendem a participar mais.

Pensando nos benefícios que o jogo traz para a prática de ensino, analisamos a aplicação do jogo *Domine o Zero da Função* no primeiro ano do Ensino Médio, como facilitador da aprendizagem de função do 1º grau ou função afim. Para isso, levantamos a seguinte problemática: *Quais são as estratégias usadas pelos estudantes na execução do jogo Domine o Zero da Função?* A partir da problemática, é que delineamos o objetivo geral e os objetivos específicos.

## 1.1 Objetivos

### Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral analisar a aplicação do jogo *Domine o Zero da Função* no primeiro ano do Ensino Médio como um recurso didático para o ensino de função do 1º grau ou função afim.

### Objetivos Específicos

- Identificar as principais estratégias utilizadas pelos alunos durante a aplicação do jogo *Domine o Zero da Função*;
- Levantar o que dizem os alunos e alunas sobre o jogo *Domine o Zero da Função* em relação ao estudo da função afim.

## 1.2 Metodologia

O presente trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, pois entendemos que nesse tipo de pesquisa se valoriza a interpretação de certos

fenômenos, pois “o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave” (Prodanov; Freitas, 2013, p.70).

Quanto aos objetivos, o estudo se caracteriza como sendo exploratório e de campo. Segundo Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa de campo é “utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta, ou de uma hipótese, que queiramos comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles” (p. 59). Assim, o estudo tende a apresentar mais flexibilidade quanto ao planejamento e permite o estudo de um grupo ou uma comunidade ressaltando a interação dos seus componentes através da observação (Prodanov; Freitas, 2013).

O jogo *Domine o Zero da Função* foi aplicado em uma Escola Técnica Estadual de uma cidade do interior de Pernambuco em uma turma do 1º ano do Ensino Médio.

A escolha de ser o primeiro ano do Ensino Médio se deve pelo fato de o conteúdo ser comumente abordado nessa série. Nesse caso, o conteúdo foi estudado pela turma 2 meses antes de propormos a atividade do jogo. A coleta ocorreu em dois momentos, sendo o primeiro momento, em duas aulas de 50 min, quando foi apresentada uma revisão sobre o zero da função do 1º grau, detalhando como encontrar o zero e em um segundo momento, foram apresentadas as regras do jogo e ele foi aplicado com a turma. Para revisão e aplicação do jogo houve anuência do professor da turma, o qual esteve presente em sala de aula para acompanhar a atividade e quando necessário auxiliar nas intervenções. Por fim, os estudantes responderam a um questionário (Apêndice).

De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p.108),

O questionário é uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante (respondente). O questionário, numa pesquisa, é um instrumento ou programa de coleta de dados. Se sua confecção for feita pelo pesquisador, seu preenchimento será realizado pelo informante ou respondente.

Nesse sentido, o questionário é uma ferramenta de coleta de dados frequentemente utilizada em pesquisas. Ele é composto por perguntas elaboradas pelo pesquisador e serve como um instrumento de pesquisa para obter informações sobre o público-alvo. Nesse sentido, o questionário que elaboramos é composto por uma breve apresentação, informações do entrevistado e corpo do questionário. No

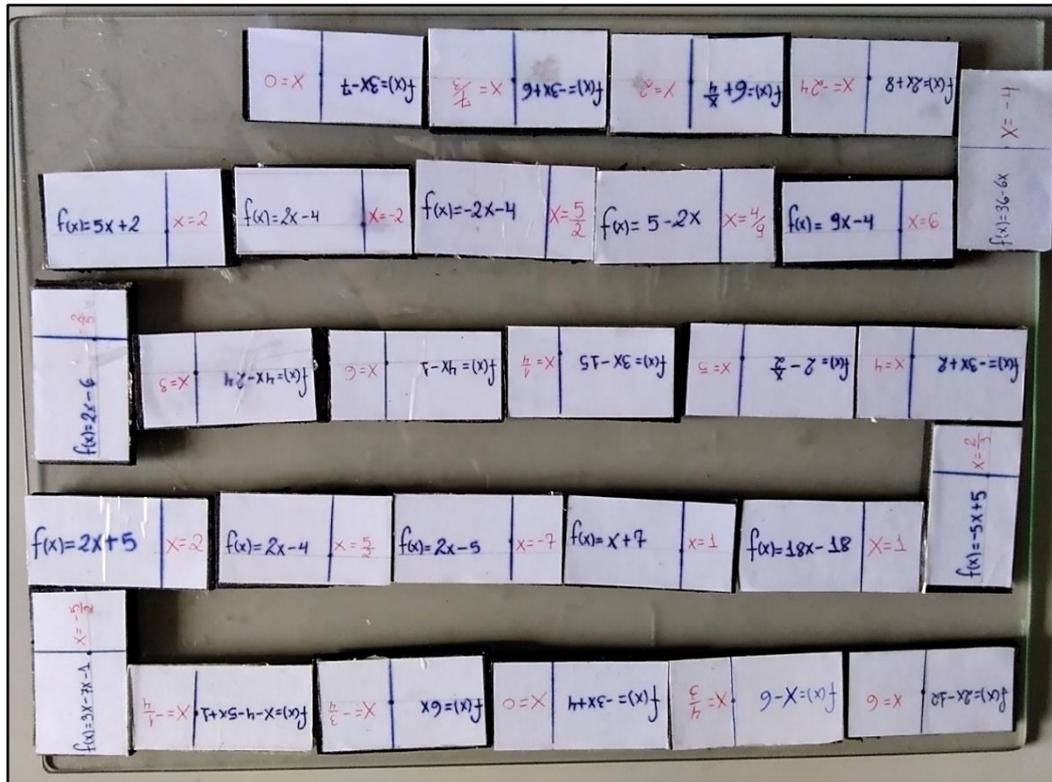
corpo do questionário, há sete questões objetivas e abertas acerca da Matemática e também do uso do jogo Domine o Zero da Função.

No que se refere a Matemática, as questões tem como objetivo avaliar o interesse dos estudantes pela Matemática e coletar sugestões para tornar as aulas mais interessantes. No que tange o uso de jogos e a aplicação do jogo *Domine o Zero da Função*, as questões buscam entender como os jogos podem influenciar no processo de aprendizagem de Matemática, bem como identificar as dificuldades acerca do jogo aplicado; avaliar a experiência de aprendizado colaborativo e verificar a percepção dos estudantes participantes da pesquisa acerca do jogo como recurso facilitador na compreensão de Função Afim, o que pode influenciar no seu uso para melhorar a prática pedagógica. Como critério de análise das respostas, utilizamos a contagem de respostas afirmativas e negativas, assim como explorar as justificativas.

O jogo *Domine o Zero da Função* é também uma proposta de ensino para o conteúdo de função afim, onde os professores podem fazer adaptações, quando necessário, para outros conteúdos de Matemática. A coleta de dados ocorreu por meio da observação e conversas informais com os participantes. Além disso, registramos por meio de fotografias alguns momentos da execução do jogo.

Sobre o jogo, trata-se de uma adaptação do jogo convencional de dominó, formado por 28 peças retangulares e divididas em duas partes por um traço horizontal (Figura 1). Uma parte contém uma função do 1º grau de forma simbólica e a outra parte contém o valor da raiz de outra função que está distribuída entre as demais peças do jogo. Para sua elaboração foram utilizados materiais de baixo custo, alternativos, como emborrachado preto (EVA), papel ofício A4 branco, cola branca, fita adesiva, estilete, canetas azuis e vermelhas.

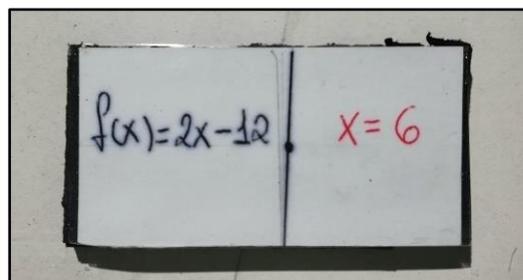
Figura 1 - Jogo Domine o Zero da Função



Fonte: Autoria própria.

Em relação às regras do jogo, primeiramente a turma foi dividida em grupos de quatro alunos, onde cada estudante fica com 7 peças. A competição acontece em duplas, ou seja, vence uma única dupla de cada grupo. Assim como no dominó padrão, começa o jogo quem tem o “carroção de 6”: de um lado há uma função, cuja raiz é 6 e do outro lado a raiz  $x = 6$ , de uma outra função (com mesma raiz que  $f(x) = 2x - 12$ , mas com representação algébrica diferente) (Figura 2).

Figura 2 - Carroção



Fonte: Autoria própria.

Após a primeira jogada, o segundo participante terá que observar qual peça foi colocada para associá-la à uma de suas peças com uma função cujo zero seja o da peça na mesa ou que contenha a raiz da função da peça da mesa (nunca função com função ou zero da função com zero da função). Caso o jogador da vez não tenha a peça, passa a vez.

Ganha o jogo a dupla que ficar sem nenhuma peça primeiro. Se o jogo for trancado, contamos os pontos referentes a quantidade de peças do dominó que cada jogador tem em mão, ou seja, é eleito vencedor o grupo que tiver o menor número de peças. Em caso de empate, contamos os pontos através da soma das raízes das peças, vencendo o grupo que possuir o menor valor numérico.

### **1.3 Organização do texto**

O primeiro Capítulo se refere à Introdução, onde apresentamos um breve recorte sobre jogos, a justificativa do tema e a problemática. Além disso, constam os objetivos (geral e específicos), a metodologia adotada na pesquisa e uma breve apresentação do jogo *Domine o Zero da Função*.

O segundo Capítulo refere-se à apresentação do referencial teórico que adotamos, onde constam os principais teóricos que refletem sobre a temática.

No terceiro Capítulo abordamos a análise dos resultados obtidos na pesquisa, destacando as reflexões acerca das estratégias utilizadas pelos estudantes no que se refere ao zero da função afim e, também, das informações do questionário.

Por último, as Considerações finais, nas quais apresentamos os resultados da pesquisa, destacando se o trabalho atendeu o objetivo geral e específicos, além da motivação para trabalhos futuros.

## **2. ENSINO DE FUNÇÕES E JOGOS: UMA RELAÇÃO POSSÍVEL PARA A APRENDIZAGEM**

Neste Capítulo apresentaremos um breve história e definições sobre funções para melhor situar os leitores sobre nosso objeto de pesquisa. Do mesmo modo que discutiremos brevemente o conceito de jogos enquanto recurso didático e sua importância no ensino de Matemática.

### **2.1. Funções: breve histórico e definições**

Os trabalhos destinados à história de funções indicam uma contradição com relação à sua origem, uma vez que as opiniões dos autores da área de história da matemática são distintas (Gonçalves, 2015). Nesse sentido, segundo Gonçalves (2015, p.77-78)

Enquanto uns admitem certo caráter funcional em algumas operações matemáticas da Antiguidade, como nos trabalhos de astronomia dos babilônios, de Ptolomeu ou dos árabes, outros situam seu nascimento na geometria analítica de Descartes, e alguns atribuem sua autêntica aparição no século XIX com as definições clássicas de função de Dirichlet e Lobatchevsky.

Sendo assim, para compreendermos a história do conceito de função, é necessário delinear alguns momentos da história, como a Antiguidade, Idade Média e Período Moderno.

Na Antiguidade (4000 a.C. ao séc.V) a noção de função surge como dependência de valores, a partir da necessidade de fazer contagem, de maneira intuitiva (Garbi, 2006). Já na Idade média (séc. V ao séc. XV) tem ligações com representações geométricas e mecânica, no entanto, na Idade Moderna é representada por meio das expressões analíticas (Garbi, 2006).

É notório que cada época teve contribuições significativas para o conceito de funções. Ainda na Antiguidade, a matemática dos babilônios era uma atividade que envolvia o registro de quantidade e operações (Roque, 2012). “Os babilônios realizavam uma espécie de cálculo de grandezas, ou seja, efetuavam procedimentos de cálculo sobre coisas que podem ser medidas (grandezas)” (Roque, 2012, p.110).

Já na Idade Média, o conceito de função não teve nenhuma investigação empírica, ou seja, baseava-se apenas em especulações, mas foram indispensáveis as contribuições da época ao que denominamos hoje de função (Franco; Silva, 2016). Na Idade Média, com “a decadência da cultura antiga, as primeiras ideias relativas à noção de função de uma forma mais geral e abstrata ocorrem no séc. XIV, nas escolas de Filosofia Natural de Oxford e Paris” (Bueno; Viali, 2009, p.39). Segundo Bueno e Viali (2009, p.39).

Nesse período, surgiram muitos conceitos de grande importância para a evolução das ciências exatas, como, por exemplo, velocidade instantânea, aceleração, quantidade variável, considerada como um fluxo de qualidade. Todos esses conceitos contribuíram na síntese da cinemática e do pensamento matemático.

Entendemos que esses conceitos são utilizados até hoje nas ciências exatas e têm relações significativas no estudo de funções. Por exemplo, ao se estudar a velocidade de um carro e o tempo decorrido faz-se o uso de funções. Na Matemática, são conceitos frequentes em questões de vestibulares e de livros didáticos, onde os alunos podem praticar problemas do cotidiano relacionados a funções.

Na Idade Moderna, segundo Bueno e Viali (2009, p.40), “o desenvolvimento do conceito de funções foi catalisado” e indica que, como confirma Yuoschkevitch (1976),

[O] desenvolvimento da álgebra simbólica e pela extensão do conceito de número, englobando tanto o conjunto dos números reais quanto o número imaginário  $i$  e o conjunto dos números complexos. Esses foram os conceitos matemáticos fundamentais que proporcionaram a introdução do conceito de função como uma relação entre conjuntos numéricos e como uma expressão analítica das funções através de fórmulas (Bueno e Viali, 2009, p.40).

Compreendemos que, para a evolução do conceito de função, houve a necessidade do desenvolvimento de áreas da Matemática, tais como a Álgebra e a Teoria dos Conjuntos, ambos contribuindo para o que chamamos de funções.

No livro “Fundamentos da Matemática Elementar”, Iezzi e Murakami (2013, p.79) traz o conceito de função a partir de exemplos introdutórios (Figura 1).

Figura 3 - Conceito de função

**I. Conceito de função**

**70. Exemplos iniciais**

Vamos considerar, por exemplo, os conjuntos

$$A = \{0, 1, 2, 3\} \text{ e } B = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$$

e as seguintes relações binárias de A em B:

$$R = \{(x, y) \in A \times B \mid y = x + 1\}$$

$$S = \{(x, y) \in A \times B \mid y^2 = x^2\}$$

$$T = \{(x, y) \in A \times B \mid y = x\}$$

$$V = \{(x, y) \in A \times B \mid y = (x - 1)^2 - 1\}$$

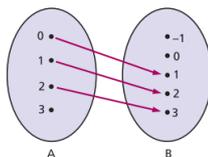
$$W = \{(x, y) \in A \times B \mid y = 2\}$$

Analisando cada uma das relações, temos:

a)  $R = \{(0, 1), (1, 2), (2, 3)\}$

Para cada elemento  $x \in A$ , com exceção do 3, existe um só elemento  $y \in B$  tal que  $(x, y) \in R$ .

Para o elemento  $3 \in A$ , não existe  $y \in B$  tal que  $(3, y) \in R$ .



Fonte: lezzi e Murakami, 2013, p.79

Os exemplos da Figura 1 visam a análise das relações binárias de A em B, a fim de identificar aquelas relações que representam a particularidade: “para todo  $x$  pertencente a A existe um só  $y$  pertencente a B tal que  $(x, y)$  pertence à relação”, o que recebe o nome de aplicação de A em B (lezzi e Murakami, 2013). Em outro tópico, lezzi e Murakami (2013) trazem a definição de função (Figura 2).

Figura 4 - Definição de função

**71.** Dados dois conjuntos A e B(\*), não vazios, uma relação  $f$  de A em B recebe o nome de **aplicação de A em B** ou **função definida em A com imagens em B** se, e somente se, para todo  $x \in A$  existe um só  $y \in B$  tal que  $(x, y) \in f$ .

$$f \text{ é aplicação de A em B} \Leftrightarrow (\forall x \in A, \exists ! y \in B \mid (x, y) \in f)$$

Fonte: lezzi e Murakami, 2013, p.79

A definição da Figura 2 é aceita nos livros didáticos de Matemática e o seu uso é frequente na educação básica. Para Roque (2012), essa “definição formal de função, que aprendemos na escola, segue o padrão bourbakista, o que provoca uma dificuldade de conciliação em relação aos exemplos de função que são efetivamente estudados” (p. 474). Nesse sentido, a dificuldade está relacionada à associação da definição formal de função à noção de função em situações físicas, já que na história da Física a função serviu mais como estudo de variação ou mudança. Desse modo,

podemos perceber que a definição de função e as funções que são explorados no aprendizado de Matemática não caminham na mesma direção (Roque, 2012).

Contudo, entendemos que a definição e o conceito de função passaram por vários momentos da história, o que nesse trabalho não foi possível explorar com profundidade, pois não é o objetivo do mesmo. Sendo assim, o pequeno recorte teórico serviu para conhecermos um pouco do surgimento de funções.

### **2.1.1 O ensino de funções na educação básica**

A maneira como se ensina Matemática, mais especificamente o conteúdo de funções, é discutido por vários pesquisadores da Educação Matemática, uma vez que ainda se observa um ensino tradicional, onde o aluno é passivo e o professor é quem expõe o conteúdo e, conseqüentemente, ignorando o que motiva os alunos a estudarem (Souza, 2014).

Nesse sentido, no ensino tradicional, o aluno não se torna protagonista de seu aprendizado, ou seja, o mesmo não tem a oportunidade de criar soluções interessantes, o que o torna em um aluno desinteressado (Souza, 2014).

De acordo com Souza (2014, p.29)

Dentre as disciplinas escolares, estudar e utilizar a matemática pode oferecer ou não prazer. Em caso de não proporcionar essa satisfação, levará a pessoa a não gostar dela, a rejeitá-la, pois o homem busca o prazer em todas as suas ações. Para que se efetive o aprendizado ele tem de receber as informações de tal forma que lhe gere um bem-estar ou que instigue sua curiosidade a ponto de buscar respostas para satisfazê-lo, ou seja, o ensino de matemática deve buscar alternativas que saiam do padrão da “matemática é difícil”, desfazendo mitos criados pela própria sociedade.

Entendemos que, o ensino de funções aliada ao lúdico favorece o aprendizado dos estudantes, o que torna o conteúdo mais prazeroso e, além disso, proporciona momentos de interação e desperta a curiosidade na busca de outras soluções.

Concordamos com Souza (2014, p.29) ao dizer que “o jogo, a brincadeira, a música, o lazer enquanto atividades livres, gratuitas são exemplos daquilo que representa a atividade lúdica e longe estão de se reduzirem apenas a atividades infantis”.

Nessa perspectiva, o ensino de Matemática de maneira lúdica no Ensino Médio, surge do desejo de tornar as aulas atrativas aos estudantes, pois este não se aplica somente à Educação Infantil. Dessa forma, ao trabalhar com o conteúdo de função afim e modificar a visão dos estudantes no que se refere ao ensino tradicional, o professor pode usar diversas ferramentas que possibilitem o aprendizado em sala de aula.

Ainda no contexto do ensino de funções, Freitas (2020) propõe o uso da Modelagem Matemática para o ensino de função afim. A Modelagem Matemática pode ser entendida como um conjunto de procedimentos nos quais o objetivo é criar um paralelo para tentar explicar matematicamente os fenômenos do cotidiano, ou seja, ajudando nas tomadas de decisões (Burak, 1992).

Nesse sentido, ao trabalhar com problemas que envolvem função afim, Freitas (2020) sugere que os problemas tenham o máximo de relação com os problemas cotidianos. São diversos autores que abordam a Modelagem Matemática e os seus respectivos procedimentos sempre relacionando o seu uso aos problemas do cotidiano.

Para o estudo por meio de problemas do cotidiano, Ferreira (2021, p.1), em seu trabalho “Função Afim: uma proposta didática para o ensino de médio usando o *Geogebra* no contexto do trabalhador da cerâmica no município de Russas – CE”, propõe o uso do *Geogebra* associado ao contexto dos estudantes, uma vez que prioriza a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018). De acordo com o autor,

[...] os conteúdos educacionais devem estabelecer proximidade com a realidade cotidiana dos estudantes, iniciamos uma observação para delinear fontes de interesse, realidade, valores, costumes destes estudantes, a fim de realizar uma ponte entre a realidade vivida e os conteúdos didáticos. Percebemos que um grande contingente de alunos obtinha alguma relação/conhecimento com os trabalhadores de cerâmica (Ferreira, 2021, p.64).

Compreendemos que o Ensino de Matemática, quando associado à realidade dos estudantes, passa a ter outros interesses, seja na participação ou na criatividade, ou seja, o ensino de quaisquer conteúdos – não somente o ensino de funções - se torna significativo.

## 2.2 Os jogos no ensino de Matemática

Para a construção do pensamento lógico o jogo é visto como ação lúdica importante para a aprendizagem da Matemática. De acordo com Moura (1996 apud Oliveira, 2018, p. 13), o jogo “passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado produtor de aprendizagem”, sendo papel do professor planejar bem as atividades e ter objetivos claros para desenvolver as habilidades no âmbito escolar e também no contexto do aluno.

De acordo com Grandó (2004), definir um jogo é um desafio diante da variedade de ideias sobre o que seja o jogo. A autora entende o jogo a partir da reflexão desenvolvida pelos alunos ao elaborar estratégias de situações presentes nele sendo útil para aprendizagem, devendo apresentar algum desafio aos alunos se tornando incentivador para ação e o envolvimento com as atividades.

Nessa direção, o jogo se justifica pela ação docente intencionalmente planejada, que resulta na escolha consciente do recurso que melhor atende as necessidades de aprendizagem dos estudantes, de tal modo que os conteúdos sejam estrategicamente desenvolvidos com a utilização do recurso didático a eles apresentado.

Ainda sobre a ação docente, Brandão (org) (2009, p.9) afirma que:

O professor continua sendo um mediador das relações e precisa, intencionalmente, selecionar os recursos didáticos em função dos seus objetivos, avaliar se esses recursos estão sendo suficientes e planejar ações sistemáticas para que os alunos possam aprender de fato.

Nesse sentido, Silva (2004) aponta que o uso de jogos é necessário para criar um ambiente estimulador que contribua para o desenvolvimento da confiança e do respeito, em que o papel do educador seja o de colaborar para o aluno raciocinar logicamente, ser crítico, independente e ter iniciativa. Desse modo, quando bem planejado o jogo auxilia na construção do conhecimento matemático e das outras disciplinas.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998, p. 46) temos que “os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções”. Desse modo, a situação do jogo permite que o certo ou errado seja decidido pelo coletivo, fazendo com que os alunos

saibam argumentar e organizar os pensamentos. Portanto, ao fazer atividades envolvendo jogos o professor pode avaliar aspectos como

[...] compreensão: facilidade para entender o processo do jogo assim como o autocontrole e o respeito a si próprio; facilidade: possibilidade de construir uma estratégia vencedora; possibilidade de descrição: capacidade de comunicar o procedimento seguido e da maneira de atuar; estratégia utilizada: capacidade de comparar com as previsões ou hipóteses (Brasil, 1998, p. 47).

Nesse sentido, os jogos, principalmente em grupos, podem estimular o desenvolvimento da competência matemática, social e emocional dos alunos, além de contribuir para criar estratégias, buscar soluções e enfrentar desafios, o que incentiva a formação necessária do processo de desenvolvimento do pensamento matemático.

Para Viana (2017), o professor possui um papel importante para garantir a construção do conhecimento lógico matemático, modificando o modelo de ensino ao fazer uso do jogo como recurso didático. Já Grandó (2004, p.14) aponta que o professor “é o mediador da ação do aluno na atividade do jogo, objetivando resgatar conceitos matemáticos do nível da ação para uma posterior compreensão e sistematização”. Nesse sentido, cabe ao professor determinar o tipo de jogo, os objetivos da ação e o momento apropriado para o jogo de modo que a atividade desenvolvida possa causar reflexão e aprendizado (Grandó, 2004).

Nessa perspectiva, Kishimoto (2010) destaca que o jogo potencializa a construção do conhecimento por explorar a motivação interna do lúdico e o trabalho pedagógico, podendo oferecer estímulo externo e sistematização de conceitos em outras situações fora do jogo. Assim, o jogo pode favorecer o desenvolvimento cognitivo estimulado pelas propostas apresentadas durante o jogo.

Em suma, o professor pode buscar por recursos didáticos que auxiliam o aprendizado dos estudantes no intuito de reverter a insatisfação e bloqueio que muitos possuem com a Matemática. Nesse sentido, Oliveria Neto e Santana (2022, p. 141) apontam que

A utilização de jogos de aprendizagem tem o intuito de ajudar aos professores a conseguir a atenção, motivar ações nos alunos para a participação efetiva e voluntária, promover conhecimentos, resolver problemas e incentivar o interesse pela descoberta por meio de uma ferramenta que já é de uso e conhecimento dos alunos.

Assim, o uso de jogos pode servir como possibilidade de reforço e estímulo no aprendizado, uma vez que pode contribuir para o desenvolvimento da criatividade e do engajamento entre os alunos. Desse modo, o papel do professor passa a ser de investigador, pesquisador e orientador para incentivar, criar situações motivadoras e reforçar o papel ativo do aluno na sua aprendizagem (Oliveira Neto, 2021).

Desse modo, a presente pesquisa justifica-se na direção de propor aos alunos o jogo como recurso didático que possa lhes incentivar a aprender, por meio do lúdico, alguns conteúdos matemáticos, na tentativa de sanar suas dúvidas, especificamente, trataremos sobre o ensino de função afim.

### **3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS ELEMENTOS DA PESQUISA**

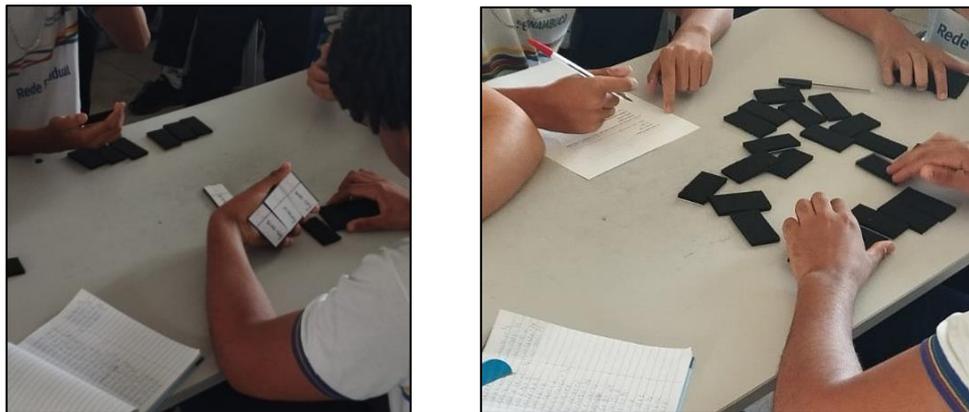
Neste Capítulo apresentamos as estratégias utilizadas pelos estudantes do primeiro ano durante a execução do jogo *Domine o Zero da Função*; e discutimos suas respostas às questões do instrumento.

### 3.1. Estratégias usadas pelos estudantes durante a execução do jogo *Domine o Zero da Função*: o aprendizado dos conteúdos de Matemática

Inicialmente cabe destacar que nem todos os alunos da turma do 1º ano participaram da atividade. A explicação da não participação para alguns estudantes é porque na escola os alunos têm opções de áreas de aprofundamento, por exemplo, os alunos podem escolher qual a área que pretendem seguir, como as ciências humanas ou exatas. Ou seja, por alguns escolherem as ciências humanas, muitos deles não querem ter participação em atividades que se relacionam com a área das ciências exatas.

Na figura 5, os estudantes estão jogando o jogo *Domine o Zero da Função* em duplas. É necessário destacar que nenhum dos estudantes foi obrigado a participar da atividade, e consideramos que a quantidade dos alunos envolvidos voluntariamente foi significativa, totalizando 22 alunos participantes.

Figura 5 - Aluno(a)s jogando o jogo *Domine o zero da função* em duplas

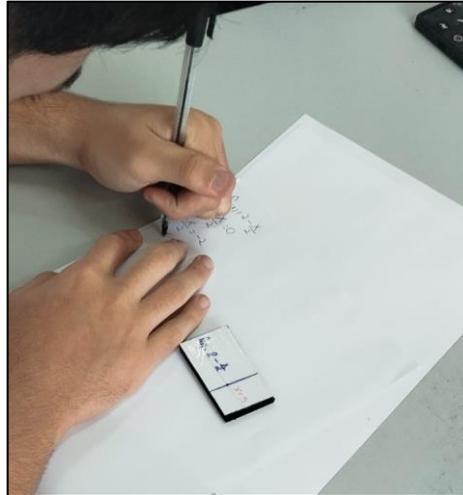


Fonte: Autoria própria.

Na Figura 6, o estudante registra a sua estratégia para encontrar o zero da função afim. Além disso, ao passo que ele anota os cálculos está refletindo sobre seu próprio aprendizado. Defendemos a ideia do registro escrito durante a execução de

atividades de tal modo que seja possível o professor identificar o raciocínio dos alunos e, assim, se for o caso, fazer as devidas intervenções em prol de seu aprendizado.

Figura 6 - Aluno registrando seus cálculos.



Fonte: Autoria própria.

O objetivo do jogo *Domine o Zero da Função* se refere à aplicação de estratégias para encontrar a raiz de funções do primeiro grau. Nesse sentido, apresentaremos algumas estratégias para o cálculo do zero da função do primeiro grau.

**Estratégia 1:** sendo  $f(x) = ax + b$ . Para determinarmos o zero da função do primeiro grau basta considerar  $f(x) = 0$ . Assim,

$$\begin{aligned} f(x) &= ax + b = 0 \\ ax &= -b \\ x &= \frac{-b}{a} \end{aligned}$$

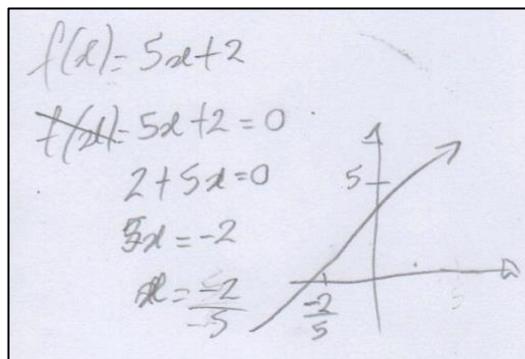
**Estratégia 2:** os alunos podem fazer o cálculo mentalmente, por estimativa/suposição. Por exemplo, se  $f(x) = 2x + 4$ , o aluno pode pensar que para  $f(x) = 0$ , o valor de  $x$  dever ser igual a  $-2$ , pois substituindo na função encontraríamos  $-4 + 4 = 0$ , o que faz com que  $f(x) = 0$ .

Entendemos que essas não são as únicas estratégias para o cálculo do zero da função do primeiro grau, mas a primeira é a que é comumente apresentada nos livros didáticos e a segunda uma que é usada pelos estudantes e que funciona apenas em alguns casos.

Para análise das estratégias utilizadas pelos estudantes, optamos por fazer o estudo baseado nos escritos dos alunos durante a execução do jogo. Apesar de o jogo ser em grupo e dividido em duplas (dupla vs. dupla), a análise decorre de maneira individual, uma vez que os alunos não registraram o nome deles. Além disso, para organização, as figuras serão denominadas como aluno(a) 1, aluno(a) 2 e assim por diante.

Durante o jogo, os estudantes precisariam encontrar o zero de funções presentes nas peças do dominó, para poder identificar suas possibilidades de jogada, considerando as peças que o jogador tem na mão. Conforme registro da figura 7, o aluno fez uso da estratégia 1 e o gráfico correspondente à função. Ao fazer o gráfico, o estudante observou a reta é crescente uma vez que o coeficiente angular de  $f(x) = 5x + 2$  é positivo. Além disso, ele pôde entender que o par ordenado do zero da função afim é  $(x, y)$ , onde  $x$  se refere ao valor correspondente no ponto em que o gráfico intercepta o eixo das abscissas  $(x, 0)$ .

Figura 7 – Registros do(a) Aluno(a) 1



Fonte: Dados da pesquisa.

Apesar de termos apenas dois registros do cálculo do zero da função, pode ser que o aluno(a) 1 tenha usado cálculo mental também durante o seu registro escrito, por isso não registrou todos os cálculos. Constatamos conhecimento do aluno(a) 1 no que se refere à função afim, pois além de determinar o zero da função, ele(a) fez o gráfico, embora não tenha indicado que a reta intercepta o eixo y em  $(0, 2)$ , o que demonstra que tem compreensão do conteúdo.

Na figura 8, o aluno(a) 2 conseguiu escrever a função de maneira correta e usou a estratégia 1 para encontrar o zero da função, pois considerou  $f(x)$  igual a 0.

No entanto, ao tentar isolar  $x$ , cometeu um erro na última linha, considerando  $x = \frac{-6}{4}$  ao invés de  $x = -24$ . Com isso, ao plotar o gráfico, errou na inclinação e a posição deste, uma vez que ele intercepta o eixo das ordenadas no ponto  $(0, -24)$  e sua inclinação é  $\frac{1}{4}$ .

Figura 8 – Registros do(a) Aluno(a) 2

Handwritten work showing the solution for the zero of the function  $f(x) = 6 + \frac{x}{4}$ . The student incorrectly calculates  $x = \frac{-6}{4}$  instead of  $x = -24$ . A small graph is also drawn to the right.

$$f(x) = 6 + \frac{x}{4}$$

$$6 + \frac{x}{4} = 0$$

$$\frac{x}{4} = -6$$

$$x = \frac{-6}{4}$$

Fonte: Dados da pesquisa.

O erro está, muitas vezes, associado ao processo de aprendizagem dos estudantes e, no jogo isso fica ainda mais evidente o que pode facilitar a compreensão do professor na organização de ações de intervenção que deem conta do aprendizado do aluno. Nessa direção, temos Smole (2007, p.10), afirmando que:

[...] uma consideração importante a ser trabalhada é que o jogo reduz a consequência dos erros e dos fracassos do jogador, permitindo que ele desenvolva iniciativa, autoconfiança e autonomia, uma vez que os erros são revistos de forma natural na ação das jogadas, sem deixar marcas negativas, oportunizando novas tentativas que estimulam a verificação e a descoberta do erro, replanejando jogadas que propiciam a aquisição de novas ideias e novos conhecimentos. Ao permitir ao aluno a correção de seus erros revendo suas respostas, o jogo o possibilita a descobrir onde falhou ou teve sucesso e por que isso ocorreu. Essa consciência permite ao aluno compreender o próprio processo de aprendizagem desenvolvendo a autonomia para continuar aprendendo.

A autora destaca a necessidade de considerar o erro não como um fracasso do estudante, mas como um momento de aprendizado que estimule a confiança e a autonomia, desde que haja a intervenção docente adequada.

Durante a aplicação do jogo *Domine o Zero da Função*, notamos que muitos estudantes tinham dificuldades em obter o zero da função, e quando era pedido o

gráfico, muitos deles não sabiam plotá-lo, o que significa que função afim é um conteúdo que muitos estudantes do primeiro ano ainda não dominam completamente.

Assim, temos o jogo como um recurso didático que pode auxiliar na percepção das dificuldades dos alunos e, assim, o professor pode pensar em estratégias que possam fazer com que os alunos desenvolvam o aprendizado do que está com dificuldades.

Diante dos escritos dos alunos, observamos que a maioria deles utilizou a estratégia 1 supracitada, mas não podemos dizer que foram as únicas estratégias, pois, ao passo que eles jogavam, utilizavam as estratégias conforme se sentiam à vontade, como, por exemplo, o cálculo mental. Para melhor entendimento, elaboramos a tabela 1, que indica a quantidade de registros dos alunos, que foram recolhidos por nós durante o jogo *Domine o Zero da Função* e, desses, quantos acertaram ou erraram no cálculo do zero das funções indicadas nas peças do Dominó.

Tabela 1 – Quantidade de acertos e erros nos registros coletados durante a aplicação do jogo *Domine o Zero da Função*.

Quantidade de alunos por registros escritos	Quantidade de acertos	Quantidade de erros
22	15	7

Fonte: Autoria própria.

Na tabela 1, destacamos os registros escritos que foram entregues pelos estudantes, o que não significa que todos os alunos que participaram da atividade entregaram algum registro. Diante disso, notamos uma quantidade significativa de acertos ao encontrar o zero da função afim, nos registros analisados.

Como indicado na tabela, foram produzidos 15 registros com repostas corretas e sete registros com respostas incorretas, o que mostra que é necessário a intervenção no ensino de função afim no primeiro ano do Ensino Médio, uma vez que a própria BNCC (Brasil, 2018) destaca que o professor precisa intervir na dificuldade do estudante, quando identificada.

O aluno(a) 3 demonstrou a compreensão no que se refere ao zero da função afim. Na figura 9 constam os passos que ele fez durante o jogo e também uma breve explicação para calcular o zero.

Figura 9 – Registros do(a) Aluno(a) 3

$f(x) = 2x - 12$   
 $2x - 12 = 0$   
 $2x = 12$   
 $x = \frac{12}{2}$   
 $x = 6$

$f(x) = 6 + \frac{x}{4}$   
 $6 + \frac{x}{4} = 0$   
 $\frac{x}{4} = -6$   
 $x = -6 \cdot 4$   
 $x = -24$

$f(x) = -3x + 6$   
 $-3x + 6 = 0$   
 $x = \frac{-6}{-3}$   
 $x = 2$

$f(x) = 5x + 2$   
 $5x + 2 = 0$   
 $x = \frac{-2}{5}$   
 $x = -0,4$

\* Todos termos que igualar a 0  
 \* Também em termos que saber se o número está multiplicando o x ele passa para o outro lado dividindo, e se ele está dividindo passa multiplicando, como ocorreu na função de letra B.

$f(x) = -5x + 5$   
 $-5x + 5 = 0$   
 $x = \frac{-5}{-5}$   
 $x = 1$

$f(x) = 2x - 4$   
 $2x - 4 = 0$   
 $x = \frac{4}{2}$   
 $x = 2$

$f(x) = -3x + 4$   
 $-3x + 4 = 0$   
 $x = \frac{-4}{-3}$   
 $x = 1,333$

$f(x) = 2 - \frac{x}{2}$   
 $2 - \frac{x}{2} = 0$   
 $-\frac{x}{2} = -2$   
 $-x = -2 \cdot 2$   
 $-x = -4 \cdot (-1)$   
 $x = 4$

Fonte: Dados da pesquisa.

Notamos que os cálculos estão corretos e a explicação coerente, embora se refira a “saber se o número está multiplicando o x ele passa para o outro lado dividindo” ou “se ele está dividindo passa multiplicando”.

O que acontece é que, muitas vezes, para facilitar o entendimento dos alunos, o professor pode ter explicado desta maneira, ao invés de tratar matematicamente sobre os cálculos usados. O correto seria informar que a mesma operação é realizada dos dois lados da igualdade, para não alterá-la, visando isolar o valor de x. Ao dizer que “todos temos que igualar a 0”, o aluno(a) 3 se refere a  $f(x) = 0$ , ou seja, ele faz uso da estratégia 1.

Sendo assim, constatamos que o jogo *Domine o Zero da Função* é um recurso potente para o ensino de Matemática. Notamos que os estudantes interagiram e participaram, utilizando diferentes estratégias para obter o zero da função. Por outro lado, com base nos registros dos cálculos dos estudantes, observamos as dificuldades e erros cometidos por eles e a necessidade de intervenções no que se refere ao conteúdo de função afim.

### 3.2 Análise a partir do questionário aplicado: o que dizem os alunos(as) sobre a Matemática e o jogo Domine o zero da função

Após o término do jogo, aplicamos um questionário com questões acerca do perfil dos entrevistados e, relacionadas tanto à Matemática quanto ao jogo *Domine o Zero da Função*. Apresentaremos algumas respostas dos participantes, os quais denominamos no tópico anterior de aluno(a) 1 e assim por diante. Lembramos que estes serão os mesmos participantes dos escritos na aplicação do jogo.

No que se refere ao perfil dos estudantes, notamos que o gênero feminino obteve maioria na participação no jogo e a faixa etária variou entre 15 e 17 anos. Em relação às questões acerca da Matemática, ao perguntamos inicialmente sobre gostarem (ou não) de Matemática, a maioria dos participantes afirmaram gostar e no espaço de justificativa apresentaram as seguintes respostas:

Aluno(a) 1: *“Sim, embora seja um pouco complicada, é uma matéria que me desperta o interesse e paixão”;*

Aluno(a) 2: *“Sim, mexe o cognitivo”;*

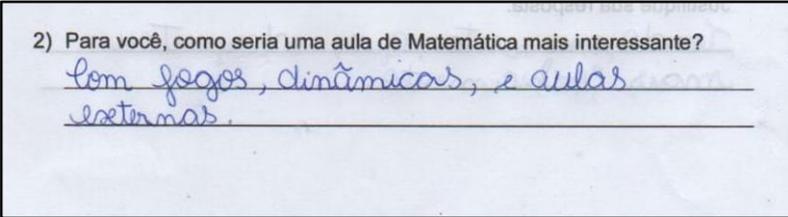
Aluno(a) 5: *“Não, porque não é a matéria que eu tenho mais habilidade”;*

Aluno(a) 10: *“Não, porque é uma matéria muito difícil que tem que ter paciência”.*

Aluno(a) 12: *“Sim, pois auxilia muito no nosso dia a dia”.*

Vale ressaltar que todos os estudantes que participaram do jogo escolheram a área das exatas na escola para seu aprofundamento, como informamos anteriormente. Nessa direção, na questão seguinte, questionamos os participantes acerca de como seria uma aula de Matemática mais interessante e trouxemos algumas das respostas nas Figuras 10 e 11.

Figura 10 – Resposta do(a) aluno(a) 3 à questão 2



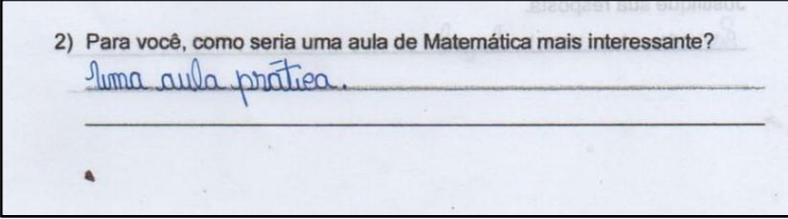
2) Para você, como seria uma aula de Matemática mais interessante?

*com jogos, dinâmicas, e aulas externas.*

Fonte: Dados da pesquisa.

Como podemos observar pela resposta do(a) aluno(a) 3, foram citados, além do jogo, a realização de outras dinâmicas e de aulas realizadas em área externa à escola. Se observadas essas sugestões, o professor pode incorporar estratégias didáticas em sua aula que poderão aumentar o interesse e motivação para a aprendizagem matemática.

Figura 11 – Resposta do(a) aluno(a) 10 à questão 2



2) Para você, como seria uma aula de Matemática mais interessante?  
 Uma aula prática.

Fonte: Dados da pesquisa.

Notamos que a maioria dos participantes apresentaram respostas semelhantes às das Figuras 10 e 11. Oliveira Neto e Santana (2022, p.140) destacam que isso acontece pois “os estudantes não desejam mais vivenciar situações simples de aula expositiva ainda frequentemente utilizada pelos professores em sala de aula”. Os autores reiteram que há uma diferença na percepção dos alunos e da escola acerca do mundo atual, o que leva ao desinteresse dos alunos.

Dessa forma, uma abordagem baseada em jogos pode ser utilizada para proporcionar “um maior engajamento que é uma das principais chaves para o sucesso motivacional de qualquer aluno no processo de aprendizagem” (Oliveira Neto e Santana, 2022, p. 142).

Na questão 3, perguntamos aos participantes sobre gostar ou não de jogos. As respostas em sua maioria foram afirmativas e as justificativas apresentadas estavam relacionadas à distração, passatempo, meio de aprendizagem e incentivo. Por sua vez, na questão seguinte, questionamos os participantes sobre a aprendizagem através dos jogos e obtivemos as seguintes respostas:

Aluno(a) 3: “É mais fácil assim”;

Aluno(a) 5: “Seria uma aula que eu teria atenção pois estaria me divertindo”;

Aluno(a) 6: “Se torna algo onde os alunos podem se interessar muito mais”;

Aluno(a) 8: “No meu caso, jogos me ajudam na memorização e compreensão do assunto”;

Aluno(a) 10: “Por serem mais dinâmicos e interagir mais”;

Aluno(a) 11: “Jogos matemáticos auxiliam na construção estudantil”;

Aluno(a) 12: “A dinâmica é a chave da aprendizagem”.

Com base nas respostas apresentadas, podemos perceber como os jogos podem influenciar na aprendizagem dos estudantes, uma vez que, “determinado por suas regras, poderia estabelecer um caminho natural que vai da imaginação à abstração de um conceito matemático” (Grando, 2004, p.20).

Em continuidade, na questão 5 perguntamos aos participantes se houve dificuldades ao jogar *Domine o Zero da Função*, neste caso, para a maioria dos participantes não houve dificuldades e com relação aos que afirmaram ter tido alguma dificuldade os mesmos não apresentaram justificativas no espaço reservado.

Na questão 6 abordamos sobre como foi jogar em dupla o jogo *Domine o Zero da Função*. As respostas variaram entre as opções “fácil” e “mais ou menos” e quanto às justificativas obtivemos algumas respostas semelhantes, como apresenta a Figura 12.

Figura 12– Resposta do(a) aluno(a) 5 à questão 6

6) Como foi jogar em dupla no Domine o zero da função?

( ) fácil ( ) difícil (X) mais ou menos

Justifique sua resposta:

por que tem pouco que eu me emboralar

Fonte: Dados da pesquisa.

Em continuidade, na questão 7 questionamos se os participantes consideraram que o jogo facilitou a aprendizagem e assimilação do conteúdo de função do 1º grau. Todos os participantes afirmaram que o jogo permitiu a aprendizagem do conteúdo e nas justificativas tivemos as seguintes respostas conforme as Figuras 13 e 14.

Figura 13 – Resposta do Aluno(a) 10 à questão 7

7) Você considera que o jogo aplicado facilitou a sua aprendizagem e assimilação do conteúdo de função do 1° grau?

sim ( ) não

Justifique sua resposta.

*Ficou marcado na mente a aprendizagem de forma legal.*

Fonte: Dados da pesquisa.

O estudante registrou em sua resposta o que considera ser uma atividade que potencializa a aprendizagem, ou seja, o jogo constituiu uma atividade marcante para ele.

Figura 14– Resposta do Aluno(a) 5 à questão 7

7) Você considera que o jogo aplicado facilitou a sua aprendizagem e assimilação do conteúdo de função do 1° grau?

sim ( ) não

Justifique sua resposta.

*Porque me garantiu mais conhecimentos.*

Fonte: Dados da pesquisa

Pela resposta do(a) estudante, entendemos que o jogo serviu para ampliar o conhecimento que ele(a) tinha em relação ao conceito de raiz de uma função do 1° grau.

De modo geral, podemos destacar como o jogo pode ter caráter socializador, em razão da participação dos estudantes durante a aplicação, valorizando as particularidades dos envolvidos, uma vez que podem incluir pessoas de diferentes idades, gêneros e etnias (Viana, 2017).

Podemos concluir, com base na pesquisa que realizamos, que o uso dos jogos como recurso didático pode incentivar e facilitar o processo educativo, principalmente no desenvolvimento da concentração, raciocínio lógico e abstração.

No entanto, embora possam ser aplicados em todos os níveis de ensino, cabe um olhar especial para a etapa do Ensino Médio, pois, com base nas análises do questionário que aplicamos, notamos uma tendência de pouco ou nenhum uso de jogos, especialmente nas aulas de Matemática, de acordo com comentários dos estudantes da pesquisa, o que pode ocasionar no ensino fadado a transmissão e memorização de cálculos e fórmulas descontextualizadas, contribuindo para desmotivação ao aprendizado da Matemática.

Como recurso didático os jogos poderiam ser usados como uma estratégia de incentivar a participação dos alunos nas aulas e, conseqüentemente, maior interação e facilidade na aprendizagem. Somente esse aspecto já seria fator de recomendação de maior presença de jogos nas aulas de Matemática.

Contudo, é necessário que o professor assuma o papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem, estimulando o uso do jogo como uma ação desafiadora para a construção do conhecimento matemático e, por meio de suas intervenções, garantir a ampliação da aprendizagem dos estudantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo almejou, por meio de um estudo com 22 participantes, analisar a aplicação e execução do jogo *Domine o Zero da Função* no primeiro ano do Ensino Médio em uma Escola Técnica Estadual de Pernambuco, como recurso didático para o ensino de função do 1º grau ou função afim.

Entre os principais resultados, tem-se que diferentes estratégias foram utilizadas para o cálculo do zero da função e que o jogo aplicado permitiu a participação, o engajamento e a autoavaliação dos estudantes. Constatamos que a estratégia de resolver a equação  $f(x) = 0$ , foi a mais utilizada pelos estudantes, sendo esta a mais comum durante o ensino de função do 1º grau, tanto nos livros didáticos quanto por professores.

Notamos também, pelos registros feitos durante a execução do jogo, alguns erros comuns e dificuldades, como o cálculo do zero da função e a plotagem do gráfico da função. Concluimos, então, que esse é um conteúdo que a maioria dos estudantes que participaram da pesquisa ainda não domina por completo.

Por sua vez, constatou-se que o jogo *Domine o Zero da Função* teve uma aceitação boa pela maioria dos estudantes e sua aplicação prática está relacionada ao fato de o jogo ser uma adaptação do jogo “dominó” e, portanto, pode ser confeccionado com material de baixo custo e replicado em escolas públicas. Além disso, foi possível observar que a interação entre as duplas durante o jogo permitiu que pudessem obter mais interesse pela aula de Matemática.

No que se refere ao questionário aplicado, percebemos a carência de aulas práticas que façam uso de jogos ou outros materiais manipulativos possam auxiliar os estudantes no interesse e no aprendizado dos conteúdos, sendo este ponto um que deduzimos através das respostas dadas no questionário sobre como seria uma aula de Matemática mais interessante. Sobre o jogo aplicado, constatou-se que possibilitou uma modificação na visão dos estudantes acerca do conhecimento matemático uma vez que estimulou a aprendizagem por meio da interação.

Os resultados aqui apresentados oferecem uma reflexão sobre as práticas metodológicas em sala de aula, visto que o uso de diferentes recursos didáticos, como, por exemplo, os jogos, torna-se relevante para promover a aprendizagem dos conceitos matemáticos. Tais recursos, quando bem planejados e elaborados, contribuem para mudanças positivas nas aulas de Matemática, concentradas, em sua

maioria, em aula expositiva na lousa convencional, pois possibilitam que haja interação na aprendizagem.

Acerca das limitações do nosso estudo, a pesquisa foi realizada em apenas uma turma do 1º ano do Ensino Médio, com participantes cuja área de conhecimento escolhida era a de exatas, limitando os resultados da nossa análise da aplicação do jogo em parte da turma em questão.

Com relação a pesquisas futuras, é nosso interesse analisarmos a aplicação de jogos como recurso didático em relação a outros conteúdos matemáticos para o Ensino Médio. Ademais, cabe destacar que a pesquisa contribuiu significativamente para nossa formação e futura prática pedagógica, pois possibilitou a compreensão acerca do uso de diferentes recursos didáticos em sala de aula e como estes podem se tornar potencializadores do ensino e aprendizagem de Matemática.

## REFERÊNCIAS

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

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

BUENO, R. W. S.; VIALI, L. **A construção histórica do conceito de funções**. Educação Matemática em Revista. Rio Grande do Sul. v.1, n. 10, pp. 37 a 47, 2009.

BURAK, D. **Modelagem matemática: uma alternativa para o ensino de matemática na 5ª série**. Dissertação de Mestrado. Rio Claro, Unesp, 1987.

FERREIRA, R. M. **Função Afim: uma proposta didática para o ensino médio usando o Geogebra no contexto do trabalhador da cerâmica no município de Russas – CE. 2021**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2021.

FRANCO, P. A. A.; SILVA, K. B. R. **Função a partir de uma perspectiva histórica**. Revista Espacios. v. 38, n. 15, 2017.

FREITAS, G. B. **Modelagem Matemática na Escola Básica como uma metodologia facilitadora e incentivadora na aprendizagem: Função Afim, um caso de estudo. 2020**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

GARBI, G. (2006). **A Rainha das Ciências**. São Paulo: Ed. Livraria da Física.

GONÇALVES, A. C. **Aspectos da história do conceito de funções e suas representações por diagramas, linguagem algébrica e gráficos cartesianos**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Programa de Mestrado Profissional em Matemática, 2015.

GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

IEZZI, G.; MURAKAMI, C. **Fundamentos da Matemática Elementar: Conjuntos e Funções**. 9ª edição. São Paulo. Atual Editora, 2013.

KISHIMOTO, T. M. (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 13ª ed. São Paulo: Cortez, 2010

LEÃO, D.M.M. **Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista**. *Cadernos de Pesquisa* [online]. n. 107, p. 187-206, 1999. ISSN 0100-1574.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986

MOURA, M. O. **A séria busca no jogo: do lúdico na matemática**. In: KISHIMOTO, T. M. (Org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e educação. São Paulo: Corte, 1996.

OLIVEIRA NETO, J. M. **Minicurso de capacitação dos profissionais da educação básica**: elaboração de jogos para alunos do ensino médio. Mestrado Profissional em Gestão, Planejamento e Ensino. Centro Universitário Vale do Rio Verde. Três Corações, MG, 2021.

OLIVEIRA NETO, J. M.; SANTANA, Z. **Elaboração de jogos para alunos do ensino médio: minicurso de capacitação dos profissionais da educação básica**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 8, n. 6, p. 137–159, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i6.5822. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/5822>. Acesso em: 25 jul. 2024.

OLIVEIRA, S. P. **A utilização dos jogos no ensino da matemática / Sérvulo Paz de Oliveira**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Matemática, 2018.

ROQUE, T. (2012). **História da matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. 1. ed. Zahar.

SILVA, M. S. **Clube de matemática: Jogos educativos**. São Paulo: Papyrus, 2004.

SMOLE, K. S; DINIZ, M. I; MILANI, E. **Cadernos do mathema: jogos de matemática**. Porto Alegre, RS: Artemed, 2007.

SOUZA, A. E. **O lúdico associado à resolução de problemas e jogos no ensino e aprendizagem de funções: uma abordagem diferenciada**. Ponta Grossa, 2014.

VIANA, J. B. **Jogos tradicionais: possibilidades e contribuições para o ensino da matemática**. Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2017.

## APÊNDICE A – Questionário aplicados aos alunos (as)



**Universidade Federal da Paraíba**  
**Departamento de Matemática**  
**Curso de Licenciatura Plena em Matemática**  
**Trabalho de Conclusão de Curso**

### QUESTIONÁRIO

Estamos realizando esse questionário para elaboração de um trabalho de conclusão de curso e gostaríamos de contar com sua participação voluntária. Não é necessária sua identificação para preencher o questionário e você poderá interromper suas respostas a qualquer momento. Em caso de dúvidas, favor dirigir-se ao pesquisador.

**Local da Entrevista:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_\_\_

#### **Parte 1: Perfil do Entrevistado**

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino ( ) Outro

Ano do ensino: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

#### **Parte 2: Questões**

1) Você gosta de Matemática?

( ) Sim ( ) Não

Por quê?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2) Para você, como seria uma aula de Matemática mais interessante?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

---

---

3) Você gosta de jogos?

sim  não

Por quê?

---

---

4) Você considera que consegue aprender algum conteúdo da Matemática através de jogos?

Sim  Não

Justifique sua resposta.

---

---

5) Você sentiu dificuldades ao jogar o Domine o zero da função?

Sim  Não

Em caso afirmativo, indique qual(is) dificuldade(s).

---

---

6) Como foi jogar em dupla no Domine o zero da função?

fácil  difícil  mais ou menos

Justifique sua resposta:

---

---

7) Você considera que o jogo aplicado facilitou a sua aprendizagem e assimilação do conteúdo de função do 1° grau?

sim  não

Justifique sua resposta.

---

---