



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

RAFAEL PAES LANDIM OLIVEIRA

**INTEGRAÇÃO DE JOGOS MATEMÁTICOS NO ENSINO DE EQUAÇÕES DO 2º
GRAU NO ENSINO FUNDAMENTAL II: ESTRATÉGIAS E DESAFIOS
METODOLÓGICOS**

**SÃO RAIMUNDO NONATO - PI
2024**

RAFAEL PAES LANDIM OLIVEIRA

INTEGRAÇÃO DE JOGOS MATEMÁTICOS NO ENSINO DE EQUAÇÕES DO 2º GRAU
NO ENSINO FUNDAMENTAL II: ESTRATÉGIAS E DESAFIOS METODOLÓGICOS

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

Orientadora: Prof^a. Esp. Vanessa Araujo Sales

INTEGRAÇÃO DE JOGOS MATEMÁTICOS NO ENSINO DE EQUAÇÕES DO 2º GRAU NO ENSINO FUNDAMENTAL II: ESTRATÉGIAS E DESAFIOS METODOLÓGICOS

Rafael Paes Landim Oliveira¹

Vanessa Araujo Sales²

RESUMO

Esta pesquisa trata-se de uma investigação bibliográfica, na qual, busca enfatizar, propor e expor metodologias de ensino que possam ajudar no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de equações do segundo grau tendo como viés principal a utilização de jogos. Desse modo, tem-se a questão norteadora: Quais são as estratégias e os desafios na aplicação da tendência metodológica de Jogos e Materiais Concretos no ensino de equações do 2º grau? O trabalho parte de referências amplamente conhecidas e um grande apanhado de acervo quanto ao uso de jogos no ensino de matemática, direcionando-se para o assunto foco da pesquisa, que são as equações do segundo grau. O estudo ainda caracteriza alguns tipos de jogos e expõe brevemente sobre as suas formas de utilização, com abordagem tanto de materiais concretos como de jogos computacionais que podem possibilitar aos professores a ensinar e engajar os alunos na aprendizagem. Para embasamento teórico utilizou-se: Antunes (2013), Pereira e Santos (2020), Smole, Diniz e Milani (2007), Papert (2020) e BNCC (2017). No fim da pesquisa, conclui-se a confirmação da hipótese e as possíveis respostas às indagações propostas de como os jogos contribuem para o ensino de equações do segundo grau.

Palavras-chave: educação; ensino de matemática; jogos; ludicidade; equações.

ABSTRACT

This research is a bibliographical investigation, in which it seeks to emphasize, propose and expose teaching methodologies that can help in the process of teaching and learning the content of quadratic equations, with the main bias being the use of games. Thus, the guiding question is: What are the strategies and challenges in applying the methodological trend of Games and Concrete Materials in teaching 2nd degree equations? The work is based on solid references and a large collection of information on the use of games in teaching mathematics, focusing on the subject of research, which is quadratic equations. The study also characterizes some types of games and briefly explains how they are used, approaching both concrete materials and computer games that can enable teachers to teach and engage students in learning. For theoretical basis, we used: Antunes (2013), Pereira and Santos (2020), Smole, Diniz and Milani (2007), Papert (2020) and BNCC (2017). At the end of the research, the confirmation of the hypothesis and possible answers to the proposed questions of how games contribute to the teaching of quadratic equations are concluded.

Keywords: education; teaching mathematics; games; playfulness; equations.

¹ Discente do Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus São Raimundo - Nonato. E-mail: rafalandim4@gmail.com

² Especialista em Docência do Ensino Superior e Metodologias Ativas (FAMEESP). Graduada em Licenciatura em Matemática (IFCE). Docente do Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato (IFPI/CASRN). E-mail: vanessa.sales@ifpi.edu.br.

Data de Aprovação: Data de aprovação: 28/02/2024

1 INTRODUÇÃO

No passado, o ensino da matemática representava um desafio constante, frequentemente resultando em baixos índices de aprendizado e na persistente visão da disciplina como difícil e inacessível para a maioria dos estudantes. De acordo com dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), a compreensão satisfatória dessa disciplina era uma conquista de poucos. Em 2013, apenas 11% dos estudantes brasileiros alcançaram um nível adequado na resolução de questões, e esse número diminuiu para menos de 6% um ano depois. Além disso, o Brasil ocupava uma das posições mais baixas no ranking global de educação em matemática, de acordo com o Fórum Econômico Mundial em 2016. A publicação de 06/05/2021 atualizada em 31/10/2022 mostram dados pertinentes que revelam um pouco de melhora dos parâmetros nacionais, mas ainda se mantêm longe dos destaques mundiais. Esses desafios persistentes ecoam as palavras de Vitti (1999), que, há mais de duas décadas, destacou o fracasso frequente do ensino de matemática e as dificuldades enfrentadas pelos alunos nessa disciplina.

O ensino convencional de matemática frequentemente enfrenta um desafio crítico: a falta de engajamento dos alunos e a dificuldade em estabelecer conexões significativas com os conceitos abstratos. Este cenário muitas vezes resulta em lacunas na compreensão e desmotivação para a aprendizagem. Diante dessas limitações, estratégias pedagógicas inovadoras tornam-se essenciais para transformar a experiência educacional, ou seja, o meio tradicional de ensinar através da exposição da teoria com giz, pincel, lousa, ou alguns recursos computacionais simples, como um projetor.

Pensando em formas de reverter o quadro apresentado acima, o lúdico surge como uma ferramenta de ensino interessante e prazerosa que auxilia de maneira dinâmica o processo de ensino-aprendizagem, ao mesmo tempo que leva o aluno a gostar de matemática e a participar de forma ativa na aprendizagem do conteúdo. Winnicott (1975, p.80), a este respeito, relata que: “É no brincar, e somente no brincar, que o indivíduo, criança ou adulto, pode ser criativo e utilizar sua personalidade integral: e é somente sendo criativo que o indivíduo descobre o eu”. Desta forma, o autor traz uma perspectiva de como se dá a aprendizagem de forma a trabalhar com aulas fora do padrão expositivo, onde esse tipo de metodologia faz com que o educando se desenvolva de forma criativa. Tendo tal perspectiva do autor, essa pesquisa buscou responder a indagações como: (a) Quais são as estratégias e os desafios na aplicação da tendência metodológica de Jogos e Materiais Concretos no ensino de equações do 2º grau? (b) Quão diversificadas são as formas de ensinar equações polinomiais do segundo grau? (c) É possível ensinar equações polinomiais do segundo grau, além do método tradicional com “lousa e pincel” e associá-las com a tecnologia? E diante disso levanta-se a hipótese de que a integração de jogos matemáticos no ensino de equações do segundo grau resulta em maior engajamento dos alunos, melhoria na compreensão dos conceitos matemáticos e aumento da motivação para a aprendizagem.

A relevância dessa pesquisa se justifica na constatação dos desafios enfrentados pelo método de ensino tradicional de Matemática, que muitas vezes resulta em dificuldades na compreensão dos alunos e na perda de entusiasmo pela disciplina. Os jogos matemáticos são, na visão dessa pesquisa, uma oportunidade para superar esses obstáculos, permitindo uma aprendizagem mais prazerosa, estimulante e eficaz, contudo, a integração de jogos matemáticos no ensino de equações do segundo grau emerge como uma alternativa promissora e instigante.

A sua utilização como ferramenta pedagógica busca não apenas revitalizar o interesse dos alunos, mas também oferecer um ambiente de aprendizagem envolvente e participativo.

Diante do exposto essa pesquisa teve como objetivo geral investigar a integração de jogos matemáticos como estratégia pedagógica no ensino de equações do segundo grau e como objetivos específicos podemos identificar diferentes tipos de jogos matemáticos que podem ser utilizados para ensinar equações do segundo grau; exemplificar jogos matemáticos utilizados para o ensino das equações do segundo grau; Pontuar experiências de aprendizagem ao utilizar jogos matemáticos e analisar como a integração de jogos matemáticos pode contribuir para uma compreensão mais profunda e conexões práticas das equações do segundo grau.

A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica e no decorrer do trabalho serão abordados de uma forma mais íntegra a fim de serem respondidas as indagações e a hipótese levantada. Cada seção a seguir traz consigo perspectivas sobre a finalidade da pesquisa, temos a frente, desde a abordagem geral do lúdico no ensino de matemática, assim como os jogos e as metodologias encontradas durante essa pesquisa. Serão descritas as definições necessárias, bem como o processo metodológico e o método usado para que se concretize este trabalho.

O artigo está estruturado em oito seções distintas, cada uma abordando aspectos específicos e interligados do tema em questão. Na segunda seção, é apresentada uma revisão bibliográfica sobre o lúdico e o seu uso dentro da sala de aula, fornecendo um panorama detalhado das teorias e pesquisas existentes relacionadas ao assunto. O terceiro tópico traz um breve resumo sobre as equações polinomiais do segundo grau. Já o quarto concentra-se na metodologia empregada, descrevendo o desenho da pesquisa, as ferramentas utilizadas e os critérios de seleção. A seção cinco aborda a visão de Antunes perante as estratégias para a integração de jogos matemáticos em sala de aula. Já na sexta, são apresentados os materiais obtidos no decorrer da pesquisa. O tópico de número sete, traz alguns jogos e suas metodologias, além de alguma contribuição dos autores com essa pesquisa ou com o direcionamento de sua conclusão. O oitavo e último capítulo é dedicado às conclusões e às contribuições do estudo, além de apontar para possíveis direções futuras de pesquisa. Esperando, desta forma, que essa estrutura dê ao leitor uma abordagem abrangente e coerente ao entendimento desta pesquisa.

2 EXPLORANDO O LÚDICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA: ESTRATÉGIAS COM JOGOS, MATERIAIS CONCRETOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O material lúdico, como destacado por Oliveira (2004), é um recurso metodológico que propicia uma aprendizagem espontânea e natural. Ele contribui para a descoberta e minimiza a atmosfera predominantemente artificial e tecnicista que às vezes impera no ensino de matemática. Além disso, estimula a crítica, a criatividade e a socialização, sendo, portanto, reconhecido como uma das atividades significativas, pelo seu conteúdo pedagógico-social.

O uso de material lúdico como estratégia pedagógica no ensino da matemática tem ganhado destaque devido aos desafios persistentes no ensino dessa disciplina. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Brasil, que estabelece as diretrizes para a educação básica, enfatiza a importância de uma abordagem mais dinâmica e participativa para o ensino da matemática. A BNCC (2017) destaca a necessidade de promover o desenvolvimento de competências matemáticas, o pensamento crítico e a resolução de problemas, alinhando-se com a busca por estratégias pedagógicas inovadoras. Portanto, este estudo se baseia não apenas em princípios pedagógicos sólidos, mas também nestas orientações ao explorar o potencial do material lúdico como uma estratégia para tornar o ensino de matemática mais envolvente e eficaz.

A Matemática, desde tempos remotos, é a linguagem que desvenda os mistérios do mundo ao nosso redor, como destaca Seymour Papert (2020) em sua abordagem da

aprendizagem construtivista. Ele defendia que os jogos e atividades interativas eram fundamentais para a compreensão dos conceitos matemáticos, permitindo aos alunos aprender de maneira mais autônoma e prática. Jean Piaget (1955), influente em seu estudo do desenvolvimento cognitivo infantil, salientava o papel essencial do jogo no processo de aprendizagem. Para Piaget, os jogos não apenas proporcionam prazer às crianças, mas também são ferramentas cruciais para explorar e internalizar conceitos matemáticos por meio de atividades lúdicas. Lev Vygotsky (1978 *apud* Andrade et al. 2020), por sua vez, enfatizava a importância da interação social no aprendizado. Ele via os jogos como catalisadores para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais. No contexto da Matemática, o jogo permitia a resolução colaborativa de problemas, incentivando a troca de ideias e estratégias entre os estudantes. Dessa forma, ao integrar as ideias de Papert, Piaget e Vygotsky, compreendemos que o lúdico no ensino da Matemática não só torna a aprendizagem mais prazerosa, como também cria um ambiente propício para a construção ativa do conhecimento. Essa abordagem permite que os alunos explorem, descubram e compreendam os conceitos matemáticos de forma mais profunda e significativa, como proposto por esses renomados teóricos da educação.

O uso de jogos matemáticos no ensino oferece uma oportunidade única de transformar a sala de aula em um ambiente mais dinâmico e interativo. Os jogos proporcionam uma abordagem prática para o aprendizado, permitindo que os alunos experimentem conceitos abstratos de forma tangível. Além disso, eles oferecem um espaço para a aplicação prática dos conhecimentos teóricos, incentivando a resolução de problemas de maneira mais criativa e contextualizada. O aspecto lúdico dessas atividades não apenas torna o processo de aprendizado mais atraente, mas também estimula a colaboração entre os alunos.

Os jogos matemáticos frequentemente exigem trabalho em equipe, comunicação e estratégias compartilhadas para resolver desafios, promovendo a compreensão dos conceitos matemáticos e as habilidades sociais e cognitivas essenciais. Portanto, ao introduzir o lúdico em sala de aula, cria-se um ambiente onde os alunos se sentem mais motivados a participar ativamente do processo de aprendizado. A atmosfera descontraída e engajadora dos jogos tende a captar a atenção dos alunos, instigando o interesse em participar da prática educativa, na qual a aprendizagem tem potencial de ocorrer relacionando o lúdico com a teoria formal.

O discente tem a possibilidade de desenvolver o interesse em participar do momento descontraído onde vai aprendendo inconscientemente enquanto se diverte, assim criando, uma assimilação com o conteúdo de forma natural ao fazer uma relação intuitiva do momento de diversão com a teoria.

3 EQUAÇÕES POLINOMIAIS

As equações polinomiais do segundo grau podem ser definidas a partir da definição de polinômios. De acordo com Oliveira, no site Brasil Escola, um dos principais sites com vasto repositório matemático, uma função polinomial ou polinômio pode ser definido como:

"Uma função $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é conhecida como função polinomial quando a sua lei de formação é um polinômio:

$$f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$$

Em que:

$x \rightarrow$ é a variável.

$n \rightarrow$ é um número natural.

$a_n, a_{n-1}, a_{n-2}, \dots, a_2, a_1$ e $a_0 \rightarrow$ são coeficientes.

Os coeficientes são números reais que acompanham a variável do polinômio."

Dessa maneira, um polinômio pode ser caracterizado como uma operação entre monômios, e estes são os números acompanhados da parte literal. Como exemplos de monômios temos, $2x, 3y, 5x^2, 25y^3$ e os polinômios são adições ou subtrações de monômios, como por exemplo, $2y + 5x^2$ ou ainda $12t^3 - 13t^2$.

Contudo dando sequência a uma definição aprimorada, continuemos a tratar dos polinômios quanto ao seu grau, a imagem a seguir ainda por Iezzi (2013) traz a complementação do grau de um polinômio.

Definição: Seja $f = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ um polinômio não nulo. Chama-se **grau** de f , e representa-se por ∂f ou $\text{gr } f$ o número natural p tal que $a_p \neq 0$ e $a_i = 0$ para todo $i > p$.

$$\partial f = p \Leftrightarrow \{a_p \neq 0 \text{ e } a_i = 0, \quad \forall i > p\}.$$

Assim, o grau de um polinômio f é o índice do “último” termo não nulo de f .

Em outras palavras, ∂f é igual a p se, e somente se, não conter zero associado a parte literal de maior índice, sendo esse o grau do polinômio. Podemos reescrever em forma de um exemplo que o polinômio $2 + 2x$ tem grau 1 pois é matematicamente implícito que x tem grau 1, da mesma forma: $2 + 2x + 3x^2$ tem grau 2, sendo caracterizado como um polinômio do segundo grau. Visto que, seu **último e maior** índice é igual a 2 e a parte literal não está associada ao número zero.

Uma **equação polinomial** é definida a partir de um polinômio, Iezzi (2013) traz que uma equação polinomial possui uma igualdade, a partir do polinômio $2x + 3x$, obtém-se uma equação polinomial $2x + 3x = 8$. Neste caso, o valor de x é $\frac{8}{5}$ ou ainda 1,6, este resultado é chamado de “raiz da equação”, onde o número máximo de raízes reais será indicado pelo grau da equação. Por exemplo, uma equação polinomial de grau 1 possui uma raiz real e uma equação de grau 2 possuirá no máximo duas raízes reais.

3.1 Equação do 2º Grau

Neste subtópico será abordado brevemente a definição de equações do 2º grau e uma forma de resolução.

Uma equação do 2º grau é definida por um polinômio de grau 2 do tipo: $ax^2 + bx + c$, onde a, b e c são números reais e $a \neq 0$. A finalidade do seu processo resolutivo é encontrar valores de x , para os quais $ax^2 + bx + c = 0$, tais são chamados de raízes da equação.

Elas podem ser classificadas como equações do 2º grau completas e incompletas:

- Completa: Todos os coeficientes a, b e c são diferentes de zero;
- Incompleta: Quando $b = 0$ ou $c = 0$.

Uma forma de calcular as raízes de uma equação completa é por meio do cálculo do discriminante, em outras palavras:

Seja a equação $ax^2 + bx + c$, onde a, b e c são números reais e $a \neq 0$. Tem-se

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}, \text{ onde } \Delta = b^2 - 4ac.$$

- Para $\Delta > 0$: a equação possui duas raízes reais;
- no caso de $\Delta = 0$: tem-se uma raiz real; e
- para $\Delta < 0$: a equação não terá raízes reais.

4 METODOLOGIA E MÉTODOS

Essa pesquisa é caracterizada como sendo Bibliográfica e Exploratória, a respeito da pesquisa bibliográfica, de acordo com (Carvalho et al., 2019 p. 37) “utiliza fontes bibliográficas ou material elaborado como livros, publicações periódicas, artigos científicos, impressos diversos ou, ainda, textos extraídos da **internet**” atendendo ao que traz (Vergara 2006, p. 48 *apud* Carvalho et al., 2019, p. 37) complementa ao trazer que “uma pesquisa dessa natureza pode anteceder outra, mais descritiva ou explicativa, valendo-se de um aprofundamento na área (ou tema) que se deseja”. Dessa maneira o aprofundamento desta pesquisa resulta de outras pesquisas com o intuito de reunir saberes e combinar o conhecimento para sua disseminação no meio acadêmico.

Em relação à pesquisa exploratória, Malhotra (2001, p.106) descreve como “um tipo de pesquisa que tem como principal objetivo o fornecimento de critérios sobre a situação problema enfrentada pelo pesquisador e sua compreensão.” a pesquisa exploratória desempenha um papel crucial na fase inicial do processo de pesquisa, permitindo que aos pesquisadores se familiarizar com o tema, identifiquem questões-chave e direcionam seus esforços para investigações mais detalhadas. Sua abordagem tanto qualitativa quanto quantitativa proporciona uma base sólida para o desenvolvimento de estudos mais aprofundados, contribuindo assim para o avanço do conhecimento em uma determinada área.

Nesse contexto, o estudo segue uma abordagem baseada em pesquisa bibliográfica e exploratória, em conformidade com as diretrizes estabelecidas por Gil (2002) e Malhotra (2001). Essa metodologia é congruente com a abordagem adotada por Carvalho et al. (2019), o que fortalece a consistência metodológica entre diferentes estudos no mesmo domínio de pesquisa. A pesquisa bibliográfica permitiu explorar uma ampla gama de estudos e experiências relacionados à integração de jogos matemáticos no ensino de equações do segundo grau.

Para contribuir com a base sólida de referências dessa pesquisa, foram usados dois mecanismos de busca, ou seja, dois repositórios em maior destaque, sendo eles o periódico da CAPES e o Google Acadêmico. No primeiro repositório foram usadas as seguintes palavras chave e foram obtidos os seguintes resultados de pesquisa: “equações do segundo grau” com 117 resultados, “equações do segundo grau e jogos” com 9 resultados, “funções quadráticas” com 555 resultados e “funções quadráticas e jogos” com 7 resultados. No segundo repositório foram feitas as mesmas pesquisas, com as mesmas palavras chave. Os resultados, seguindo a ordem do primeiro repositório, foram 320 mil, 43,9 mil, 28,7 mil e 6,9 mil. Levando em consideração que os trabalhos estavam saturados não respeitando a margem primordial de pelo menos 6 anos, apesar de haverem trabalhos muito pertinentes que datam ainda da década de 90, mas geralmente são mencionados em trabalhos atuais.

Os trabalhos selecionados foram divididos em quatro categorias, sendo elas: “jogos” onde constam trabalhos que tratam jogos em geral, com material produzido manualmente ou por jogos eletrônicos; “lúdico” que são trabalhos que trazem o lúdico no geral, como assunto ou ainda materiais lúdicos comuns as aulas de matemática, como o material dourado; “tecnologia” que são trabalhos voltados ao uso da tecnologia, independentemente de serem plataformas de aprendizagem ou softwares para visualização de conceitos ou fórmulas, como os mais conhecidos, Geogebra ou WinPlot que geralmente são usados em estudo visual de funções em geral ou geometria; Por último a categoria “teoria” que contém trabalhos voltados a resolução de problemas, estudo das funções polinomiais do segundo grau ou ainda estudos que aglomeram todo o conteúdo ou parte do assunto geral, como por exemplo o “estudo de máximos e mínimos” de uma função polinomial. Realizando um adendo, Polya (1957) em seu livro “A Arte de Resolver Problemas” enfatiza a importância do professor auxiliar o aluno a resolver os primeiros problemas que lhe são apresentados e desenvolver no aluno a capacidade de resolver problemas futuros, propondo uma abordagem investigativa para resolver problemas, encorajando os alunos a seguir uma série de passos, como compreender o problema, elaborar um plano, executar o plano e revisar a solução. Ele destaca a importância de resolver problemas

práticos desde cedo para construir a confiança e a habilidade necessárias para enfrentar desafios futuros.

O fruto dessa pesquisa foi a reunião de 66 trabalhos que foram lidos e alguns categorizados para compor o embasamento bibliográfico que será trabalhado no decorrer dos resultados.

Este estudo se propôs a analisar diferentes tipos de jogos matemáticos aplicáveis ao ensino de equações do segundo grau, bem como as estratégias e desafios na aplicação, promovendo conexões práticas e estimulando a resolução de problemas. Portanto, a investigação sobre a integração de jogos matemáticos no ensino de equações do segundo grau não apenas responde à necessidade de buscar abordagens mais eficazes e motivadoras no ensino de matemática, mas também pode abrir caminho para uma transformação significativa na forma como os alunos compreendem e se envolvem com a disciplina.

Ao longo deste estudo, foram exploradas diferentes perspectivas e estratégias pedagógicas, com foco na motivação intrínseca para aprender matemática e na percepção geral da disciplina. A pesquisa bibliográfica permitiu examinar como a integração de jogos matemáticos pode influenciar positivamente o ensino de equações do segundo grau, não apenas melhorando o desempenho dos alunos nessa área específica, mas também transformando a percepção da matemática como um todo.

5 ESTRATÉGIAS PARA A INTEGRAÇÃO DE JOGOS MATEMÁTICOS

De acordo com Antunes (2013 p. 40), “os jogos devem ser utilizados somente quando a programação possibilitar e somente quando se constituírem em um auxílio eficiente ao alcance de um objetivo dentro dessa programação”, o autor destaca a importância de utilizar jogos de forma criteriosa e com um propósito claro na programação. Sua afirmação enfatiza que os jogos não devem ser incorporados indiscriminadamente, mas sim quando podem desempenhar um papel eficaz no alcance dos objetivos estabelecidos dentro de um projeto de programação. Isso ressalta a necessidade de considerar cuidadosamente a relevância e a eficiência dos jogos no contexto da programação, garantindo que sua inclusão contribua para o sucesso geral do projeto.

Antunes (2013) ainda cita a importância de o jogo jamais surgir como “trabalho” ou estar associado a alguma forma de sanção. Isto reforça a ideia de que os jogos, ao serem incorporados em contextos de programação ou educação, devem ser vistos como ferramentas de aprendizado e engajamento, e não como tarefas árduas ou punições. Isso sublinha a importância de manter a natureza lúdica dos jogos e garantir que eles sejam percebidos como atividades prazerosas e motivadoras pelos participantes, promovendo um ambiente de aprendizado positivo.

O professor deve estar ciente de que o conteúdo apresentado - seja ele um material concreto ou jogo - deve desenvolver uma aprendizagem significativa, na qual os alunos não apenas absorvem informações, mas também as compreendem profundamente. Isso envolve a construção de habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e análise.

É preciso analisar os conteúdos referentes a procedimentos não do ponto de vista de uma aprendizagem mecânica, mas a partir do propósito fundamental da educação, que é fazer com que os alunos construam instrumentos para analisar, por si mesmos, os resultados que obtêm e os processos que colocam em ação para atingir as metas a que se propõem. (PCN, 1997, p.49).

Dessa maneira, pode-se concluir que os jogos devem ser utilizados com um propósito claro, promovendo um ambiente de aprendizado positivo e prazeroso, em vez de serem vistos como tarefas árduas ou punições. O objetivo final é a promoção da aprendizagem significativa

e o desenvolvimento de habilidades críticas nos alunos, capacitando-os a analisar informações e processos de forma independente.

6 DESAFIOS PARA A INTEGRAÇÃO DE JOGOS MATEMÁTICOS NO ENSINO DAS EQUAÇÕES DO 2º GRAU

A utilização de jogos matemáticos no ensino das equações do 2º grau tem se destacado como uma estratégia educacional inovadora e promissora. No entanto, sua implementação enfrenta desafios significativos que merecem atenção. Este capítulo abordará três áreas críticas que demandam reflexão e soluções: "Falta de Recursos e Acessibilidade", "Alinhamento com Currículo" e "Formação de Professores". Ao explorar esses desafios, buscaremos identificar barreiras e apresentar possíveis caminhos para aprimorar a eficácia da integração de jogos matemáticos, promovendo um ambiente educacional mais dinâmico e engajador para o ensino das equações do 2º grau.

6.1. Falta de Recursos e Acessibilidade

Os autores Pereira e Santos (2020) destacam que um dos principais desafios é a falta de recursos e acessibilidade, que pode dificultar a introdução de jogos matemáticos nas escolas. Portanto, é crucial abordar essa questão por meio de políticas educacionais que promovam a acessibilidade a dispositivos e softwares educacionais.

A avaliação da matemática requer do professor cada vez mais compromisso com o processo de ensino, daí vale ressaltar que a influência dos domínios da Matemática é um processo que vai se configurando à medida que o professor promove ações pedagógicas cabíveis com a realidade de cada um [...] (PEREIRA; SANTOS, 2020, p.16).

De acordo com uma reportagem do site Agência Brasil (2023), 57% das salas de aulas visitadas no país (Brasil) são inadequadas como local de estudo. Esse fato é preocupante e indica desafios significativos no sistema educacional do país. Salas de aula inadequadas podem afetar negativamente o ambiente de aprendizado e o desempenho dos alunos. Além disso, condições precárias nas salas de aula podem impactar a motivação dos professores e a qualidade geral da educação.

Nessa mesma reportagem, ainda é citado que 63% das escolas não possuem bibliotecas; 63% sem sala de leitura; e 88% sem laboratório ou sala de informática. A presença de bibliotecas e salas de leitura desempenha um papel crucial no estímulo à leitura, à pesquisa e ao desenvolvimento de habilidades de leitura crítica entre os alunos. Além disso, laboratórios e salas de informática são essenciais para promover o aprendizado prático em disciplinas como ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) e para preparar os alunos para os desafios tecnológicos do século XXI.

As autoras Teixeira, Teodoro e Lucena (2022) em seu artigo, utilizam-se da metáfora “carro” para referir-se à educação no Brasil, um carro que precisa ser empurrado. A realidade atual é esta, uma rede de ensino defasada, sem estruturas que proporcionem aos professores e alunos, um ensino de qualidade. Diante desse cenário, a metáfora do "carro" sugere que, embora haja desafios significativos, a educação pode ser impulsionada na direção certa por meio de esforços conjuntos e comprometidos. A necessidade de empurrar o "carro" da educação implica uma responsabilidade coletiva, destacando a importância de todos os envolvidos, desde educadores e alunos até gestores e a sociedade em geral, para impulsionar positivamente o sistema educacional brasileiro.

6.2. Alinhamento com o Currículo

É essencial garantir que os jogos sejam relevantes para os objetivos de aprendizado e que ajudem os alunos a adquirir as habilidades necessárias para resolver equações do 2º grau, de acordo com Smole, Diniz e Milani (2007):

O jogo na escola foi muitas vezes negligenciado como uma atividade de descanso ou apenas como um passatempo. Embora esse aspecto possa ter lugar em algum momento, não é essa a ideia de ludicidade de um trabalho sobre a qual organizamos nossa proposta, porque esse viés tira a possibilidade de um trabalho rico, que estimula as aprendizagens e o desenvolvimento de habilidades matemáticas por parte dos alunos. Quando propomos jogos nas aulas de matemática, não podemos deixar de compreender o sentido da dimensão lúdica que eles têm em nossa proposta (SMOLE, DINIZ e MILANI 2007, p. 10)

O autor cita a importância dos jogos nas aulas de matemática, destacando que o professor deve ter critérios ao escolher os jogos que serão levados para sua aula, de maneira que estes estejam de acordo com o ensino que deseja passar para os discentes.

É necessário analisar cuidadosamente como os jogos podem ser incorporados de maneira orgânica aos temas e habilidades propostos nos currículos. Isso implica considerar não apenas a adição de elementos lúdicos, mas também garantir que os conceitos-chave relacionados às equações do 2º grau sejam abordados de maneira aprofundada durante as atividades de jogo.

Segundo Lorenzatto:

É nossa obrigação estar bem preparados para proporcionar aprendizagem da matemática àqueles que nos são confiados. Além disso, qual é o método de ensino que não exige do professor uma boa formação matemática e didática pedagógica? Na verdade, com professor despreparado, nenhum método produz aprendizagem significativa (LORENZATO, 2010, p. 12).

Ao superar o desafio do alinhamento com o currículo, os educadores podem potencializar os benefícios dos jogos matemáticos, tornando-os uma ferramenta valiosa para promover a compreensão e aplicação efetiva dos conceitos matemáticos, enquanto ainda atendem às diretrizes educacionais estabelecidas nos currículos.

6.3. Formação de Professores

A formação adequada dos professores é fundamental para o sucesso da integração de jogos matemáticos. Professores bem treinados podem usar os jogos de forma mais eficaz e ajudar os alunos a extrair o máximo benefício deles. Segundo Schimitz (1992, p.142, *apud* LIMA, 2001, p.11) “nenhuma pessoa pode esperar fazer o melhor uso dos recursos se não se der ao trabalho de descobrir todas as possibilidades de sua utilização.” A educação e os métodos de ensino se renovam juntamente com a chegada de inovações tecnológicas. O professor que busca inovar em suas aulas e utiliza-se de novos métodos de ensino que sejam eficazes têm melhores resultados.

No caso específico das equações do segundo grau, os professores precisam adquirir competências não apenas em relação ao conteúdo matemático em si, mas também sobre como incorporar de forma eficaz os jogos no processo de aprendizagem.

7 JOGOS DIDÁTICOS PARA ABORDAGEM DE EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU

Através dessa pesquisa, reuniu-se dados a respeito de jogos físicos ou virtuais os quais já foram categorizados no decorrer da metodologia aqui empregada e foi realizado um agrupamento e sintetização desses resultados. Desse modo, foram filtradas algumas atividades que serão abordadas e comentadas a respeito de sua construção e sua aplicação, no sentido de não deixar o texto excessivamente extenso, mas sem perdas do rigor científico.

7.1 O Salto da Rã

Produzido por Franco et al. (2019). Esse jogo é caracterizado como uma construção lúdica que tem como objetivo contar o movimento das peças de forma que essa contagem forme uma equação quadrática. De acordo com a autoria do trabalho a metodologia presente é a de que os alunos fazem movimentações de peças alinhadas onde são colocadas peças de duas cores diferentes, sendo um número par de peças e um número ímpar de casas, dessa maneira sobra uma ao meio do tabuleiro. Os alunos fazem seus movimentos seguindo as regras do jogo e vão anotando, observando que quanto maior o tabuleiro, as equações são ainda mais modificadas, tanto em relação ao tipo, quanto em relação ao grau. Os autores trazem uma conclusão bem direta ao dizer que

“o jogo salto da rã foi possível verificar que o mesmo é um recurso importante para a aquisição e estimulação da aprendizagem. Com a aplicação do jogo foi possível perceber que os alunos tiveram um maior interesse em participar da atividade que foi proposta”. (Franco et al., 2019, p. 91).

As palavras do autor ressaltam o que vem sendo tratado no decorrer desse trabalho, fazendo uma ligação direta do que vem sendo tratado com a realidade possibilitada através da aplicação do seu trabalho, contribuindo com os dados para essa investigação bibliográfica. Dessa maneira o autor enriquece ainda mais essa pesquisa ao pontuar as seguintes observações quanto ao uso do material lúdico.

- O trabalho em equipe – as atividades desenvolvidas envolviam a necessidade do trabalho em equipe.
- Um ensino-aprendizagem reflexivo – no momento de tentar justificar o desenvolvimento das jogadas e no processo de exploração dos conteúdos.
- Entusiasmo dos alunos durante a aplicação do jogo – foi possível observar que em grande parte da aula, os alunos mostraram grande envolvimento com a atividade proposta, no sentido de buscar a solução e de realizar comparações com as soluções de seus colegas.
- Instrumento de mediação – foi fundamental o uso do jogo como instrumento de mediação pois, no momento em que o aluno faz uso de jogos que lhe permitem reproduzir um modelo que se assemelha com elementos matemáticos da sua realidade, ele pode ser capaz de explorar conceitos abstratos com maior facilidade. (Franco et al., 2019, p. 92)

Os autores pontuam fatores que serão levados em consideração ao unir todos os materiais a seguir, portanto, ao concluir esse capítulo, será retomado o que foi exposto

anteriormente de forma a unir todas as informações direcionando para os resultados e as conclusões.

7.2. Dominó no Estudo de Equações do 2º Grau

Elaborado por Moraes, Santos e Braz (2019) esse material se caracteriza como uma ferramenta lúdica, ou melhor, uma adaptação, deixando de lado um maior aporte metodológico, por levar em consideração o conhecimento do público em geral sobre os procedimentos do jogo “dominó” convencional em sua forma de unir as peças similares até que as peças na mão de um dos jogadores se esgotem.

A proposta do autor faz com que o processo de unir peças semelhantes seja substituído por unir as raízes da equação imposta. Dessa maneira o jogo funciona da forma convencional, porém em vez de unir duas peças iguais, é colocado de um lado uma pergunta (equação) e do outro lado a resposta (raiz).

Para sua conclusão, podemos retratar a fala do autor ao trazer uma colocação comum, porém bem pertinente a pesquisa, onde trás que

“Com os relatos e registros dos discentes, notamos que as atividades os auxiliaram na melhor compreensão dos processos de resolução das equações de 2º grau. Alguns, inclusive, afirmaram que só conseguiram entender o conteúdo depois de participarem do jogo proposto” (MORAIS, SANTOS e BRAZ, 2019, p. 4)

Dessa maneira podemos deixar mais evidente o quanto a interação dos alunos faz com que de forma indireta os conteúdos sejam absorvidos e os alunos aprendam com a interação espontânea.

7.3. Ilha das Funções Quadráticas

Desenvolvido por Moraes, Ellensohn e Barin (2022), o material produzido é caracterizado como uma ferramenta tecnológica. Se trata de um game virtual, similar a um jogo de tabuleiro, porém, é uma adaptação de jogos do tipo *arcade* onde o jogador tem que ir progredindo, a proposta do autor é que o jogador (aluno) passe as fases para chegar ao final do game, no enredo dessa história o objetivo principal é salvar uma rainha, e assim, o jogador vai resolvendo as questões e passando as fases.

Conforme o jogador vai progredindo, as questões vão ficando mais complexas, são cobradas questões para saber de conhecimentos específicos, fazendo com que o jogador relembre e mantenha em sua mente os conteúdos e tenha um certo “reflexo” quanto ao conteúdo abordado.

7.4. Space Quadratic

O material proposto pelos autores Vieira e Neto (2018) traz uma abordagem de um conteúdo mais específico que como já abordado no decorrer do trabalho, as funções quadráticas, fazem parte de um estudo mais específico das equações do segundo grau, onde é estudado o comportamento da equação junto ao plano cartesiano. Como não são comuns as propostas de criação autêntica de jogos específicos, essa autora tomou como importante pontuar o material, apesar de ainda não ser autêntico em sua totalidade, traz algo de interessante, também não se trata de questões comuns que necessitam de “papel e lápis” para serem resolvidas.

A metodologia do jogo se baseia teoricamente em um dos *games* mais antigos que existem, o jogo “Asteroids” com uma pequena adaptação do decorrer das fases jogadas. Tratando do jogo “Asteroids” o jogador tem, simplesmente, que destruir com seu foguete as pedras de meteoro que vão surgindo em sua frente, uma pontuação é contada e vai aumentando de acordo com que o jogador permanece sem ser atingido por nenhuma pedra de meteoro, elas vão aumentando o tamanho e a velocidade ou quantidade em que aparecem na tela, ou são transformadas em pedras menores quando são parcialmente destruídas.

No *Space Quadratic*, o objetivo e forma de jogar são as mesmas, o diferencial é que com o passar do tempo, o jogador se depara com uma barreira e um “chefão”, nesse ponto do jogo o jogador tem apenas que observar e escolher a função que mais se adequa para que o movimento dos canhões do foguete passe pela barreira e acerte o alvo, formando uma parábola, que varia de forma, sendo mais aberta, mais fechada, positiva ou negativa. Fazendo assim, com que o jogador se familiarize com a característica da função empregada no jogo.

7.5. Teatro e História da Matemática

De acordo com o trabalho produzido por Tedesco et al. (2019) a proposta em si, é bem simples, mas suas adaptações são diversificadas e abre espaço para diversos assuntos da matemática em sua totalidade. Os autores fazem uma abordagem do tema teatro, onde os alunos estudam os conteúdos, pegam as falas de um determinado livro e usando marionetes, ensinam outros alunos de acordo com uma história, algo bem simples.

A profundidade com que essa simplicidade chega a ser uma grande tática de ensino é surpreendente, pois faz com que o aluno, pesquise, aprenda e use sua linguagem própria para expressar para os colegas o que foi aprendido, fazendo com que seja um canal de comunicação mais aproximado do aluno. Um viés plausível para essa metodologia é deixar de lado as marionetes e uma aplicação em geral para todos os conteúdos, acreditando que se trata de algo bem pertinente e que pode motivar os alunos. Assim os autores concluem que:

Essa ação, no formato de peça teatral de fantoches, possibilitou aos estudantes espectadores uma atividade dinâmica e atrativa sobre os conteúdos de funções e equações do segundo grau, explorando também alguns aspectos históricos que objetivaram orientar os alunos, auxiliando-os a compreender melhor os conteúdos abordados e suas origens. (TEDESCO et al. 2019, p. 86)

Pode-se usar as palavras dos autores para retratar que a pesquisa e apresentação dos alunos possibilita ao aluno uma maior bagagem de conteúdo e a assimilação da necessidade empregada no método utilizado, trazendo para atualidade os aspectos históricos do conteúdo abordado, que no caso do trabalho mencionado é específico das equações do segundo grau.

Assim, observar de forma sucinta alguns jogos que podem ser utilizados nas aulas de matemática ao tratar sobre o conteúdo de equações do 2º grau, levando em consideração que com o passar do tempo, atividades são adaptadas para que possam ser utilizadas na aprendizagem de determinados conteúdos, assim, sempre há uma ideia, sendo uma nova ferramenta, fazendo com que as formas de ensinar estejam sempre em processo de atualização. Por exemplo, os sites próprios que contêm repositórios de materiais, tais como o Khan Academy, Wordwall e entre outros, ou até mesmo a imaginação para adaptação de jogos bem conhecidos, como foi encontrado no decorrer da pesquisa, um que não foi explorado mas que pode ser usado como adaptação para a prática das equações de segundo grau é o bingo das equações. Esta pesquisa pode ser considerada uma abordagem primária para que os leitores,

enquanto professores, implementem as metodologias e tomem como base para futuras invenções metodológicas.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho remete a procura de expor uma abordagem que minimize as dificuldades no ensino de matemática, principalmente na abstração, problema até então, enfrentado em todas as regiões, independente da classe social ou tipo de escola, existem inúmeras dificuldades na aprendizagem da matemática, fazendo com que repetidamente sejam pesquisados métodos diversificados para contribuir de alguma forma para a aprendizagem dos alunos.

Podemos dizer até o momento que os resultados dessa pesquisa foram satisfatórios, respondendo claramente as indagações, pois, as estratégias são diversificadas, quando se trata de aparato pedagógico, são criados ou adaptados diversos jogos, materiais e metodologias onde os professores, por vezes com a ajuda dos alunos produzem materiais bem aprimorados que contribuem com várias turmas e são ainda aprimorados com o passar do tempo. No que diz respeito a tecnologia, cabe o mesmo aos profissionais dessa área, buscando adaptações, como as mencionadas no decorrer do trabalho, aprimorações de jogos direcionados ao ensino de determinado assunto, como pudemos ver as tecnologias próprias para o ensino de equações do segundo grau.

Com o texto acima e com o embasamento teórico mostrado nesta pesquisa, pode-se considerar diversificadas formas de ensinar equações do segundo grau, pois, um material tem potencial de ser adaptado e aprimorado com o passar do tempo. Com a utilização dos jogos é possível buscar novas formas de ensino, para além da abordagem expositiva, as quais sejam mais dinâmicas e significativas para os alunos.

A tecnologia pode ser utilizada como uma forte aliada ao ensino da matemática, visto que, os alunos no seu cotidiano estão inseridos na era digital, com o acesso a internet e equipamentos computacionais. O meio escolar precisa mostrar-se atraente aos discentes e estar em constante adaptação.

A hipótese levantada neste trabalho, foi positiva, pois os autores encontrados, mencionados ou até mesmo os que fizeram parte de leituras exploratórias, concordam que, sim, a integração de jogos matemáticos no ensino de equações do segundo grau resulta em maior engajamento dos alunos, melhoria na compreensão dos conceitos matemáticos e aumento da motivação para a aprendizagem.

Como proposta de intervenção em uma pesquisa mais aprofundada, faz jus e a pertinência perante ela, a procura por repositórios mais diversificados, por exemplo, de adaptações. Propõe-se que como continuidade dessa pesquisa, autores possam restabelecer o conceito de criar uma tabela reunindo o máximo de dados possíveis em uma pesquisa ampla e que envolva a comunidade escolar de algum lugar para construção de seus próprios materiais, fazendo retomar algo que tem saído do campo de visão das pesquisas atualmente, que é a construção dos laboratórios de matemática e a implementação nas escolas em geral. Partindo do que seria um laboratório de matemática, temos que sempre estar retomando esse conceito para que em todos os lugares haja um espaço dedicado a “construir matemática”.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Wendel Melo. BRANDÃO, Jorge Carvalho. SANTOS, Maria José Costa. **O sociointeracionismo de Vygotsky na aprendizagem das funções quadráticas: um estudo com a mediação do software geogebra**. Tangram: Revista de Educação Matemática. UFC: Fortaleza – CE, 2020. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/27347/1/Melo2022O.pdf>. Acesso em: 05/09/2023.

ANTUNES, Celso. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Editora Vozes Limitadas, 2013.

BRASIL, Agência. **Fiscalização revela que 57% das salas de aulas do país são inadequadas**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2023-04/fiscalizacao-revela-que-57-das-salas-de-aulas-do-pais-sao-inadequadas>. Acesso em: 25 de set. 2023.

BRASIL, **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)**. 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20/10/2020.

CARVALHO, Luis Osete Ribeiro. DUARTE, Francisco Ricardo. MENEZES, Afonso Henrique Novaes. SOUZA, Tito Eugênio Santos. **Metodologia Científica: Teoria e Aplicação na Educação à Distância** – Petrolina – PE, 2019.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira INEP. **O Desempenho em Matemática Melhorou no Ensino Médio**. 31/10/2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/saeb/desempenho-em-matematica-melhorou-no-ensino-medio>. Acesso em: 20/06/2023.

FRANCO, Célia Maria Rufino, SOUZA, Edna Cordeiro, BRITO, Leonardo Lira, MELO, Igor Raphael Silva, **O JOGO SALTO DA RÃ COMO INSTRUMENTO AUXILIAR NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA FUNÇÃO QUADRÁTICA**. Educação Ciência e Saúde. v. 6. n. 1. p. 82-93. Jan/jun 2019. Disponível em: <https://periodicos.ces.ufcg.edu.br/periodicos/index.php/99cienciaeducacaosaude25/article/view/176>. Acesso em: 10/12/2023

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IEZZI, Gelson, **Fundamentos de matemática elementar: complexos, polinômios, equações**. Vol 6. 8.ed. – São Paulo: Atual, 2013.

KISHIMOTO, Tizuko M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez editora, 2017.

LIMA, Patrícia Rosa Traple. **NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO E A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES NOS CURSOS DE LICENCIATURA DO ESTADO DE SANTA CATARINA**: Florianópolis – SC, 2001. Disponível em: <https://www.inf.ufsc.br/~edla.ramos/orientacoes/patricia.pdf>. Acesso em: 09/01/2024.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**/ Sérgio Lorenzato. 3 ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de professores).

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MORAES, Francéli D., ELLEN SOHN, Ricardo M, BARIN, Cláudia S. **Ilha das Funções Quadráticas**: uma proposta de jogo digital com o uso do Genially. RBECM, Passo Fundo, v. 5, edição especial, p. 192- 208, Universidade de Santa Matia: 2022. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12936>. Acesso em 10/12/2023.

MORAIS, Álida Rinara Souza, SANTOS, Thalita Oliveira, BRAZ, Lúcia Helena Costa, **DOMINÓ NO ESTUDO DE EQUAÇÕES DO 2º GRAU**. IX Jornada de Educação, Ciência e Tecnologia do IFMG. SEMEX. Minas Gerais – MG. Disponível em: https://www.formiga.ifmg.edu.br/documents/2020/Seminarios_SemPI_SemEx/2019/Resumos/Extensao/4_-_Domin_no_estudo_de_equaes_-ok.pdf. Acesso em: 12/12/2023.

OLIVEIRA, Adriano da Silva, FILGUEIRA, Allan de Souza, NAVES, Junerson Cortes, SIQUEIRA, Lorrany Pires. **DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NO ENSINO SUPERIOR NA VISÃO DO PROFESSOR: UM ESTUDO DE CASO NA FACULDADE ALFREDO NASSER**. 4º seminário pesquisar. 2019. Disponível em: https://www.faculdadealfredonasser.edu.br/files/Pesquisar_4/T%202.17%20Dificuldades%20na%20aprendizagem%20de%20conte%C3%BAdos%20matem%C3%A1ticos.pdf. Acesso em: 05/06/2022.

OLIVEIRA, V. M. **O que é Educação Física**. São Paulo: Brasiliense, 2004.

OLIVEIRA, Raul Rodrigues de. "Função polinomial"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/matematica/funcao-polinomial.htm>. Acesso em: 24/03/2024.

PAPERT, Seymour A. **Mindstorms**: Children, computers, and powerful ideas. Basic books, 2020.

PCNs - **Parâmetros Curriculares Nacional**. Brasília: MEC, 1997

PEREIRA, Elaine da Conceição; SANTOS, Artur Silva. **Uma abordagem sobre equações do 2º grau**. 2020. Disponível em: <https://revista.faculdadeitop.edu.br/index.php/revista/article/view/269>. Acesso em: 29 set. 2023.

PIAGET, Jean. **The child's construction of reality**. 1955.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático; tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. n.2. reimpre. – Rio de Janeiro: Interciência, 1995. Disponível em: https://im.ufrj.br/~nedir/disciplinas-Pagina/Polya-Arte_Resolver_Problemas.pdf. Acesso em: 20/10/2022.

SMOLE, Kátia Stocco, DINIZ, Maria Ignez, MILANI, Estela. **Jogos de Matemática**: [recurso eletrônico] 6º a 9º ano – Dados Eletrônicos – Porto Alegre: Artmed, 2007.

Disponível em: <https://professorarnon.com/medias/documents/140421210142.pdf>. Acesso em: 08/01/2024

TEDESCO, Murilo Ferulio Gomes, OLIVEIRA, Jenifer Cassandra da Silva, LUZ, Bruno Ferreira, SILVA, Fabiana Gersa Leindeker. **Teatro e História da Matemática**: uma possibilidade para o ensino de funções e equações do segundo grau. Revista da Pró- Reitoria de Extensão do IFRS, Ano 7 n.7 – dezembro. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ViverIFRS/article/view/3769>. Acesso em: 15/10/2023.

TEIXEIRA, Karina Castelo Branco; TEODORO; Mayara Santos Flávio, LUCENA, Nacyra. **INCLUSÃO: A FALTA DE RECURSOS E ESTRUTURAS NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://saojose.br/wp-content/uploads/2023/01/Karina-Castelo-Branco-Teixeira-e-Mayara-Santos-Flavio-Teodoro.pdf> . Acesso em: 24/03/2024

VIEIRA, Adriano Rodrigues, NETO, Antônio Rodrigues Carvalho. **SPACE QUADRATIC: UM JOGO QUE SE PROPÕE A AUXILIAR NO ENSINO DE EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU**, Faculdade de tecnologia da Zona Leste – FATEC ZL – São Paulo: Encontro de gestão e tecnologia, 2018. Disponível em: https://www.fateczl.edu.br/engetec/engetec_2018/ENGETEC_2018_paper_43.pdf Acessado em 10/12/2023. Acesso em: 10/12/2023.

VYGOTSKY, Lev Semenovich; COLE, Michael. **Mind in society**: Development of higher psychological processes. Harvard university press, 1978.

WINNICOTT, Donald Woods. **O brincar e a realidade**. Rio de Janeiro: Imago, 1975.

ZATZ, Silvia; ZATZ, André; HALABAN, Sergio. **Brinca comigo**: tudo sobre brincar e os brinquedos. Marco Zero, 2006.