O UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Rayane Aquino Borges

O jogo tabuleiro das equações como instrumento facilitador do ensino e aprendizagem de equações

Rio Tinto – PB
2022

Rayane Aquino Borges

O jogo tabuleiro das equações como instrumento facilitador do ensino e aprendizagem de equações

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Fabrício Lima de Souza

Rio Tinto – PB
2022

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

B732j Borges, Rayane Aquino.
O jogo tabuleiro das equações como instrumento facilitador do ensino e aprendizagem de equações / Rayane Aquino Borges. - Rio Tinto, 2022.
39 f. : il.

Orientação: Profº Dr José Fabrício Lima de Souza.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCAE.

1. Equações de segundo grau. 2. Jogos pedagógicos matemáticos. 3. Materiais manipulativos. I. Souza, José Fabrício Lima de. II. Título.

UFPB/CCAE CDU 37

Elaborado por Michelle de Kássia Fonseca Barbosa - CRB-738

Rayane Aquino Borges

O jogo tabuleiro das equações como instrumento facilitador do ensino e aprendizagem de equações

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Fabrício Lima de Souza

Aprovado em: 14/06/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Fabrício Lima de Souza
Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Ciências Exatas
(Orientador)

Profª. Ms. Agnes Liliane Lima soares de Santana
Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Ciências Exatas
(Avaliadora)

Profª. Dra. Claudilene Gomes da Costa
Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Ciências Exatas
(Avaliadora)

Dedico o sucesso deste trabalho acadêmico ao meu filho Emanuel Aquino Barbosa que se tornou uma inspiração para a busca de inúmeras vitórias em minha caminhada pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Ao longo de todo processo desta construção de conhecimentos foram necessários esforços, dedicações e várias contribuições, assim quero apresentar meus sinceros agradecimentos a todos(as) que de diferentes maneiras contribuição para realização deste trabalho.

À **Deus**, que como um Pai Amoroso sempre esteve ao meu lado, me guiando nos caminhos corretos e instruindo-me com sabedoria a trilhar meus passos. Que diante das dificuldades e tribulações me reergueu mostrando que nunca estou sozinha, por isso e por todas as vitórias e graças alcançadas em minha vida, te rendo glórias e louvores a todo momento.

Aos **meus pais** Renato Borges da Silva e Marluce Aquino Borges, que sempre me incentivaram a lutar por meus ideais. De modo mais que especial a minha mãe por ser um porto seguro em minha vida, alguém que sempre posso contar, me refugiar e apoiar, que nunca mediu esforços para estar ao meu lado, chegando a abdicar dos seus sonhos para que os meus se realizassem.

Ao meu **irmão** Renato Borges da Silva Júnior pelo apoio.

Ao meu **esposo** Moisés Gregório Barbosa por vivenciar este momento ao meu lado.

Ao meu querido **filho** Emanuel Aquino Barbosa que se tornou uma inspiração para a busca constante de nossos sucessos e conquistas em minha vida.

Ao **meu orientador** Profº Dr. José Fabrício Lima de Souza, agradeço-lhes pelas leituras e sugestões que qualificaram este trabalho, pela oportunidade de acompanhar-me nesta árdua trajetória de construção do conhecimento, pelo estímulo, atenção e dedicação ao nortear meus pensamentos por caminhos de sucesso.

A todos os **professores da UFPB** que socializaram seus conhecimentos com sabedoria possibilitando aprendizagens, estimulando saberes e despertando novos olhares para o ensino da matemática. Professores que além de mestres e educadores se tornaram amigos(as) ao longo de toda a caminhada de formação pessoal e profissional ao qual guardaremos seus ensinamentos e exemplos por toda a vida.

Aos **amigos** Bruno Costa de Aquino e Eduarda de Lima Souza, pela parceria na construção do jogo tabuleiro das equações e a todos os colegas pelas trocas de experiências, pelo convívio, pelas alegrias e incertezas, por todos esses momentos vividos juntos e partilhados.

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe de tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.

Paulo Freire

RESUMO

A disciplina de matemática ainda é considerada por muitos a matéria mais difícil e de maior dificuldade de compreensão, principalmente no ensino médio. Logo, o uso de ferramentas que auxiliem o processo de ensino/aprendizagem é de fundamental importância na educação atual. Sendo assim o presente trabalho tem como objetivo principal apresentar um jogo destinado ao Ensino de Matemática para o Ensino Médio, intitulado como Tabuleiro das Equações. Desta forma, pretende-se analisar as potencialidades e limitações do jogo bem como compreendermos se de fato este pode ser visto como uma ferramenta que pode ser utilizado no processo de ensino aprendizagem, cuja finalidade seja motivar os discentes a compreenderem o que é uma equação do 2º grau, identificando seus coeficientes, solucionando problemas matemáticos de forma criativa e divertida sobre os conteúdos referentes a esta temática. A metodologia adotada na pesquisa é do tipo qualitativa e exploratória. Com base nos procedimentos técnicos de investigação a pesquisa aborda um estudo de caso. A atividade foi aplicada com vinte e seis alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Araçagi. Embora a análise mais detalhada sobre as vantagens e desvantagens do uso do jogo Tabuleiros da Equações se encontre no corpo deste trabalho, pode-se afirmar que a atividade apresentou resultados bastante satisfatórios com relação a seu uso como ferramenta no auxílio do estudo de equações do 2º grau, podendo até mesmo ser adaptado para outros conteúdos matemáticos.

Palavras-chave: Equações de 2° grau. Jogos pedagógicos matemáticos. Materiais manipulativos.

ABSTRACT

Mathematics is still considered by many to be the most difficult subject and the most difficult to understand, especially in high school. Therefore, the use of tools that help the teaching/learning process is of fundamental importance in current education. Thus, the present work has as main objective to present a game for the Teaching of Mathematics for High School, entitled as Board of Equations. In this way, it is intended to analyze the potential and limitations of the game as well as to understand if in fact it can be seen as a tool that can be used in the teaching-learning process, whose purpose is to motivate students to understand what a high school equation is. identifying their coefficients, solving mathematical problems in a creative and fun way on the contents related to this theme. The methodology adopted in the research is qualitative and exploratory. Based on the technical investigation procedures the research addresses a case study. The activity was applied to twenty-six second year high school students from a public school in the city of Araçagi. Although a more detailed analysis of the advantages and disadvantages of using the game "Tabuleiros da Equações" can be found in the body of this work, it can be said that the activity presented quite satisfactory results in relation to its use as a tool to aid in the study of 2nd degree equations, and can even be adapted to other mathematical content.

Keywords: 2nd degree equations. Mathematical pedagogical games. Manipulative materials.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Estruturas de uma equação do 1º e 2º grau.....22
Figura 2. Exemplo de exercício envolvendo equações do 2º grau.....26
Figura 3. Tabuleiro de equações.....27
Figura 4. Carta de dicas e Cartão resposta.....28
Figura 5. Realização do jogo.....29
Figura 6. Grupos que concluíram o jogo com sucesso.....30
Figura 7. Grupos que não concluíram o jogo.....31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Gráfico referente ao nível de contribuição do jogo “Tabuleiro das equações” para aprendizagem do aluno.....33

Gráfico 2. Gráfico referente a fórmula utilizada para resolver uma equação do 2º grau.....34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
2 JUSTIFICATIVA 16
3 OBJETIVOS 18
3.1 Objetivo Geral 18
3.2 Objetivos Específicos 18
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 19
4.1 O jogo no processo de ensino aprendizagem da matemática 19
4.2 Equações do 2º grau: procedimentos metodológicos utilizados para resolução de problemas 21
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 24
5.1 Clasificação da pesquisa 24
5.2 Aplicação do jogo tabuleiro das equações em sala de aula. 25
6. RESULTADOS OBTIDOS APÓS A OFICINA. 33
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 35
REFERÊNCIAS 37
APÊNDICE 38

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o processo de ensino aprendizagem nas redes públicas vem passando por uma situção crítica, os alunos apresentam dificuldades no desenvolver das temáticas que abrange as disciplinas presentes na grade curricular de ensino e a maioria deles tenham a tendência a ter uma dificuldade um pouco maior em matemática, disciplina avaliada por muitos como sendo a mais difícil e temida entre as demais, e isso com a pandemia do vírus Covid-19 que gerou um distanciamento do discente da instituição escolar além de ocasionar uma defasagem no ritmo de sua aprendizagem, tendo em vista a falta de acessibilidade as aulas online durante todo período de atividades remotas, agravou ainda mais essa dificuldade do discente com a matemática, por esta razão propomos, neste trabalho, uma atividade que de certa forma amenize essa dificuldade com a matemática que é o uso do Jogo como um instrumento a contribuir no processo de ensino aprendizagem do indivíduo.

Mesmo o ensino de Matemática no Brasil tendo passado por várias reformas curriculares, na prática, os resultados são desastrosos, como confirma Sueli Druck (2006), presidente da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) em artigo publicado no jornal *Folha de S. Paulo:* As avaliações não poderiam ser piores. No provão, a média em matemática tem sido a mais baixa entre todas as áreas. O último Saeb (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) mostra que apenas *6%* dos alunos tem o nível desejado em matemática.

Percebemos, portanto, que a matemática por si só já é uma disciplina bastante complexa, onde em sua totalidade as situações-problema trabalhadas com os alunos em sala de aula se restringem a um esquema de cálculos apresentados a turma de forma tradicional, impossibilitando-os de pensarem em outras maneiras para encontrarem a solução para determinada problemática. Essa situação é bastante visível no estudo das equações, que na maioria das vezes é trabalhada apenas através de listas de exercícios com fórmulas que não favorecem ao aluno uma compreensão da importância deste conteúdo.

Conforme as orientações apresentadas nos PCN, o professor deve apresentar o conteúdo referente as equações através de situações problemas que proporcionem ao aluno uma melhor compreensão do conteúdo, sendo fundamental "[...] a formulação e a resolução de problemas por meio de equações (ao identificar parâmetros, incógnitas, variáveis) e o conhecimento da 'sintaxe' (regras para resolução) de uma equação" (BRASIL, 1998, p. 84)

Percebemos que o objetivo do ensino da Matemática está além de desenvolver o pensamento científico e o raciocínio lógico no educando, pois ele proporciona uma formação que lhe permita conquistar o domínio dos conteúdos dessa área em situações de contextos

diversificados, através de diferentes competências matemáticas que são necessárias para o desenvolvimento intelectual dos alunos.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo elaborado sob a coordenação do Ministério da Educação (MEC) que regulamenta os níveis de aprendizagens essenciais da educação básica no Brasil,

> Para atender às necessidades de formação geral, indispensáveis ao exercício da cidadania e à inserção no mundo do trabalho, e responder à diversidade de expectativas dos jovens quanto à sua formação, a escola que acolhe as juventudes tem de estar comprometida com a educação integral dos estudantes e com a construção de seu projeto de vida. (BRASIL, 2018, p. 464)

Nesta perspectiva, percebe-se que o compromisso na formação do aluno utrapassa os muros da instituição escolar, pois conforme a BNCC estes estudantes devem receber uma formação integral com vistas para o desenvolvimento do cidadão e de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Portanto, para a aprendizagem significativa dos conceitos e procedimentos matemáticos é de fundamental importância que os alunos sejam capazes de "Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas." (BRASIL, 2018, p. 538) esta análise das representações possibilitará ao aluno uma construção do conhecimento ao qual ele será instimulado a compreender ou repensar os modos como o interpretaram e como raciocinaram para resolvê-lo.

Sabemos que a matemática está presente na vida de cada indivíduo, seja ela apresentada de forma direta ou indireta em um espaço/tempo de construção da aprendizagem. Assim sendo, apresentamos os jogos matemáticos como uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos que supõe um "fazer sem obrigação externa e imposta", embora demande exigências, normas e controle, conforme explicito nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997).

Notamos, portanto, que o uso destes materiais manipuláveis e/ou concretos nas salas de aula possibilitaria ao aluno aprender através do fazer, ou seja, da experiência vivenciada na construção contínua do conhecimento, sendo mais um instrumento a contribuir com o aprendizado do discente de forma dinâmica. No entanto para se trabalhar com determinados recursos precisamos conhecer o material em seu estado concreto, bem como é necessário identificar seu verdadeiro significado e objetivo de aprendizagem.

Diante deste contexto o trabalho com o conteúdo de equações pode ser desenvolvido em sala de aula através de novos métodos de ensino que possam auxiliar o discente na

aprendizagem e na superação das dificuldades existentes diante deste assunto. Buscamos, portanto, mostrar que o ensino da matemática não se resume a

> [...] uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julga importante. O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor. Essa prática revela a concepção de que é possível aprender Matemática através de um processo de transmissão de conhecimento. Mais ainda, de que a resolução de problemas reduz-se a procedimentos determinados pelo professor (D'AMBRÓSIO, 1989 *In* LOUREIRO, 2014, p. 10).

Nesta perspectiva, este trabalho tem como proposta apresentar um jogo destinados ao Ensino de Matemática para o Ensino Médio, intitulado como 'Tabuleiro das Equações', para que sejam analisadas suas potencialidades e limitações bem como compreendermos se de fato este jogo pode ser visto como uma ferramenta que pode ser utilizado no processo de ensino aprendizagem, cuja finalidade seja motivar os discentes a compreenderem o que é uma equação do 2º grau, identificando seus coeficientes, solucionando problemas matemáticos de forma criativa e divertida sobre os conteúdos referentes a esta temática.

Com base nos estudos realizados ao longo da minha formação profissional, especificamente na disciplina de Laboratório do Ensino da Matemática I, foi possível perceber que a ação do indivíduo sobre o objeto é um estimulo para a aprendizagem. O que nos leva a perceber que é nas experiências vivenciadas diariamente que o indivíduo busca construir seu próprio conhecimento em um árduo processo de ensino aprendizagem (PCN, 1998).

Assim sendo, o presente trabalho aborda uma investigação dentro da área de pesquisa Educação Matemática, especificamente na subárea de Jogos e Materiais Concretos. O tema desta pesquisa está voltado para o trabalho com O jogo tabuleiro das equações como instrumento facilitador do ensino e aprendizagem de equações, direcionado a turma do 2º ano do ensino médio. Nesta pesquisa buscamos respostas para os seguintes questionamentos: o jogo tabuleiro das equações pode ser um instrumento facilitador do processo de ensino aprendizagem de equações de 2º grau? Quais potencialidades e limitações do jogo poderão ser observadas após intervenção e utilização deste material manipulável pelos alunos em sala de aula? Os discentes são capazes de reconhecer e formular uma equação de 2º grau, indentificar seus coeficientes e classificar a equação como completa e incompleta?

2 JUSTIFICATIVA

Conforme a realidade apresentada em sala de aula, reflexo de um distanciamento e /ou falta de cumprimento com as atividades remotas propostas e disponibilizada na instituição escolar durante o período da pandemia, percebemos que muitos discentes do Ensino Médio, da rede pública de ensino, demonstram grande dificuldade em resolverem atividades referentes a equações de 2º grau. Esta situação desafia o professor a pensar em como elaborar um plano de aula cujo objetivo é socializar o conteúdo levando em consideração quais metodologias devem ser adotadas para despertar o interesse do discente diante do assunto proposto, já que se trata de um conteúdo mais abstrato.

Nesta perspectiva, relacionando toda a experiência vivenciada ao longo da minha formação acadêmica na disciplina de Laboratório do Ensino da Matemática I, percebe-se que é necessário que se apresente novos métodos ou materiais didáticos que auxiliem o ensino e a aprendizagem de equações de forma a minimizar as dificuldades apresentadas pelo discente, no tocante a identificar, por exemplo, os termos de uma equação, as incógnitas e seus coeficientes, bem como interpretar e buscar corretamente estratégias para a resolução de problemas que envolvam tais conteúdos, metodológias que inovem o ensino e aprendizagem de matemática.

Assim sendo, um dos requisitos avaliativos da disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática I, proposto pelo professor, foi a construção de um jogo ou material didático que fosse um instrumento a auxiliar o ensino e aprendizagem na educação básica, logo para o desenvolvimento desta atividade a turma foi dividida em grupos, tendo cada um dos grupos um período de três semanas para pensarem no jogo/material didático, seus objetivos, materiais a serem utilizados, entre outros procedimentos. O grupo ao qual era uma das integrantes, optou pelo jogo “tabuleiro das equações” que trabalha com equações de 1º e 2º grau e situações problemas envolvendo tais conteúdos.

Entretando, tendo em vista todo processo da volta a “um novo normal”, pós pandemia, propomos uma redefinição ao jogo “tabuleiro das equações”, direcionando-o, portanto, para o desenvolver da temática voltada apenas para equações do 2º grau nas turmas do ensino médio, cuja principal finalidade do jogo não estar voltada apenas a resolução de problemas, mas a perspectiva do discente, através de dicas, formularem uma equação, reconhecer a estrutura de uma equação do 2º grau, identificar seus termos e/ou coeficientes e a classificar a equação em completa ou incompleta.

Pretendemos explorar o conteúdo referente a equações de uma forma lúdica, pois “como o jogo vincula teoria e prática e trabalha com situações-problemas, o aluno se sente desafiado

a aprender, pois possibilita a criação de ambientes de produção ou de reprodução de um saber significativo.” (PARES, 2014, p. 4) Esta aprendizagem significativa ocorrerá, justamente, quando o discente associar o conhecimento prévio que já construiu ao longo de sua trajetória pessoal e educacional ao conteúdo trabalho, sendo este aprofundado por meio da prática, isto é do jogo.

Portanto, propomos uma pesquisa sobre como o jogo “tabuleiro das equações” pode ser um instrumento a auxiliar na compreensão do conteúdo de equações, afim de que este seja um novo material que possa atuar como instrumento pedagógico em sala de aula e consequentemente diminuir as dificuldades dos alunos envolvendo tal conteúdo. No entanto, não estamos aqui apresentando os materiais manipuláveis como a única solução para os problemas presentes no processo de ensino aprendizagem, mas estamos apresentando-os como um método a aproximar os conteúdos programáticos, dos planejamentos escolares, ao discente.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Analisar as potencialidades e limitações do “jogo tabuleiro das equações” na compreensão do conteúdo de equações do 2º grau nas turmas do Ensino Médio.

3.2 Objetivos Específicos

- Investigar através de questionários como está o nível de aprendizado em equações de 2º grau, em algumas turmas do 2º ano do ensino médio;
- Preparar um projeto de intervenção que vise à aplicação do jogo.
- Utilizar o jogo Tabuleiro das equações na prática pedagógica, para promover situações de ensino que aprimorem a aprendizagem dos discentes.
- Desenvolver a compreensão sobre equações do 2º grau, tornando possível identificar seus coeficientes e sua classificação através da utilização do jogo.
- Avaliar os resultados obtidos após as intervenções.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico, apresentaremos alguns conceitos de jogo e como ele se articula no processo de ensino aprendizagem do indivíduo, considerando a importância do ensino da matemática se dar ou acontecer com a prática, o fazer, de modo a facilitar a aprendizagem. Por fim, faremos uma abordagem sobre a situação em que se encontram os ensinamentos da matemática e a maneira de como é socializada em sala de aula as equações do 2º grau se fazendo necessário um trabalho dinâmico e adequado ao ensino deste conteúdo.

4.1 O jogo no processo de ensino aprendizagem da matemática.

Como sabemos, o jogo tem uma relação importante no processo de ensino aprendizagem do indivíduo pois contribui de forma significativa para o desenvolvimento cognitivo do aluno, além de ser uma ferramenta inovadora para o ensino da matemática, uma vez que propõe uma aula atrativa e dinâmica fugindo um pouco das aulas habituais e tradicionais rotineiras da escola.

Além disso,

> A educação por meio de jogos tem-se tornado, nas últimas décadas, uma alternativa metodológica bastante pesquisada, utilizada e abordada de variados aspectos. Tais trabalhos, entretanto, ocorrem em torno de jogos aplicados na pré-escola e nas primeiras séries do ensino fundamental. Poucas ainda são as pesquisas que enfatizam o uso de jogos no ensino de 5ª a 8ª série do ensino fundamental, no ensino médio e de modo mais específico no ensino da Matemática (ALVES, 2001, p. 15).

Sabemos que o uso dos jogos nas aulas de matemática podem ser um instrumento adequado a todos os níveis de ensino, desde que os objetivos previstos atendam às necessidades de aprendizagem do aluno diante dos conteúdos desenvolvidos e trabalhados em sala de aula. Segundo Alves (2001) as atividades lúdicas desafiam o aluno a buscar soluções, bem como, também estimulam as relações cognitivas, afetivas, sócias, propiciando, desse modo, o desenvolvimento de atitudes de crítica e criação nos alunos que se envolvem nesse processo.

Assim sendo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmam 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. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem- se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (BRASIL,1998, p. 46).

Nesta perspectiva os jogos matemáticos não podem ser considerados como um mero

passa tempo a ser trabalhado por professores em sala de aula, pelo contrário, o olhar para este instrumento/recurso deve enfatizar um procedimento metodológico, onde uma de suas principais finalidades é contribuir para o despertar do conhecimento do aluno sobre o ambiente a sua volta, isto é, levar o indivíduo a enxergar a matemática presente em seu cotidiano familiar e/ou social de uma forma mais atrativa e inovadora.

Sob essa ótica, Kishimoto (2009, p. 16) afirma que o jogo pode ser visto como: "o resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social; 2. um sistema de regras; e 3. um objeto." Esses aspectos proporcionam, portanto, uma compreensão do jogo, diferenciada dos significados atribuídos por culturas diferentes, pelas regras e objetos que o caracterizam.

Daí que surge a preocupação ou cuidado especial ao fazer uso deste recurso por parte dos professores em sala de aula, pois o mesmo tem um papel fundamental na (re)construção do Conhecimento, sendo de extrema importância que os professores que desenvolvem tais atividades, com esses materiais, estejam capacitados ou tenham uma ótima formação para mediar de forma correta estes instrumentos no momento em que o saber está sendo construído pelo aluno.

As escolhas destes materiais devem acontecer de forma especial considerando sua fundamentação teórica e as possíveis reflexões de caráter epistemológico que venham a surgir durante o desenvolver da aula. Com base neste pensar Friorentini e Miorim apud Passos ressalta que "por trás de cada material esconde uma visão de educação, de matemática, do homem e do mundo; ou seja, existe, subjacente ao material, uma proposta pedagógica que o justifica" (2006, p. 79).

Assim sendo, o professor não pode subjugar sua metodologia a um único instrumento de ensino, visto que nenhum material é válido por si só, por isso apresentamos a utilização do jogo "Tabuleiro das equações" como um método a aproximar os conteúdos programáticos, dos planejamentos escolares, ao aluno. Uma vez que, se bem planejado o trabalho com os jogos nas aulas de matemática "auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, as quais estão estreitamente relacionadas ao assim chamado raciocínio lógico." SMOLE (2007, p.9)

4.2 Equações do 2º grau: procedimentos metodológicos utilizados para resolução de problemas

Ao longo da história a matemática esteve presente na vida do indivíduo de diferentes formas, na civilização egípcia, por exemplo, alguns registros foram encontrados em pedras, calendários astrônomicos e papiros. Neste último registro foi constado que os egípcios dominavam algumas técnicas de resoluções referentes a equações, pois

> Muitos dos problemas egípcios são de natureza aritmética, entretanto é possível encontrar no papiro de Rhind outros que merecem a designação de algébricos. Trata-se de soluções de equações lineares da forma $x + ax = b$ ou $x + ax + bx = c$, onde a, b e c são conhecidos e x é a incógnita desconhecida denominada "ahal". (SILVA, 2019, p. 18)

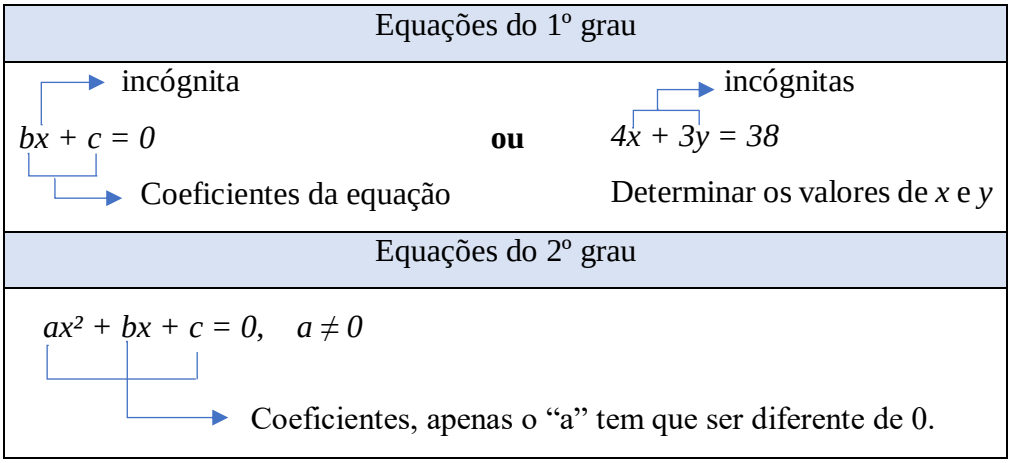
Além dos egípcios outras civilizações antigas como a da mesopotâmia, grécia, índia, arabia, china, entre outras deixaram suas constribuições na descoberta, análise e aperfeiçoamento de suas metodologias para o desenvolver das atividades com equações do 2º grau.

Segundo Silva (2019), "a matemática desenvolvida tanto na Mesopotâmia quanto no Egito era de natureza prática e concreta. Enquanto na Grécia era de natureza abstrata, com certa independência de aplicações práticas e muitas vezes tinha um viés filosófico". (p. 26) Essa maneira mais organizada dos gregos contribuiu para que a matemática fosse reconhecida como uma ciência, bem como fosse possível através de demonstrações ou uso de instrumentos validar os resultados obtidos em determinados cálculos, havendo argumentos que os justificassem.

Aos poucos a matemática foi ganhando uma nova moldagem, a Índia criou o sistema de numeração decimal e posicional e entre seus colaboradores destacamos Bháskara também conhecido pela sua contribuição no desenvolvimento da fórmula ao qual usamos até hoje na resolução de equações do 2º grau, a fórmula de Bháskara.

Podemos, assim, definir equação do 2° grau como sendo "toda função polinomial do tipo $ax^2 + bx + c = 0$ onde devemos ter, necessariamente $a \neq 0$ pois em caso contrário, teríamos uma equação do primeiro grau da forma $bx + c = 0$." (VALE, 2013¸ p. 25) Os números representados por a, b e c são denominados coeficientes desta equação, bem como o x é considerado uma incógnita podendo ser representado por qualquer outra letra, como demonstrado na figura 1.

Figura 1: Estruturas de uma equação do 1º e 2º grau



Fonte: Elaborada pela autora, 2022

Quando todos os coeficientes da equação do 2º grau são diferentes de 0 podemos afirmar que esta equação é completa, já quando a equação do 2° grau $ax^2 + bx + c = 0$ tiver seus coeficientes, $b = 0$ ou $c = 0$ *ou* ainda $b = c = 0$ dizemos que ela está em sua forma incompleta. Neste contexto quando apresentada de forma $ax^2 = 0$ suas raízes sempre serão nula, isto porque, sendo ambos os números iguais a 0, ocorrerá as seguintes possibilidades: $a = 0$ ou $x^2 = 0$ ou ainda $a = x^2 = 0$ como explícito no método abaixo utilizado para viabilizar os resultados das raízes da equação.

$$ax^2 = 0$$

$$x^2 = \frac{0}{a}$$

$$x^2 = 0$$

$$x = 0$$

No entanto se a equação do 2° grau for incompleta cuja forma $ax^2 - c = 0$ encontraremos suas raízes da seguinte maneira:

$$ax^2 = c$$

$$x^2 = \frac{c}{a}$$

$$x = \pm\sqrt{\frac{c}{a}}$$

Conforme expresso no livro "Matemática" do autor Edwaldo Bianchini da Editora Moderna em sua 7º edição, 2011, para resolução de uma equação do 2º grau devemos obter uma fórmula a qual auxiliará no sucesso desta atividade. Tomando como exemplo a equação

do 2° grau completa demonstrada pela forma $ax^2 + bx + c = 0$, notamos que devemos primeiramente isolar o termo independente no 2º membro da equação,

$$ax^2 + bx = -c$$

Em seguida, utilizaremos a técnica de completar quadrado, onde multiplicando ambos os membros por $4a$ ($a \neq 0$), teremos:

$$4a^2x^2 + 4abx = -4ac$$

Após este processo adicionaremos b^2 a ambos os membros e assim obteremos um trinômio quadrado perfeito,

$$4a^2x^2 + 4abx + b^2 = b^2 - 4ac$$

que ao fatorarmos o 1º membro da equação, podemos representa-la como sendo,

$$(2ax + b)^2 = b^2 - 4ac$$

Ou seja,

$$2ax + b = \pm\sqrt{b^2 - 4ac} \quad \text{para } b^2 - 4ac \geq 0$$

Portanto,

$$2ax = -b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}$$

e isolando a incógnita x temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Obtendo, portanto, a fórmula resolutiva da equação do 2° grau, também conhecida como Fórmula de Bháskara pelo ensino brasileiro.

Nesta perspectiva, afirmamos que para identificarmos uma equação é preciso compreendermos que a mesma é uma igualdade que envolve uma ou mais incógnitas e quem determina o grau dessa equação é justamente o expoente dessa incógnita, ou seja, para que a equação seja do 2º grau consequentemente o expoente deverá ser 2. Assim sendo, quando resolvemos uma equação do 2º grau, podemos encontrar até dois resultados, chamados de raízes da equação, através da formula de Bhaskara, cujo método mais usado em sala de aula está apresentado abaixo.

$$\Delta = b^2 - 4ac \quad \text{(discriminante da equação)}$$

Logo o $\Delta \geq 0$ podemos descrever a fórmula da seguinte maneira $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Apresentaremos aqui os paradigmas que nortearam este trabalho de pesquisa, dialogaremos sobre o estudo de caso bem como outras metodologias utilizadas para a classificação quanto aos objetivos da pesquisa, procedimentos técnicos, abordagem do problema, natureza dos dados e identificação dos sujeitos da pesquisa.

5.1 Clasificação da pesquisa

Levando em consideração os tipos de pesquisas e os instrumentos de pesquisa estudados na primeira unidade da disciplina de Pesquisa Aplicada à Matemática, é que a abordagem deste trabalho está voltada para uma pesquisa qualitativa, uma vez que esta metodologia

> não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem (SILVA 2005, p. 20)

Quanto ao seu objetivo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, "pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipótese" (SILVA, 2005, p. 21). Nesta perspectiva, foi exploratória pelo fato que a pesquisa buscou utilizar o jogo de tabuleiro para trabalhar o conceito de equações.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos de investigação a pesquisa aborda um estudo de caso porquê "consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou mais objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento" (GIL, 2010, p. 37) permitindo novas descobertas de aspectos que não foram previstos inicialmente para a pesquisa. Assim sendo, foi utilizado o estudo de casos para avaliar a compreensão do conteúdo antes e depois do uso do jogo.

A pesquisa será realizada com um público alvo do 2º ano do ensino médio público, alunos com uma faixa etária de 16 anos a 18 anos, que se preparam para vivenciar a experiência do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), com a finalidade de ter um contato com a prova, conhecendo o modelo de suas questões e articulando estratégias de interpretações para a resoluções dos problemas propostos.

Para a obtenção dos resultados almejados, serão utilizados como instrumentos de pesquisa questionários disponibilizados aos alunos das turmas do 2º Ano "A" e "B" do ensino médio, da Escola Estadual de Ensino Fundamental Rodrigues de Carvalho, para que se consiga

medir o nível de conhecimento dos alunos sobre o conteúdo de equações de 2º grau. Após análise dos questionários propostos, será construído um projeto de intervenção o qual deverá incluir o uso do jogo tabuleiro das equações como material didático pedagógico a contribuir na construção do conhecimento da temática abordada. Após o fim da intervenção será aplicado novamente um questionário/formulários de sondagem, elaborados no Google Forms e disponibilizados no grupo do WhatsApp das turmas, a fim de medir o conhecimento dos alunos, identificando seus progressos e/ou fracassos após a utilização do jogo.

5.2 Aplicação do jogo tabuleiro das equações em sala de aula.

A oficina foi desenvolvida com alunos do 2º ano do ensino médio matriculados na Escola Estadual de Ensino Fundamental Rodrigues de Carvalho, no entanto realizamos a oficina no prédio da Escola Estadual de Ensino Médio Francisco Pessoa de Brito, localizada na zona urbana da cidade de Araçagi-PB, mais precisamente na Avenida Olívio Maroja, S/N - São Sebastião, uma vez que o prédio da instituição escolar ao qual os alunos estão matriculados está passando por uma reforma.

Nosso primeiro contato com a turma ocorreu no dia 22 de abril de 2022, quando na oportunidade nos dirigimos aos alunos para realizarmos a oficina com o jogo “tabuleiro das equações”, entretanto já havíamos tido contato com a professora de matemática da turma desde o dia 28 de março do decorrente ano, para apresentarmos os procedimentos e/ou regras do jogo a serem desenvolvidos em sala de aula, como também os objetivos de realizarmos tais atividades com materiais manipuláveis. Logo conversamos sobre o desempenho da turma, buscamos conhecer o nível de conhecimento que os alunos demonstravam diante da temática em estudo, realizando, portanto, uma sondagem acerca de sua aprendizagem.

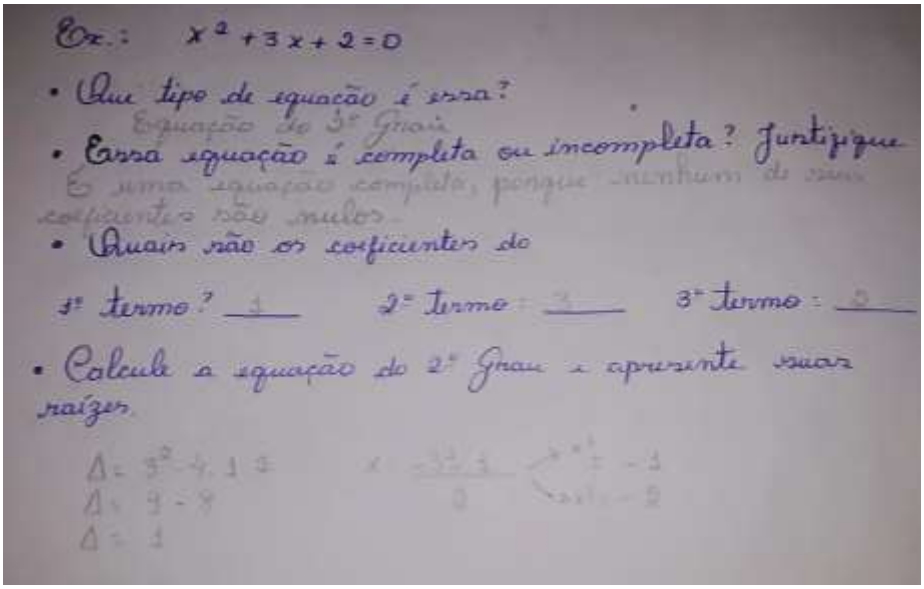
A oficina foi realizada com alunos do 2º ano “A” e “B” em uma mesma sala de aula, totalizando 26 participantes. No entanto cada uma dessas turmas é formada por 30 alunos, mas como a oficina foi realizada em uma sexta-feira após um feriado e considerando que os ônibus das zonas rurais do município não estavam transportando os alunos, pois foi ponto facultativo na rede municipal.

Diante de todo período de distanciamento do aluno do ambiente escolar causado pela pandemia do Covid-19, notamos que durante as atividades remotas ou aulas online, poucos os alunos acompanhavam esse processo de formação, vindo, portanto, a não dominar determinado conteúdo matemático, a exemplo do conteúdo referente a equações tanto do 1º Grau como do 2º grau.

Nesta perspectiva iniciamos nossa oficina fazendo uma abordagem do que seria uma equação para que os alunos compreendessem e/ou relembrassem que ela é toda função polinomial do tipo $ax^2 + bx + c = 0$ onde $a \neq 0$. Nos aprofundando mais no conteúdo, expomos na lousa que quem determina o "grau" de uma equação é justamente o expoente dessa incógnita, ou seja, se o expoente for 1, temos a equação do 1º grau. No entanto, se o expoente for 2, a equação será do 2º grau. Conforme os exemplos ilustrados na Figura 1.

Logo após esse processo apresentamos a fórmula de Bháskara, vimos como ela é utilizada, bem como os procedimentos a serem seguidos para que a equação possa ser resolvida com êxito, como já mencionado anteriormente em nosso trabalho no referencial teórico. Com isso fortalecemos o conhecimento dos alunos diante da temática abordada e como trabalhar com equações, podendo ser observada todo esse processo explicativo através da Figura 2, que reflete um pouco da reapresentação do conteúdo não assimilado pelo aluno antes da realização do jogo.

Figura 2: Exemplo de exercício envolvendo equações do 2º grau



Fonte: Elaborada pela autora, 2022

Tendo aprofundado e relembrado os conhecimentos dos alunos sobre o que é uma equação, por meio de uma aula explicativa, expositiva e dialogada, iniciamos nossos trabalhos com o jogo "Tabuleiro das equações".

A duração prevista para realização do jogo é de 2 horas/aulas, tendo como recursos didáticos tabuleiros, cartas de dicas, folha cartão resposta (estes três primeiros recursos foram plastificados para a conservação e reaproveitamento do jogo), pinos, dados, lápis hidrocor e papel toalha. O jogo tem por finalidade permitir que o aluno reconheça uma equação do 2º grau, identifique os coeficientes da equação e os números que representam cada termo, classifique a

equação em completa ou incompleta além de resolverem equações presentes nas cartas de dicas.

A princípio dividimos a turma em grupos com cinco participantes, como estavam presentes em sala de aula vinte e seis alunos um dos grupos ficou composto por seis alunos. Em cada grupo foi nomeado um aluno que ficaria responsável para ler a carta de dicas enquanto os demais, em duplas, realizariam as jogadas. Cada grupo recebeu um tabuleiro com um caminho desenhado com início e fim especificado, indicando por onde os pinos de cada jogador passariam, conforme representado na figura abaixo.

Figura 3: Tabuleiro de equações

Fonte: Elaborada pela autora, 2022

Foram distribuídas cartas contendo doze dicas para que os jogadores registrassem a equação do jogo, que também está disponibilizada na carta para que assim o aluno responsável pela ficha confira se realmente a equipe do grupo acertou a equação (FIGURA 4). Além disso todas as equipes receberam lápis, pinos, dados, folha de papel toalha e uma ficha intitulada de "Cartão resposta" para anotar as dicas apresentadas durante a realização do jogo.

Figura 4: Carta de dicas e Cartão resposta.

Fonte: Elaborada pela autora, 2022

Com relação as regras do jogo, temos que, as equipes do grupo tirarão par ou ímpar para saber quem inicia, em seguida joga-se o dado. O primeiro jogador percorre as casas de acordo com o número apresentado no dado e escolhe um número de 1 a 12 e o aluno que estiver com a carta das dicas lê a dica que corresponde ao número escolhido, os jogadores irão anotar estas dicas para montar a equação escrita na carta. Em seguida o próximo jogador escolhe outro número de 1 a 12 diferente do escolhido anteriormente, esse processo deverá ser repetido até que um dos jogadores escreva a equação correta, o jogador que acertar a equação do 2º grau da rodada percorrerá as casas no caminho do tabuleiro. Vence o jogo quem chegar primeiro ao final do caminho.

Organizamos a sala de aula, juntamos as mesas e as cadeiras conforme a quantidade de integrantes do grupo, para que todos se sentissem confortáveis e preparados para iniciar o jogo em um ambiente apropriado para o mesmo. Na primeira tentativa de realização do jogo as equipes mostraram dificuldades, alegando não terem entendido ‘o que fazer e como fazer para iniciar o jogo’, novamente reexplicamos as regras e procedimentos do jogo, entretanto alguns alunos continuaram a apresentar dificuldades, foi então que nos dirigimos a cada grupo para, assim, acompanhar de perto o desenvolvimento de cada equipe e orientá-los diante de suas dificuldades. A professora de matemática demonstrou interesse pelo jogo e se dispôs a ajudar um dos grupos, participando e colaborando com as equipes, assim como ilustrado na figura 5.

Figura 5: Realização do jogo

Fonte: Elaborada pela autora, 2022

Observamos que os alunos que componham três dos cinco grupos, conforme demostrado na Figura 6, participaram bem do jogo, interagiram com suas equipes, resolveram a situação problema apresentada no cartão de dicas (aqueles que escolheram tal número com esse desafio) demostrando estarem interessados, o que se evidenciava pelo fato de se preocuparem em buscar estratégias para responderem a questão, observando outros exemplos deixados na lousa, a fórmula e o passo a passo de como encontrar as raízes de uma equação e fazendo possíveis comparações entre os exemplos para provarem se a resposta encontrada estava correta, buscaram tirar suas dúvidas e quando necessário solicitavam ajuda, acompanharam atentamente a leitura das dicas e as anotaram, chegando a concluir o jogo com sucessos.

Figura 6: Grupos que concluíram o jogo com sucesso.

A. Primeiro grupo a concluir o jogo.

B. Correção da equação $x^2 + 2x - 15 = 0$

C. Analisando a equação encontrada.

Fonte: Elaborada pela autora, 2022

Os alunos que formavam os dois últimos grupos dos participantes da oficina, também demonstraram interesse na realização do jogo, no entanto percebemos claramente que algumas equipes não estavam tendo um bom desempenho com uso deste instrumento didático pois, mesmo com a explicação realizada no início da aula, a dificuldade de alguns alunos estavam direcionadas a outros conteúdos básicos da disciplina de matemática, como por exemplo na multiplicação, regras do jogo de sinais para a obtenção do resultado correto da conta em estudo.

A figura 7 mostra os grupos cuja carência de conhecimento surgiu como um obstáculo para as equipes que consequentemente optaram pela numeração da carta de dicas que desafiava a dupla a resolver uma equação, chegando as equipes a vivenciarem um tempo extenso da aula ao qual não foi o suficiente para que os grupos concluíssem o jogo, isto é, encontrassem a equação propostas pelas dicas.

Figura 7: Grupos que não concluíram o jogo.

A. Equipe participando do jogo.

B. Escrevendo a equação para ser resolvida

Fonte: Elaborada pela autora, 2022

Após a realização da oficina, com o auxílio da professora de matemática, disponibilizamos no grupo do WhatsApp das turmas um questionário/formulário elaborado no Google Forms justamente para analisarmos o funcionamento do jogo “tabuleiro das equações”, se este realmente pode ser considerado como um instrumento facilitador do ensino e

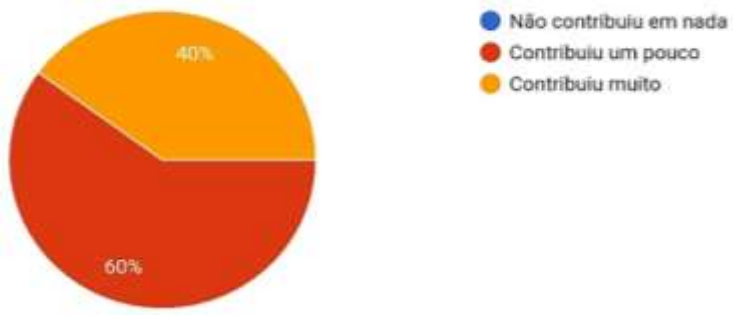
aprendizagem de equações.

Na oportunidade questionamos os alunos sobre as contribuições do jogo para o aperfeiçoamento do estudo das equações do 2º grau, bem como buscamos conhecer as dificuldades encontradas para a realização do jogo, o que mais chamou a atenção ao trabalharem com este instrumento e se o uso deste material manipulável contribuiu para a aprendizagem do conteúdo e se sim, em quais aspectos. Assim sendo, foram concedidos alguns minutos para que os integrantes do grupo conversassem entre se e respondessem as questões propostas, ao final foi nomeado um representante de cada grupo que apresentou de forma clara e objetiva o posicionamento dos colegas diante da experiência vivenciada com o jogo “Tabuleiro da equação” através do preenchimento do questionário.

6. RESULTADOS OBTIDOS APÓS A OFICINA.

Após o preenchimento do formulário realizamos uma análise das respostas formuladas e apresentadas pelos alunos representantes de cada grupo. Foi gratificante sabermos que o trabalho com o jogo “Tabuleiro das equações” tenha contribuído de alguma forma para que os alunos se familiarizasse um pouco mais com o conteúdo sobre equações do 2º grau. Com relação as dificuldades apresentadas de compreensão do manuseio ou entendimento do jogo, podemos afirmar que tais colocações nos permitirão pensar em uma forma mais objetiva e/ou clara de socializa-lo futuramente em outras turmas.

Gráfico 1: Gráfico referente ao nível de contribuição do jogo “Tabuleiro das equações” para aprendizagem do aluno.



Fonte: Elaborada pela autora, 2022

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1K8RKywdNRKqfYRqj2y9ZwOGx9XlNitku9ZHswvjznAA/edit?usp=sharing

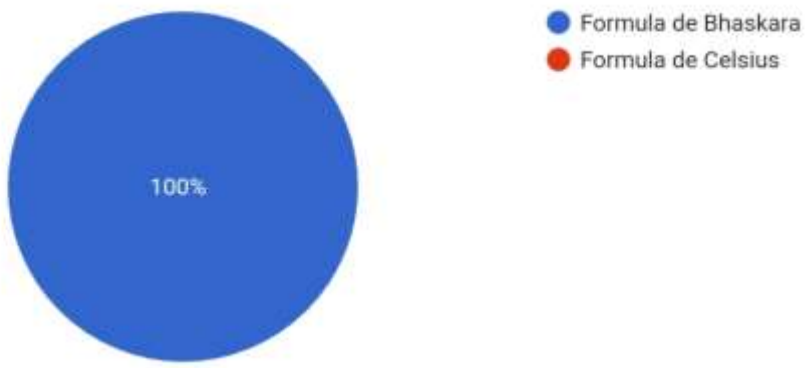
Saber que a criatividade, o dinamismo e a simplicidade ao qual o jogo é apresentado ao aluno chega a despertar o seu desejo/interesse de continuar jogando, se aprofundando na temática em estudo nos leva a acreditar o quão é importante fugirmos de nossas práticas tradicionais de ensino, para proporcionar aos alunos novas formas de aprendizagem na busca constante do conhecimento onde o mesmo seja o autor do saber construído, uma vez que a escolaridade ao qual estão matriculados tem por finalidade prepará-los não só para um ENEM, mas para ser pensadores, interpretes, questionadores do conhecimento apresentado, buscando sempre argumentos e justificativas para os assuntos apresentados ao longo de sua formação. Pois

> No ensino médio, etapa final da escolaridade básica, a Matemática deve ser compreendida como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos os jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo da vida social e profissional. (BRASIL. 2002, P.111)

6.1.1 Questionário sobre Equações do 2º grau

No primeiro contato com a turma, percebemos que os alunos não conseguiram definir o que era uma equação, nem tampouco sentiam segurança para afirmar, nos exemplos expostos na lousa, quais eram os coeficientes, incógnitas ou os termos da equação apresentada. Não estamos aqui afirmando que eles nunca tenham trabalhado com a temática equação, talvez tais conhecimentos só estavam adormecidos em seu pensamento ou tenham sidos deixados de ser trabalhados de forma mais significativa pelo alunado durante o período de atividades remotas, cuja participação dos alunos nas aulas online não era tão frequente. Por esta razão elaboramos este questionário com o objetivo de sondar o conhecimento dos alunos identificando seus progressos e/ou fracassos após a utilização do jogo.

Gráfico 2: Gráfico referente a fórmula utilizada para resolver uma equação do 2º grau.



Fonte: Elaborada pela autora, 2022

https://docs.google.com/spreadsheets/d/19YjQnMkERQCiqo6Pdrv3lqtWbK21dgz_CFdJ32KuFUw/edit?usp=sharing

Verificamos que os alunos obtiveram um excelente resultado diante do questionário, conseguiram identificar uma equação do 2º grau, a fórmula utilizada para sua resolução, a representação correta de uma equação quando denominada complete ou incompleta.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse trabalho percebemos que os materiais manipuláveis são instrumentos que podem levar os alunos a vivenciarem uma aprendizagem ativa, isto porque o jogo inserido no processo de ensino aprendizagem tem a função de estimular o crescimento e o desenvolvimento cognitivo do indivíduo, deixando de ser considerado como um simples passa tempo inserido no âmbito escolar para ser uma nova oportunidade da construção do conhecimento do aluno.

Nesta perspectiva acreditamos que além de se trabalhar a teoria de determinado conteúdo em sala de aula o professor pode aprimorar suas práticas e repensar suas metodologias/estratégias de ensino, uma vez que vivemos um novo normal ao qual nos exige novas táticas de ensino, pois nos deparamos com alunos que apresentam grandes dificuldades para dominar alguns conteúdos específicos presente na grade curricular de ensino para a série que estão cursando, consequentemente por não terem participado regularmente das aulas online ou cumprido com seu dever de estudante na realização das atividades remotas disponibilizadas pelo professor na instituição escolar.

Diversas são as metodologias disponíveis para a realização de várias atividades matemáticas em sala de aula, conforme o objetivo a que se prestam e a criatividade que o professor adotara pedagogicamente para desenvolver estas atividades. Além dos exercícios de fixação da aprendizagem, que são necessários para "avaliar", de certa forma, o desempenho do aluno existem outros recursos que podem ser utilizados pelo professor para socializar de maneira atrativa o conteúdo apresentado em sala de aula, podendo até relacioná-lo as realidades cotidianas do aluno.

O jogo "tabuleiro das equações", além de ser uma nova proposta de instrumento didático a ser introduzido no planejamento do professor, reflete uma experiência significativa, ocorrida em um espaço/tempo de formação, que exigiu não apenas a execução de um jogo durante uma oficina, mas uma flexibilização no roteiro planejado para abrir espaços para as necessidades do aluno diante do processo de ensino aprendizagem. Logo, o jogo proporcionou uma aproximação do conteúdo programático a uma aprendizagem que tenha significado para os mesmos, como relatado nos questionários.

No entanto, em meio aos resultados satisfatórios obtidos ao longo da aplicação do jogo, queremos aqui destacar alguns pontos negativos que surgiram durante todo processo da realização desta atividade lúdica, a qual destacamos as dificuldades dos discentes no domínio do conteúdo de equações do 2° grau, que a princípio em meio a uma conversa de sondagem com a professora de matemática da turma, já havia sido relatada essa carência de conhecimento,

que conforme justificativa apresentada pela professora é um reflexo do período em que as atividades acontecerá de forma remota, devido a pandemia do Covid-19, onde argumentou que de dez alunos de cada turma contava-se dois que realizavam as atividades por ela propostas.

Desta maneira, foi possível analisar que cerca de 58% dos participantes compreenderam e conseguiram desenvolver com sucesso a aprendizagem sobre equações do 2° grau utilizando como instrumento auxiliador o jogo tabuleiro das equações, os outros 42% conseguiram compreender, porém ainda tinham problemas para trabalhar com o instrumento, isto porque era notória a dificuldade que apresentada até para realizarem uma multiplicação.

Enfim, através de toda experiência vivenciada na aplicação do jogo tabuleiro das equações foi possível constatar por meio da participação dos alunos e preenchimento dos questionários que diante da incompreensão do uso do material manipulativo, relatado no início do primeiro contato com o jogo, houve, consequentemente, a aprovação do jogo em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ALVES, Eva Maria Siqueira. **A ludicidade e o ensino de matemática.** Campinas, SP: Papirus, 2001

BIANCHINI, E. **Matemática**/Edwaldo Bianchini – 7º. Ed. – São Paulo: Moderna, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 18 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Mais (PCN+) – Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEB, 2002.

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

DRUCK, Sueli. O drama do ensino da Matemática. Disponível em < https://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u343.shtml> Acesso em: 28 out. 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2009

LOUREIRO, Vanilda. Dificuldades na aprendizagem da Matemática: um estudo com alunos do Ensino Médio. 2014. 59 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo.

PASSOS, Carmen Lúcia Brancaglion. *Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática*. IN: LORENZATO, S. (Org). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2006.

SILVA, Edna Lúcia da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. Ed. Florianópolis: UFSC, 2005

SILVA, Jeyson Barbosa de Araujo. **Equações de 2° grau:** sua história e abordagens didáticas. Monografia (Graduação) – Universidade Federal da Paraíba - CCEN, João Pessoa, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/14879/1/JBAS27062019.pdf. Acesso em: 10 de maio de 2022.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estrela. **Jogos de matemática: 6º a 9º ano** (série cadernos do mathema – Ensino Fundamental). Porto Alegre: Artmed, 2007.

APÊNDICE

Questionário 1:

Equações do 2º Grau

- Nome completo:

  _____

- Qual a sua série?

  ( ) 2º Ano “A”

  ( ) 2º Ano “B”

- O que é uma equação?

  _____

  _____

- A equação cujo expoente for 2, formada por três coeficientes (a,b,c), onde o coeficiente "a" tem que ser diferente de 0, é chamada de:

  ( ) Equação do 2º grau

  ( ) Equação do 1º grau

- Assinale a representação correta de uma equação do 2º grau.

  ( ) $ax^2 + bx + c = 0$

  ( ) $2y + 12 = 6y + 4$

  ( ) $4x + x = 10$

- Para resolvermos uma equação do 2º grau utilizamos a formula:

  ( ) Formula de Bhaskara

  ( ) Formula de Celsius

- Uma equação do 2º grau pode ser completa ou incompleta. Observe o exemplo abaixo e classifique esta equação.

$$\mathbf{9x^2 - x = 0}$$

  ( ) Equação do 2º grau completa

  ( ) Equação do 2º grau incompleta

Questionário 2:

O jogo "tabuleiro das equações" como instrumento facilitador do ensino e aprendizagem de equações.
Oficina realizada em 22/04/2022

- Nome completo:

  _____

- Qual a sua série?

  ( ) 2º Ano “A”

  ( ) 2º Ano “B”

- Você participou da oficina?

  ( ) Sim

  ( ) Não

- Como contribuição para o aperfeiçoamento do estudo das Equações do 2º grau, você diria que o jogo:

  ( ) Não contribuiu em nada

  ( ) Contribuiu um pouco

  ( ) Contribuiu muito

- Qual a dificuldade que você encontrou no jogo?

  _____

  _____

  _____

- O que mais lhe chamou atenção no jogo?

  _____

  _____

  _____

- Para você o uso de jogos manipuláveis contribuem para o aprendizado, sim ou não? E por quê?

  _____

  _____

  _____