



ENSINO DE EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU POR MEIO DO JOGO “O MISTÉRIO DA EQUAÇÃO”¹

Oliveira, Alice Bispo de²
Laranjeira, Nicolle Dantas Oliveira³

¹ O artigo foi resultado de projeto de pesquisa para o Trabalho de Conclusão de Curso.

² Graduanda do curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade Sesi-SP de Educação, alicebispo2002@gmail.com

³ Graduanda do curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade Sesi-SP de Educação, nicolledantas2018@gmail.com

RESUMO

No presente trabalho trataremos sobre a abordagem de jogos e recursos no ensino de equação do segundo grau. Para isso, falaremos de um caso particular: a criação e abordagem do jogo “O Mistério da Equação”. Nosso objetivo é investigar de que modo a utilização do jogo de tabuleiro e o Algeplan podem contribuir para a aprendizagem das equações do segundo grau, promovendo a transição do abstrato para o concreto de forma mais natural e contextualizada. Os recursos utilizados no presente trabalho buscam aliar ludicidade e materiais manipuláveis, incentivando a resolução de problemas, o raciocínio lógico e a participação ativa dos estudantes. Além disso, o estudo também busca compreender de que maneira tais estratégias favorecem a construção significativa do conhecimento matemático, tornando o processo de ensino mais prazeroso e eficiente. Tendo isso em vista, o estudo fundamenta-se em referenciais que destacam a relevância do uso de materiais concretos no ensino da Matemática e discutem jogos e recursos didáticos, a exemplo de Bessa (2008), Ribeiro (2012) e Lorenzato (2012). As atividades aplicadas demonstram que a ludicidade e o uso de materiais manipuláveis constituem importantes estratégias para o ensino de equações do segundo grau, promovendo aprendizagem ativa, desenvolvimento do raciocínio lógico e maior engajamento dos estudantes.

Palavras-chave: Materiais didáticos; Equação do segundo grau; Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho, traremos uma caracterização de um jogo de tabuleiro e um material didático manipulável. Discutiremos sobre como são utilizados e seus potenciais benefícios tanto no ensino, ajudando o professor a apresentar e a estruturar conceitos e princípios na resolução de Equações do Segundo Grau, como também aos alunos no sentido de estabelecer um elo entre o concreto e o abstrato na Matemática.

A aprendizagem de conteúdos algébricos, especialmente a resolução de equações do segundo grau, representa um dos desafios enfrentados por estudantes do ensino fundamental e médio. Frequentemente, esses conteúdos são apresentados de forma abstrata, o que dificulta sua compreensão e desmotiva os alunos. Diante desse cenário, metodologias que utilizam recursos concretos ganham destaque pela proposta de tornar o processo de aprendizagem mais significativo e acessível, pois permitem que o estudante visualize e manipule conceitos matemáticos, aproximando a teoria da prática. Essa concretização favorece a compreensão dos procedimentos algébricos e estimula o interesse dos alunos, que passam a construir o conhecimento de forma mais ativa e contextualizada.

A opção pelo tema deste trabalho surgiu a partir das experiências vivenciadas no decorrer da nossa formação no curso de Licenciatura em Matemática, especialmente durante o período da Residência Pedagógica. Nela, observamos de perto as dificuldades enfrentadas pelos alunos do Ensino Fundamental II para compreender e resolver equações do segundo grau, além do evidente desinteresse de muitos estudantes em relação à disciplina. Diante desse cenário, sentimos a necessidade de buscar alternativas que tornassem o processo de ensino e de aprendizagem mais dinâmico e significativo. Assim, optamos por desenvolver um jogo de tabuleiro que propõe uma prática pedagógica lúdica e atrativa, com o objetivo de auxiliar na construção do conhecimento matemático de forma mais envolvente e concreta.

De acordo com Lorenzato (2012, p. 18), o material didático é “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem”, pode ser uma calculadora, jogos, dentre outros. Apesar de haver uma diversidade de materiais, o referido autor aborda os materiais concretos manipuláveis, apresentando duas classificações nas quais podem ser divididos: materiais estáticos e dinâmicos. Com essa definição em mente, estabelecemos a questão norteadora do nosso estudo: de que forma ocorre a aprendizagem de equação do segundo grau por meio da utilização do jogo “O mistério da Equação” e o Algeplan?

A partir deste questionamento e com a nossa ideia inicial, cursamos a unidade curricular “Jogos Matemáticos e Materiais Manipuláveis”, abordada no 7º semestre no curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade Sesi, trabalhada em dupla docência, Prof.a Dra. Joana Kelly Souza dos Santos e Prof.a Esp. Carla Fernanda da Silva Perez, na qual nos foi proposto o desafio de criar um jogo/recurso inédito e aplicar na II Semana da Matemática da faculdade. Com isso, como já estávamos discutindo ideias para o nosso presente trabalho, com o desejo de abordar o ensino de equações do segundo grau de uma forma mais lúdica e ativa, a atividade proposta na unidade curricular foi utilizada como base para a construção do jogo que hoje compõe o objeto de estudo do nosso TCC.

A partir das reflexões e discussões realizadas em sala, conseguimos unir a proposta inicial do nosso trabalho com a experiência adquirida na disciplina, resultando em um jogo de tabuleiro que combina resolução de enigmas com o uso do material dourado para a montagem e resolução de equações do segundo grau. Sendo assim, para responder à questão: de que forma ocorre a aprendizagem de equação do segundo grau por meio da utilização do jogo “O Mistério da Equação” e o Algeplan? Para este trabalho traçamos o objetivo de é investigar de que modo a utilização do jogo de tabuleiro e o Algeplan podem contribuir para a aprendizagem das equações

do segundo grau, promovendo a transição do abstrato para o concreto de forma mais natural e contextualizada e o organizamos nas seguintes partes: Introdução; Aplicação em sala de aula; Resultados Obtidos e Considerações finais.

2. DESENVOLVIMENTO

A partir disso, buscamos abordar um conceito que os alunos encontram dificuldade, visando facilitar a aprendizagem, foi quando chegamos no objeto do conhecimento da equação do segundo grau.

A proposta surgiu durante as discussões sobre a constituição do Laboratório de Ensino de Matemática e o uso de materiais didáticos manipulativos, com o intuito de construir uma aprendizagem matemática por meio do desenvolvimento do raciocínio lógico e da ludicidade.

O jogo de tabuleiro foi inspirado no jogo Detetive por conta da mecânica de os jogadores avançarem pelo tabuleiro ao lançar os dados e se deslocarem conforme o número obtido, explorando diferentes locais que representam situações-problema. A proposta aponta para a possibilidade de percorrer diferentes salas. Adaptamos essa dinâmica para o contexto educativo, criando salas pelas quais os alunos precisavam passar e resolver enigmas para sair delas, inspirado na mecânica de um Escape Room.

As cartas constituem um dos principais elementos do jogo didático, sendo responsáveis por conduzir as situações-problema e os desafios que fazem com que os alunos avancem no jogo. Ao todo, foram elaboradas 47 cartas com base nas habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e organizadas em grupos de acordo com as habilidades matemáticas envolvidas: Resolução de equações do segundo grau, interpretação gráfica, fatoração, construção e reconstrução de equações e interpretação e classificação das soluções.

As 40 cartas de situações-problema apresentam um enunciado contextualizado, que convida o aluno a aplicar conceitos matemáticos por meio da análise e raciocínio lógico, já as 7 cartas de desafios apresentam uma equação do segundo grau que deve ser resolvida a partir do método de completar quadrados, utilizando o material dourado.

Essa proposta busca possibilitar que os alunos visualizem o processo e estabeleçam uma relação entre a representação algébrica e a geométrica. A estrutura e dinâmica das cartas tem como objetivo promover a aprendizagem ativa, favorecendo a construção do conhecimento de forma lúdica e investigativa.

O Mistério da Equação pode ser jogado de dois a cinco jogadores, sendo que os alunos e o professor responsável precisam verificar se os enigmas estão corretos com base nas justificativas apresentadas pelos alunos, valorizando o processo de raciocínio na resolução. Chegando na última sala, além de resolver um dos enigmas, o aluno receberá um desafio final, no qual deverá completar quadrados utilizando o material dourado. Os blocos são organizados conforme sua representação: o quadrado grande representa x^2 , o retângulo representa x , e o pequeno corresponde ao termo constante.

Nesse desafio, ele receberá uma equação do segundo grau e, a partir dela, deverá representá-la por meio de figuras geométricas, formando um quadrado ou retângulo que mostrará visualmente os termos da equação. Essa etapa busca estimular a compreensão concreta da estrutura da equação quadrática, relacionando os coeficientes e termos algébricos às dimensões geométricas construídas com o material manipulável.

Ao fazer a primeira aplicação, pensando em outro modo de abordar a equação do segundo grau, buscamos mais um recurso para ensinar este objeto do conhecimento, foi então que escolhemos o Algeplan para que fosse possível uma comparação com o jogo desenvolvido e, com isso, identificar semelhanças e diferenças na forma como ambos favorecem a aprendizagem

dos conceitos relacionados às equações do segundo grau.

O Algeplan é um material manipulável voltado para o ensino de álgebra, criado com a finalidade de favorecer a compreensão visual e concreta de conceitos abstratos, aqui ele tem sido especialmente considerado para tratar conteúdos relacionados às expressões e equações do segundo grau. O recurso é composto por peças geométricas recortadas, que representam os termos algébricos, e os números constantes, como no material dourado trabalhado no jogo.

Neste sentido, a proposta de utilização dos materiais manipuláveis apresentados, representa uma ponte entre o conhecimento abstrato e concreto, permitindo que o aluno construa seu conhecimento de forma ativa e visual.

Essa consideração não vem ao acaso, Lorenzato (2009) diz que os materiais manipuláveis são instrumentos que auxiliam o aluno a estabelecer conexões entre o concreto e o abstrato, possibilitando a visualização e a experimentação de conceitos matemáticos. Nesse sentido, o Algeplan e o jogo se configuram como recursos didáticos que aproximam a teoria da prática, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico, além de estimular o raciocínio lógico e a autonomia do estudante na resolução de problemas.

Tendo em vista a importância dos materiais didáticos e o processo de elaboração do jogo, o próximo tópico trata da aplicação em sala de aula demonstrando de que forma esses recursos foram utilizados na prática, evidenciando como contribuíram para o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes.

A etapa da aplicação estabeleceu uma parte importante e fundamental nesse trabalho, pois nos permitiu observar como os recursos, o jogo e o Algeplan, podem contribuir para o ensino e a aprendizagem das equações do segundo grau. Essa fase está em harmonia com o objetivo que busca identificar de que maneira a utilização de materiais manipuláveis poderá contribuir para a aprendizagem das equações do segundo grau, tornando o aprendizado mais dinâmico e significativo.

A atividade foi realizada em três momentos distintos e em diferentes níveis de ensino. O primeiro momento ocorreu no ensino superior durante uma oficina na II Semana da Matemática na Faculdade Sesi de Educação. Esse foi um momento em que tivemos a oportunidade de fazer o primeiro teste para observar a dinâmica e andamento do jogo.

A aplicação ocorreu com alunos do curso de Licenciatura em Matemática e teve caráter exploratório inicial, no qual foi possível identificar tanto os pontos positivos quanto os aspectos que poderiam ser aprimorados. Nesse momento, surgiu a necessidade de pensar em um recurso para trabalhar na introdução do conteúdo, no caso o algeplan, já que o jogo é um material para fixação.

A segunda aplicação ocorreu com uma turma do 2º ano do Ensino Médio, visando revisar o conteúdo de equação do segundo grau e testar o jogo em conjunto ao Algeplan, e por fim, no último momento, a aplicação ocorreu com uma turma do 9º ano, depois de ajustes e mudanças que fizemos a partir de observações feitas na segunda aplicação. Um maior aprofundamento pode ser observado nos tópicos que seguem.

A aplicação do jogo O Mistério da Equação foi realizada com uma turma do 2º ano do Ensino Médio, na escola Sesi Vila Leopoldina. A intenção com a atividade foi revisar os conteúdos de equações do segundo grau de forma lúdica e atrativa, utilizando o jogo, juntamente com o material dourado como apoio visual e manipulativo. De acordo com Bessa (2008, p. 14), “podemos dispor de diferentes recursos teóricos, metodologias e conhecimentos gerais que facilitam tanto o trabalho do professor, como a aprendizagem do aluno, que pode experimentar o conteúdo a ser aprendido de maneiras diferentes”. Nesse sentido, a atividade evidencia a importância de diversificar metodologias e recursos no processo de ensino, mostrando que quando o estudante tem a oportunidade de aprender por meio de experiências diferentes, como jogos e materiais manipuláveis, o processo de aprendizagem além de ser atrativo tem sentido

para o aluno, o que vai ao encontro do objetivo da atividade aplicada.

Antes da apresentação do jogo, realizamos uma breve revisão, questionando os alunos se lembravam o que é uma equação do segundo grau. Nesse momento, alguns demonstraram certo desânimo, expressando gestos e reações que indicavam insegurança ou falta de interesse. Considerando essa situação, foi conduzida uma revisão dialogada dos principais tópicos relacionados ao conteúdo, de modo a relembrar os conhecimentos prévios dos estudantes, pois percebemos, com base nas respostas dos estudantes, que a maioria possuía alguma noção sobre equações do segundo grau, embora apresentassem dúvidas.

A retomada dos conhecimentos prévios é essencial para dar continuidade ao processo de ensino. Ao revisar o conteúdo antes da atividade, buscamos justamente promover maior segurança e engajamento dos estudantes, possibilitando que o jogo fosse compreendido de forma mais significativa, considerando que, “o professor, para garantir uma boa aprendizagem, pode também lançar mão de atividades que envolvam os conhecimentos prévios dos alunos e a revisão da matéria para uma melhor compreensão e fixação dos conteúdos apresentados” (BESSA, 2008, p. 14).

A partir das dificuldades observadas, foram organizadas no quadro algumas fórmulas e estratégias que poderiam auxiliar os estudantes durante a atividade. A discussão realizada versou pela revisão do que é a fórmula de Bhaskara, o cálculo do discriminante (delta), a fatoração e os produtos notáveis. Cada item foi retomado com a turma de forma contextualizada e interativa, fortalecendo a base teórica antes do início do jogo.

Em seguida, foi apresentado o jogo de tabuleiro, explicando sua proposta, estrutura e regras, diferenciando os tipos de cartas utilizadas, algumas com perguntas diretas e outras com desafios. Após a explicação, os grupos foram formados e a dinâmica teve início.

A aula prática com o uso do Algeplan foi realizada posteriormente, também com a turma do 2o ano do Ensino Médio da escola Sesi Vila Leopoldina, tendo como objetivo aprofundar o entendimento das equações do segundo grau por meio da manipulação concreta e da visualização geométrica. A proposta foi desenvolvida após a atividade com o jogo O Mistério da Equação, estabelecendo continuidade no processo de ensino e de aprendizagem.

Depois da construção do algeplan, os alunos foram guiados a explorar as áreas dos quadrados e retângulos formados, estabelecendo relações entre as figuras geométricas e as expressões algébricas correspondentes. Esse passo levou à compreensão dos produtos notáveis, que foram visualizados de maneira concreta. A etapa seguinte consistiu em reorganizar os termos representados pelo Algeplan, aplicando o método de completar quadrados como forma de resolução da equação do segundo grau.

Com a intenção de realizar a aula prática com o Algeplan abordando a equação do segundo grau no 9º ano do Ensino Fundamental, foram feitos ajustes a partir das observações da aplicação do Ensino Médio.

A aplicação foi realizada na escola Fazarte localizada na Vila Leopoldina, tendo como objetivo trabalhar produto notável para chegar na equação do segundo grau, aprofundando o entendimento, por meio da manipulação concreta e da visualização geométrica.

Para uma melhor análise dos nossos recursos e entendimento do processo do ensino e aprendizagem, trabalhamos primeiramente com o Algeplan e posteriormente com o jogo, diferente da ordem aplicada no Ensino Médio. A proposta é de que o Algeplan sirva com um instrumento de introdução de conteúdo, já que o jogo será trabalhado como um recurso de fixação.

Na aula iniciamos com uma breve retomada dos conceitos de equação do segundo grau, os alunos foram falando o que lembravam, sobre a fórmula de Bhaskara e o Delta, com isso, perguntamos se eles sabiam outra forma de resolver a equação do segundo grau sem essas fórmulas, os alunos pensaram e não chegaram em nenhuma conclusão.

Iniciamos a construção do Algeplan por meio de dobraduras com folha de sulfite, com o material construído, começamos a trabalhar a área do quadrado maior lembrando como que faz para calcular a área desta figura geométrica, para então fazer a relação entre os lados do quadrado maior com um dos lados de um dos retângulos e depois relacionar a base do retângulo com um dos lados do quadrado menor, por fim chegando no lado do Algeplan e então em sua área, dessa forma demonstrando a construção de uma equação do segundo grau.

Ao utilizarmos o Algeplan, os alunos puderam perceber que a disposição das peças em um dos lados correspondia a um produto notável, como $(x + a)^2$. Essa visualização tornou evidente que a montagem concreta resultava em uma expressão algébrica expandida, na forma $x^2 + 2ax + a^2$. A partir desse raciocínio, foi possível relacionar a representação manipulativa à escrita simbólica da equação do segundo grau, mostrando que a conta realizada com o material chegava exatamente ao mesmo resultado que a resolução algébrica tradicional.

Em seguida, cada aluno recebeu uma equação para resolver com o Algeplan e depois resolver a área que encontrou para verificar se era a mesma equação recebida, os estudantes foram na lousa, desenharam e explicaram como fizeram para resolver a atividade proposta.

Posteriormente, foi apresentado o jogo de tabuleiro, explicando sua proposta, estrutura e regras. Foram mostrados os tipos de cartas utilizadas, diferenciando aquelas com perguntas diretas daquelas com desafios, para que os alunos compreendessem a dinâmica. Os alunos foram desafiados a responder enigmas e resolver equações, reforçando a articulação entre teoria e prática.

É importante considerar que o jogo desenvolvido não se limita ao conteúdo matemático, mas também estimula a interação entre os alunos, o respeito às regras e a cooperação. Desse modo, as normas estabelecidas no tabuleiro não apenas organizam a dinâmica, mas também contribuem para a construção de habilidades sociais e cognitivas, reforçando o caráter educativo do recurso didático. Após a explicação, os grupos foram formados e a dinâmica do jogo teve início.

3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA E RESPECTIVA ANÁLISE

Ao realizar a prática, é possível considerar que o aprendizado vai além da memorização do conteúdo, ou seja, exige a construção de vínculo e mediação do professor. Tendo isso em vista, o jogo favoreceu esse processo ao proporcionar momentos de interação que contribuíram para a superação das dificuldades apresentadas.

Os estudantes relataram em suas autoavaliações que o jogo proporcionou uma experiência diferente e motivadora, favorecendo a aprendizagem de forma mais leve, então é possível considerar que “a motivação depende da estimulação do problema e das disposições e interesses do aluno, transformando o aprender em uma atividade de descoberta” (BESSA, 2008, p. 28). Atividades lúdicas e desafiadoras, como o jogo aplicado, conseguem despertar o interesse e participação dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais ativo e com significado, assim, reforçando que a motivação dos alunos é um elemento central para a aprendizagem. Os relatos revelam que o jogo foi bem aceito e proporcionou um ambiente de aprendizagem mais leve e colaborativo. Além disso, a utilização do material dourado contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da visualização matemática.

Ao apresentar o Algeplan, percebemos que nenhum aluno o conhecia, o que despertou curiosidade e expectativa. Em seguida, foi realizada a construção do Algeplan por meio da dobradura com folha de sulfite. Durante essa etapa, alguns estudantes apresentaram dificuldades no manuseio da dobradura, recorrendo ao uso da régua e da tesoura, revelando limitações de

coordenação motora fina e demandando maior acompanhamento.

Os estudantes reagiram positivamente à abordagem diferenciada, demonstrando entusiasmo ao perceber que era possível resolver equações sem recorrer diretamente à fórmula de Bhaskara. Embora alguns ainda apresentassem dificuldades em determinados conceitos matemáticos, a atividade revelou-se significativa. Como afirma Bessa (2008, p. 10), “a aprendizagem passou a ser definida como o processo de aquisição de novos conteúdos a partir de um sistema de trocas (homem-meio) constante”, o que se confirma na interação entre os alunos, o material construído e a mediação docente. Nesse sentido, fica evidente que a aprendizagem não ocorre de forma isolada, mas sim por meio da interação contínua entre estudantes, recursos didáticos e a orientação do professor. O uso do Algeplan não apenas favoreceu a compreensão do conteúdo, mas também incentivou a expressão oral e o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante as aplicações, os estudantes se mostraram motivados, participativos e curiosos, especialmente ao perceberem que poderiam resolver equações sem depender exclusivamente da fórmula de Bhaskara, permitindo que os alunos compreendessem o significado do processo de resolução, analisando as relações entre os coeficientes e as soluções. As autoavaliações revelaram que a manipulação dos materiais favoreceu a compreensão dos conceitos algébricos, por meio da possibilitando a transição do concreto para o abstrato, mostrando que a aprendizagem se tornou mais dinâmica, prazerosa e significativa.

O jogo O Mistério da Equação proporcionou aos alunos um ambiente de cooperação, diálogo e resolução de desafios, estimulando o protagonismo e a interação social em sala de aula. Já o uso do Algeplan mostrou-se eficaz para a visualização das expressões algébricas e para o entendimento dos produtos notáveis e da estrutura da equação do segundo grau. Dessa forma, confirmamos as ideias defendidas por Lorenzato (2009), que destaca a importância dos materiais manipuláveis como instrumentos mediadores entre o concreto e o abstrato no processo de aprendizagem matemática.

5. REFERÊNCIAS

BESSA, Valéria da Hora. Teorias da aprendizagem. Curitiba: IESDE, 2008. Acesso em: 16 jun. 2025.

BRUM, Elciete de Campos Moraes; VIEIRA, Maurício Aires; FERREIRA, Ruhena Kelber Abrão. Aprendizagem significativa em Matemática por meio da utilização de materiais concretos no ensino médio: um ensaio em construção. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 365-380, mar. 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/8794/3445>. Acesso em: 28 mar. 2025.

DE MACÊDO, Daniel Freire; COSTA, Mayrton Henrique Gomes; SOARES, Fabrícia Rodrigues; MACIEL, Aníbal de Menezes. Uso de material manipulável (produto notável) como uma ferramenta no estudo de equação do segundo grau. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS – CONAPESC, 2019, [S. l.]. Anais [...]. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO_EV126_MD1_SA1_ID642_01082019232644.pdf. Acesso em: 28 mar. 2025.

DE SOUSA TEODOSIO, Elaine; SCIPPIÃO, Lara Ronise de Negreiros Pinto. Resolução de equações do segundo grau, à luz da teoria da objetivação. Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, Fortaleza, v. 9, n. 26, p. 386-395, 2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/8017/6930>. Acesso em: 28 mar. 2025.

FACULDADE SESI DE EDUCAÇÃO. Regulamento residência educacional. São Paulo: Faculdade Sesi de Educação, 2021. Disponível em: Regulamento_Programa_de_Residencia_Educacional_Faculdade_Sesi_de_Educacao_2021.pdf. Acesso em: 14 de abr. 2025.

LORENZATO, Sergio. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 2009. Acesso em: 16 jun. 2025.

RIBEIRO, Flavia Dias. Jogos e modelagem na educação matemática. Curitiba: Intersaberes, 2012. Acesso em: 16 jun. 2025