



A Resolução de Equações do 2º Grau com Material Dourado: Uma Proposta Didática Interdisciplinar e Visual

Solving Second-Degree Equations with Golden Material: An Interdisciplinary and Visual Didactic Proposal

**Ana Caroline Oliveira da Silva¹ Rodrigo Cardoso Menezes²
Arlyson Alves do Nascimento³**

DOI: [10.5281/zenodo.15634705](https://doi.org/10.5281/zenodo.15634705)

Submetido: 27/05/2025 Aprovado: 03/06/2025 Publicação: 10/06/2025

RESUMO

Este artigo apresenta uma proposta didática inovadora para o ensino de equações do 2º grau, utilizando o Material Dourado como recurso visual e manipulativo. A pesquisa surgiu da observação de uma aula que utilizava jogos e materiais concretos, e foi desenvolvida como uma alternativa ao ensino tradicional centrado na fórmula de Bhaskara. O objetivo é tornar o aprendizado mais acessível, contextualizado e significativo para os alunos do Ensino Fundamental, promovendo a compreensão por meio da visualização geométrica e da manipulação concreta. A metodologia baseou-se na elaboração e aplicação de um plano de aula interdisciplinar, explorando conceitos de álgebra e geometria com o uso do Material Dourado. A fundamentação teórica está ancorada em autores como Montessori, Piaget, D'Ambrósio e nas diretrizes da BNCC, que incentivam o uso de metodologias ativas. Os resultados indicam que o uso de recursos concretos favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, a participação ativa dos alunos e a superação das dificuldades associadas à abstração matemática, contribuindo para um ensino mais eficaz e humanizado.

Palavras-chave: Material Dourado. Equações. Matemática. Ensino. Visualização.

ABSTRACT

This article presents an innovative didactic proposal for teaching quadratic equations, using Base Ten Blocks as a visual and manipulative resource. The research arose from the observation of a class that used games and concrete materials, and was developed as an alternative to traditional teaching centered on Bhaskara's formula. The objective is to make learning more accessible, contextualized and meaningful for elementary school students, promoting understanding through geometric visualization and concrete manipulation. The methodology was based on the development and implementation of an interdisciplinary lesson plan, exploring concepts of algebra and geometry with the use of the Base Ten Blocks. The theoretical basis is anchored in authors such as Montessori, Piaget, D'Ambrósio and in the BNCC guidelines, which encourage the use of active methodologies. The results indicate that the use of concrete resources favors the development of logical reasoning, the active participation of students and the overcoming of difficulties associated with mathematical abstraction, contributing to more effective and humanized teaching.

Keywords: Base Ten Blocks. Equations. Mathematics. Teaching. Visualization.

¹ Instituto Federal de Alagoas, Campus Maceió. acos2@aluno.ifal.edu.br

² Instituto Federal de Alagoas, Campus Maceió. rcm2@aluno.ifal.edu.br

³ Instituto Federal de Alagoas, Campus Maceió. arlyson.nascimento@ifal.edu.br

1. Introdução

O ensino da Matemática tem evoluído na busca por práticas mais significativas e contextualizadas. A resolução de equações do 2º grau é um dos conteúdos-chave no currículo do 9º ano, e tradicionalmente, é abordada com a aplicação direta da fórmula de Bhaskara. No entanto, este artigo propõe ampliar essa abordagem com o uso de fatoração, produtos notáveis e do Material Dourado como recurso didático concreto. O objetivo principal é proporcionar aos alunos uma compreensão mais ampla e intuitiva das equações do 2º grau, tornando o aprendizado mais acessível, dinâmico e motivador, além de incentivar a construção de um conhecimento matemático mais visual e crítico.

A ideia deste trabalho surgiu a partir de uma observação feita durante uma aula do 1º ano do Ensino Médio no IFAL, na qual um colega utilizava jogos e objetos visuais para ensinar equações do 2º grau. A abordagem chamou atenção por despertar o interesse e facilitar a compreensão dos alunos diante de um conteúdo que, geralmente, apresenta um alto índice de dificuldade. Posteriormente, ao sermos instigados pela professora de Didática Geral a elaborar um plano de aula, recordei dessa estratégia e desenvolvi uma proposta didática baseada no uso do Material Dourado como recurso visual e manipulativo. A experiência foi tão significativa que surgiu a proposta de transformar o plano de aula e sua aplicação em um artigo, com o objetivo de compartilhar essa prática e seus resultados com a comunidade acadêmica.

O Material Dourado é um recurso didático muito usado nas aulas de matemática para auxiliar os alunos na compreensão dos mais diferentes conceitos da disciplina. Normalmente, as peças são utilizadas na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. No Ensino Fundamental, é comum observar que os alunos enfrentam grandes dificuldades no aprendizado da matemática, especialmente em geometria e álgebra. Esse é um problema frequentemente herdado desde os primeiros anos escolares, reflexo de um ensino muitas vezes mecanizado, focado na repetição de algoritmos e fórmulas, com pouca ênfase na leitura, interpretação e compreensão de situações-problema.

Diante desse cenário, este artigo apresenta uma proposta didática interdisciplinar e visual para o ensino das equações do 2º grau, utilizando o Material Dourado como recurso facilitador no processo de ensino-aprendizagem. A proposta tem como objetivo tornar o conteúdo mais acessível e significativo, valorizando a experimentação, a manipulação e a visualização geométrica como caminhos para a construção do conhecimento matemático. Além disso, busca-se aproximar o ensino da Matemática da realidade dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais crítica e alinhada às diretrizes da BNCC, que incentivam o uso de metodologias ativas e recursos concretos para a formação de cidadãos críticos e conscientes.

2. Fundamentação Teórica

O ensino da Matemática torna-se significativo a partir da inserção de novas metodologias no processo de ensino que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o trabalho coletivo, a criatividade, a iniciativa pessoal e a autonomia do aluno na busca de compreender sua própria realidade e desafios. A aprendizagem Matemática acontece a partir da exploração, construção e apropriação de conhecimentos, que servirá ao aluno na compreensão e transformação de sua realidade.

A inserção de novas metodologias no ambiente educacional promove maior liberdade e autonomia aos alunos, além de intensificar a interação em sala de aula. Como consequência, reduz-se a distância entre a teoria e a prática no ensino de Matemática, o que favorece a compreensão dos conteúdos e estimula o crescimento da interação entre os estudantes. Esse processo contribui para a formação de indivíduos mais críticos e conscientes de seu papel transformador na sociedade (ALBINO, 2015). É importante compreender que a Matemática é uma ciência dinâmica, presente no cotidiano, e, por isso, deve ser ensinada de maneira interativa, por meio de materiais alternativos que despertem o interesse e incentivem a participação ativa dos alunos.

A BNCC apresenta o conhecimento matemático como “[...] necessário para todos os alunos da educação básica, por sua grande aplicação na sociedade contemporânea e na formação de cidadãos críticos e conscientes” (BRASIL, 2017, p.87). A mesma ressalta que a matemática deve possibilitar aos estudantes o desenvolvimento do pensamento lógico, crítico, criativo e da capacidade de resolver problemas, por meio de diferentes estratégias, inclusive o uso de recursos visuais e materiais manipuláveis (BNCC, p. 264).

Entretanto, apesar das diretrizes curriculares e das propostas metodológicas que incentivam a aprendizagem ativa e significativa, o ensino da Matemática ainda é, em muitas escolas, conduzido de forma tradicional e distante da realidade dos estudantes. Segundo Pontes e Da Silva (2020), os problemas matemáticos em sala de aula muitas vezes são desconectados da realidade dos alunos, o que desmotiva e distancia os estudantes do conteúdo. Muitas vezes, os alunos recorrem ao raciocínio matemático para resolver situações do dia a dia sem sequer perceber que estão utilizando a disciplina em contextos reais.

Nesse sentido, Santos e Nascimento (2024) destacam que os estudantes frequentemente utilizam lógica e operações matemáticas desde as mais simples às mais complexas em atividades cotidianas e em interações com a tecnologia, mas não conseguem associar esse conhecimento à matemática escolar, muitas vezes por nunca terem discutido esses contextos em aula ou até por falta de interesse.

Esse afastamento do ensino da Matemática em relação à vida prática compromete o envolvimento dos estudantes com a disciplina e enfraquece seu papel formativo. A Geometria, por exemplo, quando trabalhada de forma meramente técnica, perde sua ligação com o cotidiano, tornando-se um conhecimento fragmentado e pouco significativo. Paulo Freire, ao refletir sobre a função educativa da Matemática, destaca que o estudante, ao aprender operações como “ $4 \times 4 = 16$ ”, deve também compreender a matemática como uma forma de interpretar o mundo (FREIRE apud D’AMBRÓSIO, 2006, p. 4).

Nesse sentido, Pontes et al. (2022) reforçam que o processo de ensino da Matemática precisa ser repensado para acolher a realidade dos alunos e proporcionar uma aprendizagem mais motivadora. Da Silva (2022) complementa que o papel do professor vai além da simples transmissão de conteúdos: é essencial que ele compreenda as dificuldades dos alunos e proponha estratégias para superá-las.

A eficácia de metodologias visuais e concretas no ensino da Matemática também encontra respaldo nas teorias do desenvolvimento cognitivo. Segundo Piaget (1990), é a partir do estágio das operações formais geralmente alcançado por volta dos 11 ou 12 anos que os alunos desenvolvem a capacidade de trabalhar com abstrações, hipóteses e relações simbólicas, como aquelas presentes na álgebra. No entanto, para que esse pensamento abstrato se consolide, é fundamental que o estudante tenha vivenciado experiências concretas e manipuláveis em fases anteriores.

Diante disso, propostas didáticas que integrem recursos visuais, concretos e manipuláveis, como o Material Dourado, contribuem para transformar o ensino de conteúdos tradicionalmente abstratos como as equações do 2º grau em experiências de aprendizado mais acessíveis, interativas e significativas. Ao associar o pensamento algébrico à visualização geométrica e à manipulação concreta, abre-se caminho para uma aprendizagem mais crítica, contextualizada e alinhada às diretrizes da BNCC.

Essa transição entre o concreto e o abstrato pode ser facilitada por meio do uso de materiais didáticos apropriados, que auxiliam na construção do raciocínio lógico. Assim, o uso de recursos visuais no ensino de álgebra contribui para a construção do conhecimento de forma mais sólida e duradoura, promovendo uma aprendizagem ativa e conectada com a realidade do aluno.

A partir do exposto, torna-se claro que a integração de metodologias ativas e recursos manipuláveis no ensino da Matemática pode promover uma aprendizagem mais eficaz e significativa. Nesse sentido, o Material Dourado, com sua capacidade de representar concretamente conceitos algébricos e geométricos, surge como uma ferramenta poderosa para o ensino de equações do segundo grau. A manipulação desse material oferece uma forma concreta

de materializar a transição entre o pensamento algébrico e o geométrico, permitindo que os alunos não apenas apliquem fórmulas, mas também compreendam profundamente o significado dessas equações no contexto visual e prático. A seguir, exploraremos como o uso do Material Dourado pode ser aplicado especificamente no ensino das equações quadráticas, contribuindo para uma compreensão mais profunda e contextualizada desse conteúdo.

3. Material Dourado e Equações Quadráticas

O Material Dourado é um recurso pedagógico manipulável amplamente utilizado no ensino da Matemática, projetado para facilitar a compreensão de diversos conceitos matemáticos, desde a relação número/quantidade até conceitos mais abstratos, como os de geometria e álgebra. Sua principal característica é a possibilidade de manipulação física das peças, o que permite aos estudantes uma experiência concreta ao explorar conceitos teóricos. Essa abordagem contribui significativamente para a compreensão de conteúdos que, de outra forma, poderiam ser vistos como abstratos ou difíceis de visualizar, como a resolução de equações do segundo grau.

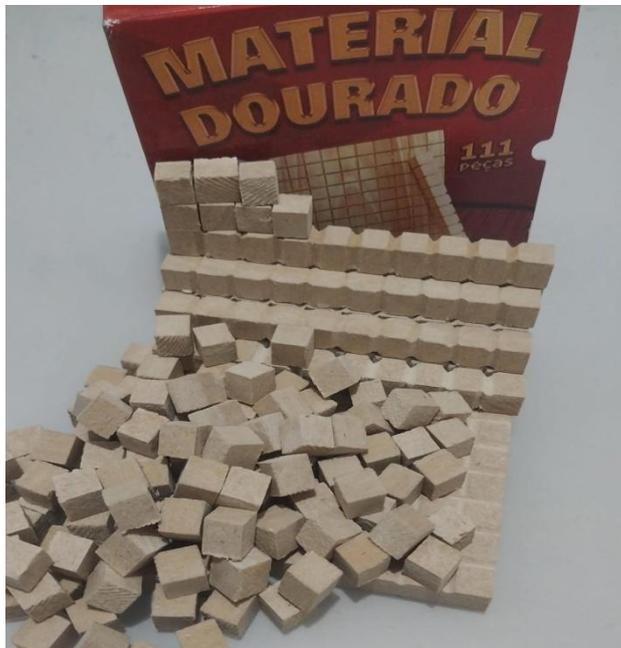
Idealizado pela médica e educadora italiana Maria Montessori na década de 1920, o Material Dourado surgiu com o objetivo de tornar o aprendizado mais acessível e concreto, especialmente para crianças com deficiências. Ao trabalhar com esse público, Montessori percebeu que a aprendizagem se tornava mais eficaz quando os alunos eram estimulados a explorar ativamente, ao invés de apenas receber conteúdos de forma abstrata. A partir dessa experiência, ela desenvolveu um método pedagógico focado no aprendizado ativo, no qual os estudantes manipulam materiais para internalizar e aplicar conceitos matemáticos de maneira mais profunda e intuitiva.

Aos 28 anos, Maria Montessori visitou um hospício em Roma, onde ficou chocada ao ver o tratamento desumano dado às crianças. Esse momento a motivou a criar um método de ensino que atendesse às necessidades dessas crianças, permitindo que aprendessem de maneira adaptada e eficaz. Mais tarde, Montessori observou que seu método poderia também ser eficaz com crianças consideradas "normais". A partir disso, Lubienska de Lenval, um dos seguidores de Montessori, fez algumas modificações no material original, desenvolvendo uma versão em madeira que é utilizada até hoje. O nome "Material Dourado" vem do original "Material de Contas Douradas", em analogia às contas, pois o material apresenta sulcos em forma de quadrados.

A estrutura do Material Dourado permite representar quantidades de forma visual e tátil, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico, a compreensão de estruturas numéricas e a transição do concreto para o abstrato. Suas peças – cubos (unidades), barras (dezenas), placas

(centenas) e blocos (milhares) – podem ser utilizadas para modelar expressões algébricas, facilitando a interpretação dos termos e a visualização das operações envolvidas em uma equação.

Figura 1: Material Dourado - composto por peças de diferentes valores: uma placa (centena), unidades, barras (dezenas) e cubos (unidades).



Fonte: Autores.

Ao utilizar esse recurso para ensinar equações do 2º grau, cria-se uma ponte entre a aritmética e a álgebra, permitindo que o aluno relacione quantidades físicas a representações simbólicas. Além disso, a manipulação do material contribui para a fixação de conceitos, promove o raciocínio espacial e estimula a resolução de problemas de forma ativa e participativa.

Para Montessori (1965), o uso de materiais manuseáveis para o ensino tem importantes finalidades: levar o estudante a pensar sobre a sua ação, compreender o mundo social. Dessa forma, o Material Dourado se revela uma ferramenta eficaz para tornar o aprendizado mais significativo, especialmente para alunos que apresentam dificuldades com a abstração matemática. Seu uso, aliado a metodologias interdisciplinares e visuais, contribui para um ensino mais acessível, dinâmico e alinhado às diretrizes da BNCC, que valorizam o uso de recursos concretos e estratégias diversificadas para o desenvolvimento das competências matemáticas.

A equação polinomial do segundo grau é geralmente abordada no 9º ano do Ensino Fundamental. Em muitas escolas, o tema ainda é ensinado de forma tradicional: o professor apresenta a teoria, resolve exemplos no quadro e propõe listas de exercícios para fixação.

A equação polinomial do segundo grau pode ser representada, de forma geral, por: $ax^2 + bx + c = 0$, (1) onde $a, b, c \in \mathbb{R}$ e $a \neq 0$. Resolver uma equação desse tipo significa determinar os valores x de que tornam a igualdade verdadeira. A variável x é a incógnita da

equação, e o objetivo é encontrar os valores de xxx que tornam a igualdade verdadeira. Esses valores são chamados de raízes da equação, e o conjunto de todas as raízes é conhecido como conjunto solução.

A fórmula de Bhaskara, que é amplamente utilizada para resolver equações do segundo grau, envolve o discriminante Δ , que é dado pela expressão:

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

O discriminante Δ determina a natureza das raízes da equação. Se $\Delta > 0$, a equação terá duas raízes reais e distintas; se $\Delta = 0$, haverá uma raiz real, ou seja, as raízes serão iguais; se $\Delta < 0$, as raízes são complexas e não reais. Uma vez calculado o discriminante, as raízes da equação podem ser encontradas por meio da fórmula de Bhaskara:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Neste método de ensino, utiliza-se uma fórmula genérica para resolver qualquer tipo de equação (1). Com esse método, o professor consegue ensinar de forma mais ágil e prática. No entanto, em termos de aprendizagem, os estudantes acabam por reconhecer a fórmula, mas não compreendem o seu significado profundo nem a sua interpretação geométrica.

A potencialidade que se vê no uso deste material está nos estudantes serem colocados numa situação em que precisam demandar conceitos geométricos para a resolução da equação, o que traz características visuais para aquilo que antes era feito unicamente por ações algébricas “mecanizadas”. Ao mesmo tempo, é importante destacar que o objetivo não é abandonar a resolução algébrica em favor da geométrica. Pelo contrário, a resolução algébrica passa a contar com o suporte da abordagem geométrica, o que confere um maior entendimento e torna o processo de resolução da equação mais rápido e eficiente.

Nas equações do segundo grau, os conceitos geométricos incluem figuras planas, como quadrados e retângulos, cujas dimensões e áreas são fundamentais para o “completamento de quadrados”. Esse processo é representado geometricamente através do uso de peças do material, nas quais se adicionam ou retiram peças idênticas conforme necessário para ilustrar a equação.

4. Metodologia

O conteúdo sobre equações polinomiais do segundo grau é tradicionalmente abordado no 9º ano do Ensino Fundamental (EF09MA09), sendo ensinado de forma algébrica, com a

apresentação de definições teóricas, resolução de exemplos no quadro e aplicação de listas de exercícios. Em muitos casos, o método utilizado para resolver uma equação do segundo grau é a fórmula genérica, a qual é aplicada de forma rápida e prática. No entanto, esse método, embora eficiente para a resolução algébrica, muitas vezes não permite aos estudantes uma compreensão profunda do significado da equação ou da interpretação geométrica envolvida.

O objetivo deste trabalho é propor o uso do material dourado como uma alternativa para contribuir no ensino das equações do segundo grau. A proposta didática foi estruturada como uma abordagem ativa, visual e interdisciplinar, integrando álgebra e geometria por meio de materiais concretos. Embora a atividade tenha sido planejada para os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, ela foi testada juntamente com alunos do 4º período do curso de Licenciatura em Matemática do IFAL, com o intuito de avaliar sua aplicabilidade e eficácia como recurso pedagógico. A atividade foi dividida em duas etapas principais, com o objetivo de construir gradualmente os conceitos necessários para a compreensão das equações do segundo grau.

A escolha de testar a atividade com os alunos do 4º período de Licenciatura em Matemática foi estratégica, pois esses estudantes já possuem um conhecimento prévio dos conceitos algébricos e poderiam fornecer uma visão crítica sobre a eficácia do Material Dourado como recurso pedagógico. Além disso, a aplicação com licenciando permitiu observar como diferentes perfis de alunos reagem à abordagem visual, o que foi fundamental para ajustar a metodologia antes de aplicá-la no Ensino Fundamental. Embora os licenciandos tivessem um nível de conhecimento mais avançado, a experiência revelou pontos importantes, como a necessidade de uma introdução gradual ao uso do Material Dourado, principalmente quando se trabalha com alunos que estão começando a lidar com conceitos algébricos mais abstratos.

Ao aplicar a atividade com os licenciandos, também foi possível identificar as dificuldades que poderiam surgir quando a proposta fosse aplicada no 9º ano do Ensino Fundamental. Por exemplo, foi observado que, inicialmente, os alunos demonstraram certa resistência ao usar o Material Dourado, preferindo a resolução algébrica tradicional. No entanto, após a resolução algébrica, muitos retornaram à abordagem visual, conseguindo compreender melhor a relação entre os termos e a estrutura da equação. Essa resistência inicial, porém, não foi impeditiva; pelo contrário, contribuiu para o processo de aprendizagem, pois permitiu que os alunos fizessem uma ponte entre o concreto e o abstrato.

Essa aplicação inicial serviu como um laboratório para ajustar o ritmo e as orientações necessárias para o público do 9º ano. A experiência revelou que o uso do Material Dourado é eficaz para promover a compreensão geométrica das equações quadráticas, mas que é necessário um suporte contínuo para garantir que os alunos do Ensino Fundamental se sintam confortáveis com a metodologia visual. A atividade foi planejada para ser gradual, com uma explicação clara e

acompanhamento constante, permitindo aos alunos explorar e refletir sobre os conceitos de maneira ativa.

4.1. Revisão de Produtos Notáveis e Fatoração

A aplicação começa com uma revisão dos produtos notáveis e da fatoração de expressões algébricas, com exemplos no quadro, como:

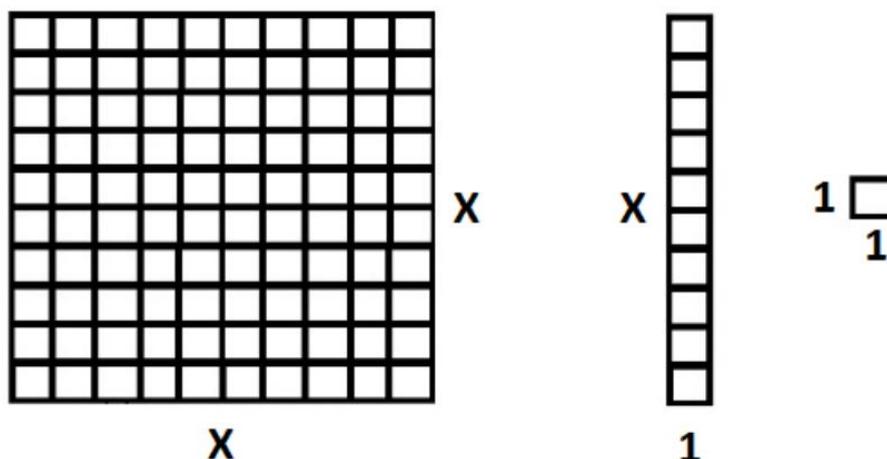
- $(x + 3)^2 = (x + 3) \cdot (x + 3) = x^2 + 3x + 3x + 9 = x^2 + 6x + 9$
- $(y - 2)^2 = (y - 2) \cdot (y - 2) = y^2 - 2y - 2y + 4 = y^2 - 4y + 4$
- $(a - 5) \cdot (a + 5) = a^2 + 5a - 5a - 25 = a^2 - 25$

O objetivo dessa etapa foi relembrar a multiplicação de binômios e associá-la à ideia de área, usando figuras geométricas para representar as expressões algébricas.

4.2. Utilização do Material Dourado

Na etapa final, os alunos utilizam as peças do Material Dourado para representar os termos da equação $x^2 + 6x + 9 = 0$: uma placa (x^2), seis barras ($6x$) e nove cubos (9). Eles são orientados a organizar as peças para formar um quadrado perfeito, visualizando assim a fatoração $(x + 3)^2$. Para desenvolver a resolução da equação utilizam-se somente três tipos de peças do material: a placa, a barra e o cubo. Cada lado da placa deve ser considerado com medida x , gerando como área x^2 , a barra considera-se com largura unitária e comprimento x , o que lhe atribui área x , e o cubo como possuindo largura e comprimento unitários. A quantidade de placas, barras e cubos se dá pelo valor dos coeficientes a , b , c da equação (1).

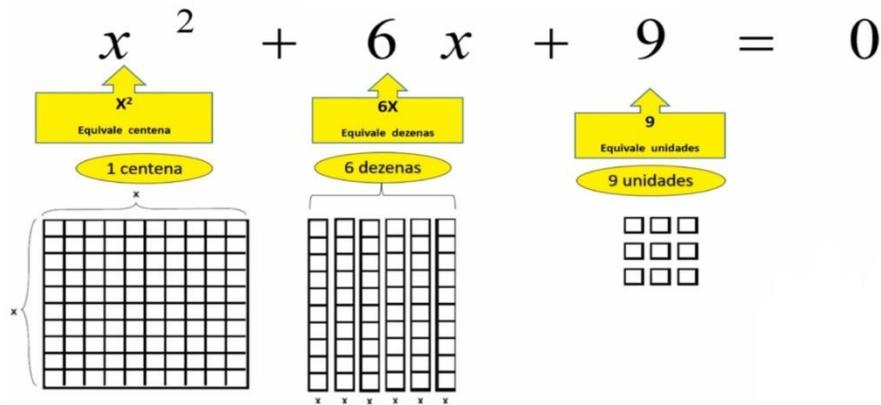
Figura 2: Representações das peças do Material Dourado (centenas, dezenas e unidades).



Fonte: Autores.

Para entender melhor o método de resolução com o Material Dourado, considere a equação $x^2 + 6x + 9 = 0$, em que $a = 1$, $b = 6$ e $c = 9$. Assim, tem-se uma placa representando x^2 , seis barras para x e nove cubos para o termo independente. Com essas peças, os alunos devem formar um quadrado ou retângulo.

Figura 3: Representação da equação quadrática utilizando o Material Dourado, com as peças correspondentes às centenas, dezenas e unidades.

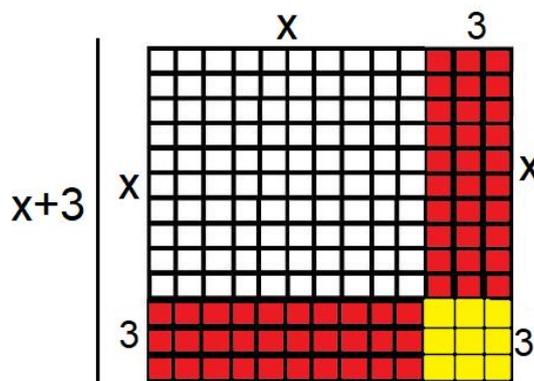


Fonte: Autores.

Ao procurar pela área da figura, obtém-se um produto envolvendo as expressões algébricas de cada lado do retângulo (ou quadrado) formado. Considere a expressão $(x+3)^2$, que ao ser expandida, resulta em: $(x + 3)^2 = (x+3) \cdot (x+3) = x^2 + 3x + 3x + 9 = x^2 + 6x + 9$. Ao analisarmos a representação geométrica do quadrado, obtemos a seguinte equação:

$$(x+3) \cdot (x+3) = 0$$

Figura 4: Processo de "completar o quadrado" utilizando o Material Dourado. A partir da representação inicial da equação $x^2 + 6x + 9 = 0$.



Fonte: Autores.

Portanto, a resolução da equação recai em um caso algébrico simples: a expressão $(x + 3) \cdot (x + 3) = 0$ resulta em duas equações do 1º grau. Resolvendo cada equação do 1º grau.

Temos: $x + 3 = 0$

$$x = -3$$

Logo, a solução será $\{-3\}$.

4.3. Reflexão e Aplicabilidade

A dinâmica foi testada de forma exploratória com os alunos do 4º período do curso de Licenciatura em Matemática do IFAL. Apesar de não serem nosso alvo, essa aplicação inicial nos permitiu identificar potenciais dificuldades na execução das atividades, principalmente na manipulação do material e na interpretação dos conceitos. Durante as atividades os alunos devem ser incentivados a refletir sobre seus erros e verbalizar suas dúvidas.

Com base nessa experiência que obtemos, espera-se que nas aplicações com alunos do 9º ano ocorra em um contexto de introdução ao conteúdo de equações do 2º grau, momento em que os estudantes ainda estão desenvolvendo a capacidade de abstração necessária para compreender esse tipo de equação de forma algébrica. Nesse sentido, a proposta ganha força ao utilizar o material dourado como recurso concreto para a visualização dos termos da equação, tornando mais palpáveis conceitos como a forma geral, raízes, e completamento de quadrado.

Especificamente, espera-se que a abordagem no 9º ano contribua para:

- Reduzir a resistência inicial ao conteúdo, com uma introdução lúdica e visual;
- Estimular o raciocínio lógico por meio da manipulação concreta;
- Estabelecer conexões significativas entre álgebra e geometria;
- Facilitar a transição do pensamento concreto para o pensamento abstrato.

A atividade proporciona aos alunos a pensarem juntos, discutirem ideias e entenderem melhor como aprendem. Isso deixa a aula mais participativa e com mais troca entre eles. O papel do professor é muito importante nesse processo, guiando os alunos para que não fiquem só na parte concreta, é essencial que o professor atue como mediador, conduzindo questionamentos que ajudem os estudantes a relacionar a manipulação concreta com os conceitos algébricos. Os alunos precisam ser incentivados a explicar suas estratégias, justificar suas construções e refletir sobre as dificuldades encontradas. A participação ativa deve ser estimulada por meio do trabalho em duplas ou pequenos grupos, promovendo a troca de ideias e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Propõe-se que o processo de avaliação ocorra de forma formativa, observando a

participação dos estudantes durante a manipulação do material, a construção coletiva do raciocínio e a capacidade de justificar os procedimentos utilizados. Além disso, instrumentos como registros escritos, autoavaliação e discussões em grupo podem ser utilizados para verificar se os alunos conseguem transitar entre a representação concreta e a simbólica das equações, demonstrando compreensão dos conceitos envolvidos.

5. Resultados e Discussões

Graças ao teste realizado com a turma do 4º período do curso de Licenciatura em Matemática do IFAL, foi possível levantar alguns dados importantes que nos ajudam a projetar resultados esperados para quando a atividade for aplicada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, que são o público-alvo da proposta.

Durante a aplicação, observamos que o uso do Material Dourado, aliado a uma abordagem geométrica, facilitou a visualização dos coeficientes da equação do 2º grau. Essa representação concreta onde as placas representam o termo quadrático (a), as barras o termo linear (b) e os cubinhos o termo constante (c) possibilitou uma compreensão mais intuitiva da estrutura algébrica da equação. A formação de quadrados com as peças ajudou os alunos a perceberem a relação entre área e raízes, favorecendo também a compreensão do processo de fatoração.

Contudo, inicialmente, muitos alunos demonstraram dificuldades para entender a abordagem visual. Alguns optaram logo de início, por resolver as equações utilizando a fórmula de Bhaskara de maneira tradicional. Essa resistência ao novo método visava, em muitos casos, garantir a segurança de uma abordagem mais familiar. Após resolverem as equações utilizando a fórmula, muitos se sentiram mais à vontade para retornar ao uso do Material Dourado, o que ajudou a consolidar a compreensão do conceito, mas com uma abordagem mais visual e concreta.

Com base nessa experiência, espera-se que, ao aplicar a atividade com alunos do 9º ano, o material concreto continue sendo uma ponte entre a geometria e a álgebra, facilitando a transição do pensamento concreto para o abstrato. A proposta tem potencial para desenvolver uma compreensão mais profunda dos conceitos de equações quadráticas, suas raízes e fatoração, promovendo uma aprendizagem significativa.

Além disso, o caráter ativo da atividade tende a engajar os alunos, incentivando a exploração, o questionamento e a troca de ideias. Espera-se que esse envolvimento contribua para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da capacidade de resolver problemas de forma autônoma.

Embora métodos tradicionais, como a utilização da fórmula de Bhaskara, sigam sendo importantes, o uso de recursos didáticos concretos como o material dourado pode tornar o

ensino mais acessível, visual e motivador, especialmente para alunos do Ensino Fundamental que estão começando a ter contato com conceitos mais abstratos da matemática.

Dessa forma, a proposta aqui apresentada não busca substituir abordagens clássicas, mas sim ampliar as possibilidades pedagógicas, oferecendo aos alunos do 9º ano uma experiência de aprendizagem mais significativa, que respeita os diferentes estilos de aprendizagem e favorece a construção de conhecimentos de forma ativa. Quando acrescentamos a manipulação concreta, visualização geométrica e reflexão algébrica, a atividade se mostra promissora no enfrentamento das dificuldades comuns encontradas no ensino das equações do segundo grau, podendo contribuir para um processo de ensino-aprendizagem mais efetivo e inclusivo.

Referências

ALBINO, T. S. L. **A prática docente e o uso de metodologias alternativas no ensino de matemática: um olhar para as escolas que adotam propostas pedagógicas diferenciadas.** XIX EBRAPEM - Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora-MG, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio; Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2000; 71 p.

CASTILHO, Ivan. **Vídeo aulas de matemática.** YouTube, 2004. Disponível em: <https://www.youtube.com/xxx>. Acesso em: 14 mar. 2024

DA CRUZ, Keyte Rocha. A Importância da Geometria no Processo Ensino Aprendizagem: uma alternativa pedagógica para o ensino da matemática. **REBENA-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 4, p. 108-116, 2022.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática.** 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

DA SILVA, Ana Caroline Oliveira; MENEZES, Rodrigo Cardoso; DO NASCIMENTO, Arlyson Alves. O Jogo'Ludo Matemático'como Ferramenta para o Aprendizado de Potenciação e Raízes no 6º ano: uma Análise de Resultados. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 10, p. 135-143, 2025.

DOS SANTOS SILVA, Bruno Henrique Macêdo et al. Jogos Matemáticos como Ferramenta Educacional Lúdica no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática na Educação Básica. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 4, p. 246-254, 2022.

JÚNIOR, Emiliano Torquato et al. Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Jean Piaget e suas Implicações para o Ensino. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 10, p. 43-59, 2025.

MONTESSORI, M. T. A. **Pedagogia científica: a descoberta da criança.** Tradução Aury Azélio Brunetti. São Paulo: Editora Flamboyant, 1965.

PANTOJA, Lúgia Françoise Lemos; FERREIRA, Audrey Cers de Oliveira Silva; SILVA, Liliam Rosa Bastos da. **Material Dourado e o Ensino de Equação do 2º Grau.** In: ENALIC – ENCONTRO NACIONAL DE LETRAS, LÍNGUAS E CULTURAS, IX, 2023. Anais [...].

Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/104973>. Acesso em: 21 maio 2025.

PRESSI, Ailê; BARBOSA, Maria Angelita; SMANIOTTO, Maristela Regina. **A utilização do material dourado como ferramenta na resolução das equações de 2º grau**. FACCAT - Faculdades Integradas de Taquara. Disponível em: <https://www2.faccat.br/portal/sites/default/files/A%20UTILIZACAO%20DO%20MATERIAL%20DOURADO.pdf>. Acesso em: 22 maio 2025.

SANTOS, Willian Pereira dos; NASCIMENTO, Arlyson Alves do. **Explorando a aprendizagem matemática através de atividades lúdicas: experiência em sala de aula**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL MOVIMENTO DOCENTES: Pacto pela Formação e Valorização Docente – CMD, 4., 2024. Anais [...]. Volume 1. 2024.

DA SILVA, Ana Caroline Oliveira; MENEZES, Rodrigo Cardoso; DO NASCIMENTO, Arlyson Alves. O Jogo 'Ludo Matemático' como Ferramenta para o Aprendizado de Potenciação e Raízes no 6º ano: uma Análise de Resultados. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 10, p. 135-143, 2025.

DOS SANTOS SILVA, Bruno Henrique Macêdo et al. Jogos Matemáticos como Ferramenta Educacional Lúdica no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática na Educação Básica. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 4, p. 246-254, 2022.

SILVA, Maria da Solidade Vicente da. **O Material Dourado como meio para a Aprendizagem da Matemática na Educação Básica do CAMPO**. Brasília, 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação do Campo) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021.