INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MARIA ELYSA ALVES MOREIRA

MATERIAIS CONCRETOS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DA EQUAÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU

VALENÇA - BA
2026

MARIA ELYSA ALVES MOREIRA

MATERIAIS CONCRETOS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DA EQUAÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, *Campus* Valença.

Orientador(a): Prof. Me. Marcelo de Araújo Lino

VALENÇA - BA
2026

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS DO IFBA, COM OS DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

M835m Moreira, Maria Elysa Alves

Materiais concretos como recurso didático para o ensino da equação polinomial do 1° grau: / Maria Elysa Alves Moreira; orientador Marcelo de Araújo Lino -- Valença : IFBA, 2026.

56f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) -- Instituto Federal da Bahia, 2026.

1. Materiais manipuláveis. 2. Ensino de matemática. 3. Equação polinomial do 1° grau. 4. Ensino Fundamental. 5. Álgebra. I. Lino, Marcelo de Araújo, orient. II. TÍTULO.

CDD:510.07

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso à minha mãe, Ana Cláudia, que sempre caminhou ao meu lado, acreditou em mim e me deu forças para seguir em frente, mesmo diante das dificuldades. Esta conquista também é sua.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, que, com sua graça, amor e proteção, me sustentou durante toda essa caminhada.

Ao meu orientador, Professor Marcelo Lino, minha sincera gratidão por ter aceitado me orientar e por toda a dedicação durante a construção deste trabalho. Agradeço pelos ensinamentos, pelas orientações e, principalmente, pelas palavras de incentivo e pelas conversas que me fortaleceram nos momentos mais difíceis, dando-me ânimo para seguir em frente.

À Professora Eliete, agradeço por ter inspirado para a ideia que deu origem a este trabalho, sua contribuição foi muito importante e sempre será lembrada com carinho.

Aos professores que aceitaram o convite para compor a banca examinadora, Ruth Araújo e Diogo Dórea agradeço pela disponibilidade, pela leitura deste trabalho e pelas valiosas contribuições.

Ao Padre Nilton, expresso minha profunda gratidão pelo gesto de generosidade ao me acolher em sua casa. Esse gesto de generosidade foi essencial para que eu chegasse até aqui. Estendo também meu agradecimento aos seus irmãos, Jorge e Alcides, por acolherem essa decisão e contribuírem para a realização deste sonho.

À minha mãe, meu mais profundo agradecimento por todo amor, apoio, incentivo e pelos inúmeros esforços realizados para que eu pudesse chegar até aqui. Sua dedicação, suas orações e sua confiança em mim foram fundamentais em cada etapa dessa caminhada. Aos meus familiares, agradeço pelo carinho e por compreenderem minha ausência em tantos momentos ao longo dessa caminhada.

Aos meus amigos, agradeço por tornarem essa jornada mais leve e especial. Em especial, a Gleiciene, Lizandra, Gabriel, Noeli, Jackson PTN, Jackson Vlç e Karoline pelos momentos compartilhados, pelas conversas, pelos desabafos, pelos estudos para as provas e pelo apoio nos dias mais difíceis. Ao Clube dos farofeiros, obrigada pela amizade e pelos momentos de alegria que levarei para a vida.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram para esta conquista. Esta conquista também é de vocês.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

(Paulo Freire)

RESUMO

O ensino das equações polinomiais do 1º grau ainda representa um desafio para muitos estudantes, principalmente quando esse conteúdo é trabalhado de forma mecânica, priorizando apenas a aplicação de regras e procedimentos. Diante dessa realidade, este trabalho teve como objetivo discutir as contribuições dos materiais manipuláveis como recurso didático para o ensino das equações polinomiais do 1º grau, buscando favorecer uma aprendizagem mais significativa e o desenvolvimento do pensamento algébrico. Para isso, foi realizada uma pesquisa de natureza básica, com abordagem qualitativa, de caráter descritivo e exploratório, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica. A fundamentação teórica foi construída a partir de estudos sobre o ensino da Álgebra, materiais manipuláveis e sequência didática, possibilitando compreender as potencialidades desses recursos no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Com base na literatura analisada, foram apresentadas sugestões de materiais manipuláveis para o ensino das equações polinomiais do 1º grau e elaborada uma proposta de sequência didática voltada aos anos finais do Ensino Fundamental. Conclui-se que os materiais manipuláveis, quando utilizados de forma planejada e articulados aos objetivos de aprendizagem, podem contribuir para tornar as aulas mais dinâmicas, favorecer a compreensão dos conceitos algébricos e promover uma participação mais ativa dos estudantes. Espera-se que este trabalho possa servir como apoio para professores e futuros professores de matemática, incentivando a utilização de recursos didáticos que aproximem os estudantes dos conceitos matemáticos de forma mais significativa.

Palavras-chave: Materiais manipuláveis. Ensino de matemática. Equação polinomial do 1º grau. Ensino Fundamental. Álgebra.

ABSTRACT

The teaching of first-degree polynomial equations still represents a challenge for many students, especially when this content is taught mechanically, prioritizing only the application of rules and procedures. Given this context, this study aimed to discuss the contributions of manipulatives as a teaching resource for the instruction of first-degree polynomial equations, seeking to promote more meaningful learning and the development of algebraic thinking. To this end, basic research with a qualitative approach and a descriptive and exploratory nature was conducted through a bibliographic research method. The theoretical framework was developed based on studies on the teaching of Algebra, manipulatives, and didactic sequences, making it possible to understand the potential of these resources in the teaching and learning process of Mathematics. Based on the literature reviewed, suggestions of manipulatives for teaching first-degree polynomial equations were presented, and a didactic sequence proposal was developed for the final years of Elementary School. It is concluded that manipulatives, when used in a planned manner and aligned with learning objectives, can contribute to making lessons more dynamic, fostering the understanding of algebraic concepts, and promoting more active student participation. It is expected that this study may serve as a source of support for Mathematics teachers and pre-service Mathematics teachers, encouraging the use of teaching resources that bring students closer to mathematical concepts in a more meaningful way.

Keywords: Manipulatives. Mathematics Education. First-degree polynomial equations. Elementary School. Algebra.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO – TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO 10

2 PROBLEMA.....11

3 OBJETIVOS.....12

3.1 GERAL.....12

3.2 ESPECÍFICOS..... 12

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....13

4.1 BREVE HISTÓRICO ACERCA DA EQUAÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU 13

4.2 EQUAÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU NO BRASIL.....15

4.3 USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NA MATEMÁTICA.....17

4.4 MAPEAMENTO 23

4.5 SUGESTÕES DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS 28

5 METODOLOGIA 37

6 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....39

6.1 O QUE É SEQUÊNCIA DIDÁTICA? 39

6.2 SUGESTÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA 41

6.2.1 Atividade 01 41

6.2.2 Atividade 02 44

6.2.3 Atividade 03 47

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....50

REFERÊNCIAS.....52

1 INTRODUÇÃO – TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO

A matemática no Ensino Fundamental ainda apresenta um grande desafio tanto para professores quanto para alunos, principalmente quando o conteúdo exige um nível maior de abstração, como no caso da equação polinomial do 1º grau.

De acordo com Lima (2025), muitos estudantes têm dificuldade em compreender os conceitos matemáticos porque a metodologia utilizada, muitas vezes, se apoia apenas na memorização de regras e fórmulas, sem proporcionar um aprendizado mais lúdico e dinâmico que estimule a autonomia do pensamento dos alunos. Sandes e Moreira (2018) destacam que, para mudar esse cenário, é essencial que o professor de matemática desenvolva práticas pedagógicas que favoreçam a compreensão e a aplicação dos conhecimentos em situações reais, estimulando o pensamento crítico e o verdadeiro sentido dos procedimentos.

Nos últimos anos, diversas propostas pedagógicas têm buscado tornar o ensino da matemática mais dinâmico e próximo da realidade dos estudantes. Entre essas propostas, destacam-se abordagens que valorizam a participação dinâmica dos alunos, incentivando a exploração, a investigação e a construção do conhecimento por meio de experiências práticas. Nesse cenário, o uso de materiais manipuláveis se apresenta como uma estratégia apropriada, por favorecer a interação direta do estudante com os conceitos trabalhados.

Lorenzato (2006), fundamentando-se também em Reys (apud MATOS; SERRAZINA, 1996), compreende os materiais manipuláveis como objetos que podem ser tocados, movimentados e explorados pelos alunos, sejam eles elementos do cotidiano ou recursos que representam ideias matemáticas, destacando que sua principal característica é promover o envolvimento físico do estudante em situações de aprendizagem ativa. Assim, seu uso contribui para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais significativo.

É essencial que os professores tenham uma formação adequada para entender exatamente quando e qual material usar em suas aulas, de forma que possibilite uma aprendizagem mais concreta e significativa para os alunos e contribua para sua autonomia no aprendizado, aproximando o conteúdo do cotidiano deles. Na visão de Lorenzato (2006), os materiais manipuláveis ajudam o estudante a compreender melhor os conceitos matemáticos porque permitem que ele observe, toque e explore

o objeto de estudo antes de trabalhar com sua representação simbólica. Dessa forma, o ensino da equação polinomial do 1º grau pode se tornar mais acessível e prazeroso, estimulando a participação e o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, conforme discutiremos no decorrer deste trabalho.

Apesar dos avanços, ainda há espaço para novas investigações que mostrem como essa prática pode ser aplicada de forma planejada e eficiente no ensino da equação polinomial do 1º grau. É nesse contexto que se insere esta pesquisa, que busca compreender: como o uso de materiais manipuláveis, dentro de uma abordagem de metodologias ativas, influencia na compreensão da equação polinomial do 1º grau por estudantes do Ensino Fundamental?

Dessa forma, a pesquisa busca evidenciar como essas práticas podem favorecer o processo de ensino-aprendizagem no desenvolvimento da autonomia, e da capacidade de resolver problemas de forma prática e visual, promovendo uma aprendizagem mais concreta e participativa, colocando o aluno como protagonista do seu processo de aprendizagem. Os resultados poderão ajudar professores a repensarem suas práticas pedagógicas, oferecendo alternativas concretas voltadas para o uso de metodologias mais inovadoras para tornar o conteúdo mais acessível aos alunos.

Por isso, investigar como os materiais manipuláveis, dentro de uma abordagem de metodologias ativas, influenciam na compreensão da equação polinomial do 1º grau, é algo relevante tanto para o campo da educação matemática quanto para a prática em sala de aula.

Assim, diante do exposto acima, esta pesquisa busca elucidar a seguinte questão de pesquisa:

2 PROBLEMA

Como o uso de materiais manipuláveis auxilia na compreensão da equação polinomial do 1º grau por estudantes do Ensino Fundamental?

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Compreender de que forma o uso de materiais manipuláveis, auxilia na compreensão da equação polinomial do 1º grau por estudantes do Ensino Fundamental.

3.2 ESPECÍFICOS

- Identificar os principais desafios enfrentados por estudantes do Ensino Fundamental na compreensão da equação polinomial do 1º grau;
- Revisar a literatura sobre o uso de materiais manipuláveis no ensino da matemática;
- Desenvolver uma sequência didática para o ensino da equação polinomial do 1º grau utilizando materiais manipuláveis.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 BREVE HISTÓRICO ACERCA DA EQUAÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU

A equação polinomial do 1º grau, como conhecemos hoje, tem uma história muito antiga e ligada à necessidade humana de resolver problemas práticos. Segundo Boyer (2012), as primeiras ideias de equação apareceram muito antes da escrita simbólica moderna, pois os povos antigos já precisavam resolver situações envolvendo troca, comércio, medidas de terras e divisão de bens. Assim, mesmo sem a linguagem algébrica atual, eles já trabalhavam com situações que hoje chamamos de equações simples.

Estudos históricos mostram que algumas das primeiras formas de problemas equivalentes a equações já apareciam na Mesopotâmia, onde os babilônios registravam cálculos em tabletas de barro e resolviam situações práticas descritas em forma de texto. Esses problemas eram escritos como textos que descreviam situações concretas, os escribas aplicavam procedimentos memorizados para obter a solução. Ainda sem notação algébrica, as técnicas usadas por esses povos resolviam relações que, em linguagem atual, correspondem a equações do 1º grau. Esse tipo de registro e método gradual abriu caminho para o desenvolvimento posterior da álgebra simbólica.

Um exemplo clássico citado por Boyer (2012) mostra um problema do tipo: "Ache um número que, somado ao seu triplo, resulte em 40". Em notação atual, escreveríamos $x + 3x = 40$. Na época, os babilônios tratavam isso como uma operação de adição e divisão, dividindo o total em partes proporcionais para encontrar o valor desconhecido. Essa forma de interpretar a equação como uma combinação de quantidades concretas era típica do período.

No Egito Antigo, alguns problemas eram apresentados no Papiro de Rhind, observa-se que muitos deles equivalem ao que hoje entendemos como equações lineares, embora os egípcios ainda não utilizassem notação algébrica. Segundo Boyer (2012), a incógnita era chamada de “aha”, e as soluções eram obtidas pelo chamado método da falsa posição, também conhecido como “regra de falso”, no qual o escriba escolhia inicialmente um valor arbitrário para a incógnita e, a partir dele, realizava todas as operações do problema. Depois, comparava-se o resultado obtido com o valor desejado e ajustava-se proporcionalmente o valor suposto.

Ainda segundo Boyer (2012) um exemplo importante é o Problema 24, cujo enunciado pede: “O valor do aha sabendo que aha mais $\frac{1}{7}$ de aha dá 19.” Para resolver, o escriba supôs inicialmente que o “aha” valia 7. A partir disso, calculou $7 + \frac{1}{7} \cdot 7$, obtendo um total menor do que 19. Em seguida, comparou o valor encontrado com o resultado desejado e ajustou a incógnita proporcionalmente, até chegar ao número correto que satisfaz a igualdade.

Esse procedimento mostra que, mesmo sem notação algébrica, os egípcios já utilizavam um raciocínio que se aproxima das formas atuais de resolver equações polinomiais do 1º grau: fazer uma suposição inicial, testar, comparar e corrigir. Para Boyer, esse método revela um estágio importante no desenvolvimento das técnicas de cálculo e da própria álgebra.

Por outro lado, os gregos não avançaram muito em álgebra simbólica, pois, como Boyer (2012) explica, a matemática grega era fortemente geométrica. Problemas que hoje escreveríamos como equações polinomiais do 1º grau eram traduzidos para segmentos de reta e proporções. Para eles, “resolver” era construir geometricamente, e não escrever operações algébricas.

O avanço mais significativo aconteceu com os árabes na Idade Média. Segundo Boyer (2012), foi Al-Khwarizmi, no século IX, quem sistematizou regras gerais para resolver equações simples e quadráticas. Ele classificou equações, apresentou métodos padronizados e introduziu o raciocínio algébrico que permitiu que a álgebra evoluísse. As equações do 1º grau, como $ax + b = c$, eram resolvidas verbalmente, descrevendo os passos necessários para “isolar” a incógnita. Esse pensamento representou uma grande mudança, pois abriu caminho para uma linguagem mais próxima da álgebra que usamos hoje.

Segundo Ferreira (2023), a simbologia de igualdade $(=)$ surgiu pela primeira vez no século XVI, na obra The Whetstone of Witte (1557). Esse marco foi fundamental, pois a introdução de símbolos modernos e o uso de letras para representar incógnitas permitiram que as equações fossem expressas de maneira compacta, como fazemos atualmente. A notação simbólica trouxe mais clareza e facilitou a resolução. A equação polinomial do 1º grau, que antes era um problema narrado e resolvido com

métodos empíricos, passou a ser escrita na forma $ax + b = c$, com regras bem definidas para encontrar a solução.

Assim, a equação polinomial do 1º grau evoluiu de um conjunto de procedimentos práticos para uma expressão matemática formal. Hoje, ela é introduzida de maneira simbólica e sistematizada, mas sua história mostra que seu desenvolvimento foi longo e influenciado por diferentes culturas que buscaram soluções para problemas reais.

4.2 EQUAÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU NO BRASIL

O ensino das equações polinomiais do 1º grau possui papel importante para trajetória escolar dos estudantes, indo além da própria matemática e contribuindo para o desenvolvimento de habilidades aplicáveis a diferentes áreas do conhecimento (DIOGO et al., 2024). No Brasil, esse conteúdo é orientado por documentos oficiais e analisado por diferentes pesquisas da área da educação matemática, que apontam tanto sua relevância quanto os desafios enfrentados no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a matemática desempenha papel decisivo na resolução de problemas da vida cotidiana, possui aplicações no mundo do trabalho e contribui para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (BRASIL, 1998). Os PCNs enfatizam a importância da matemática como área essencial para a formação do cidadão e sugerem o assunto de álgebra para o quarto ciclo (7ª e 8ª séries), por meio de cenários de aprendizagem que desafiem os alunos a:

> Produzir e interpretar diferentes escritas algébricas — expressões, igualdades e desigualdades —, identificando as equações, inequações e sistemas;
> Resolver situações-problema por meio de equações e inequações do primeiro grau, compreendendo os procedimentos envolvidos;
> Observar regularidades e estabelecer leis matemáticas que expressem a relação de dependência entre variáveis. (Brasil, 1998, p. 81).

Nesse sentido, o ensino de equações polinomiais do 1º grau é compreendido como um instrumento fundamental para o desenvolvimento do pensamento lógico e matemático dos estudantes.

Já de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o estudo das equações do 1º grau é abordado, principalmente, no 7º ano do Ensino Fundamental, por meio das habilidades:

> (EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.
> (EF08MA07) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.
> (EF08MA08) Resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso. (BRASIL 2018, p. 306).

O documento destaca que esse conteúdo deve contribuir para o desenvolvimento do raciocínio algébrico, da interpretação de problemas e da aplicação do conhecimento matemático em situações do cotidiano. No 8º ano, as equações são retomadas no estudo de sistemas, ampliando sua aplicação em contextos reais e no uso do plano cartesiano (BRASIL, 2018).

O relatório intitulado “O cenário do ensino de matemática no Brasil: o que dizem os indicadores nacionais e internacionais”, publicado pelo Instituto Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (IEDE), aponta que os resultados de avaliações em larga escala revelam baixos níveis de proficiência em matemática ao longo da Educação Básica (IEDE, 2023). Segundo o documento, muitos estudantes concluem o Ensino Fundamental sem dominar habilidades matemáticas básicas, o que impacta diretamente a aprendizagem de conteúdos mais abstratos, como as equações polinomiais do 1º grau.

Melara (2009) chama a atenção para as consequências de um ensino de equações baseado apenas na memorização de regras e procedimentos mecânicos, destacando que:

> [...] a não aprendizagem ou uma aprendizagem mecânica, sem significação da noção ou conceito de equação, dificulta a aprendizagem de outros conceitos em matemática, causando dificuldade de entendimento dos conceitos em outras áreas, como: Física e Química. (MELARA, 2009, p. 3).

Isso indica que práticas de ensino excessivamente mecânicas e descontextualizadas contribuem para a falta de compreensão conceitual e para o desinteresse dos alunos pela disciplina. Esse cenário ajuda a explicar por que

conteúdos algébricos, como as equações do 1º grau, são frequentemente apontados como obstáculos no percurso escolar dos estudantes.

Essas constatações dialogam com pesquisas desenvolvidas no contexto do Ensino Fundamental. Vitório et al. (2021) e Santos (2009) afirmam que muitos alunos apresentam dificuldades em compreender o significado da incógnita e das operações envolvidas nas equações, especialmente quando o ensino se limita à aplicação de regras. Segundo as autoras, essa abordagem favorece a memorização de procedimentos, mas não garante que o estudante compreenda o conceito matemático trabalhado.

De forma semelhante, De Almeida e De Jesus (2024) ressaltam que o ensino de equações polinomiais do 1º grau marca a transição da aritmética para a álgebra, exigindo do aluno uma mudança na forma de pensar matematicamente. Para os autores, quando essa transição não é acompanhada de estratégias que favoreçam a compreensão conceitual, surgem dificuldades que podem gerar insegurança e desmotivação em relação à matemática.

Diante desse contexto, tanto os documentos oficiais quanto as pesquisas analisadas apontam para a necessidade de repensar as práticas de ensino da matemática, em especial no trabalho com equações polinomiais do 1º grau. O relatório do IEDE (2023) reforça que a melhoria da aprendizagem matemática no Brasil passa pela adoção de estratégias que promovam maior compreensão dos conceitos e envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem. Assim, o ensino de equações polinomiais do 1º grau deve buscar ir além da repetição de procedimentos, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio algébrico e para a formação de alunos capazes de interpretar e resolver problemas de forma consciente.

4.3 USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NA MATEMÁTICA

A discussão sobre o uso de materiais manipuláveis no ensino da matemática tem ganhado cada vez mais espaço nas reflexões sobre a prática docente. Em especial, as contribuições de Lorenzato (2006) evidenciam que o laboratório de ensino e o uso de materiais didáticos não devem ser vistos como elementos acessórios, mas como

recursos pedagógicos que podem contribuir significativamente para a aprendizagem quando utilizados com intencionalidade pedagógica e planejamento.

Um ponto marcante destacado pelo autor é o conhecido provérbio chinês: “Se ouço, esqueço; se vejo, lembro; se faço, compreendo” (LORENZATO, 2006, p. 5). Esse pensamento sintetiza uma questão central no ensino da matemática: a diferença entre ouvir explicações, observar exemplos e, de fato, realizar a atividade. Na prática escolar, é comum que muitos conteúdos sejam apresentados de forma mecânica, centrados na exposição do professor, seguidos de exercícios e avaliação. Nesse modelo, o estudante pode até memorizar procedimentos temporariamente, mas, após algum tempo, tende a esquecê-los.

Quando o aluno apenas escuta ou observa a resolução de exemplos, a aprendizagem pode não se consolidar. Entretanto, quando ele manipula materiais, testa hipóteses, erra, refaz e constrói estratégias próprias, o processo se torna mais significativo. Nesse sentido, o uso de materiais manipuláveis favorece a ação do estudante, permitindo que ele “faça” matemática, e não apenas a reproduza. Essa participação ativa contribui para maior compreensão e fixação do conteúdo, pois envolve não apenas a memória, mas também o raciocínio e a experiência concreta.

Ao tratar do conceito de material didático, como afirma Lorenzato (2006, p.18), “material didático (MD) é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transparência, entre outros”. Essa compreensão é importante, pois demonstra que o essencial não é o material em si, mas a função pedagógica que ele desempenha.

Lorenzato (2006) acrescenta a tudo isso mais um fator:

> [...] os MD podem desempenhar várias funções, conforme o objetivo a que se prestam, e, por isso, o professor deve perguntar-se para que ele deseja utilizar o MD: para apresentar um assunto, para motivar os alunos, para auxiliar a memorização de resultados, para facilitar a redescoberta pelos alunos? São as respostas a essas perguntas que facilitarão a escolha do MD mais conveniente à aula. (LORENZATO, 2006, p.18)

Essa reflexão é fundamental para evitar o uso superficial ou apenas ilustrativo dos materiais. Outro aspecto relevante discutido pelo autor refere-se à forma como muitos professores aprenderam matemática. Durante muito tempo, predominou um ensino tradicional, baseado na apresentação de definições, fórmulas e demonstrações dedutivas, que posteriormente eram aplicadas em exercícios e avaliações. Nesse modelo, muitas vezes não se valorizava a compreensão profunda nem a percepção da beleza e harmonia da matemática. Lorenzato (2006) enfatiza que, mais importante do que simplesmente conhecer verdades matemáticas dedutivas, é proporcionar ao aluno a alegria da descoberta, o desenvolvimento da autoestima, a percepção de sua competência e a certeza de que é capaz de buscar soluções.

Quando o estudante vivencia situações em que pode explorar, investigar e descobrir relações matemáticas por meio de materiais manipuláveis, ele deixa de ver a disciplina como um “bicho-papão” e passa a percebê-la como um campo do saber acessível. Essa mudança de postura é essencial para a construção de uma relação mais positiva com a matemática.

As novas demandas sociais também apontam para a necessidade de um ensino que promova autonomia, criatividade, reflexão e senso crítico. Nessa perspectiva, o aluno deve ser compreendido como sujeito ativo do processo de aprendizagem. Conforme destaca Lorenzato (2006), é necessário reconhecer os conhecimentos prévios dos estudantes e considerá-los como ponto de partida. O professor assume o papel de mediador, orientando o caminho, mas permitindo que o aluno construa suas próprias estratégias e compreensões.

Essa concepção rompe com a ideia de que o professor deve “entregar” o modo de fazer. Ao contrário, o docente deve criar situações em que o estudante pense, questione e encontre soluções por conta própria. O uso de materiais manipuláveis pode contribuir significativamente para esse processo, pois favorece a ação, a experimentação e o diálogo entre os alunos.

Entretanto, é importante destacar que o uso de materiais não garante, por si só, a aprendizagem. Lorenzato (2006), ao discutir a influência do movimento da Escola Nova e dos métodos ativos, lembra que houve momentos em que se acreditava que a simples manipulação de objetos levaria automaticamente à compreensão. Contudo,

há uma estreita relação entre experimentação e reflexão. Ou seja, não basta manipular; é necessário pensar sobre o que se está fazendo.

O autor também chama a atenção para os obstáculos ao uso do material didático, destacando que muitos professores criam expectativas exageradas, esperando que o material resolva dificuldades que, na verdade, estão relacionadas à metodologia ou à própria compreensão do conteúdo. Quando não há planejamento e intencionalidade, o material pode se tornar apenas um elemento decorativo ou até gerar confusão na mente dos alunos.

Além disso, cada aluno aprende de maneira própria e em ritmos diferentes. Lorenzato (2006) aponta que a aprendizagem pela compreensão é um processo pessoal e único, que acontece no interior do indivíduo, embora esteja relacionado a fatores externos. Isso significa que o material manipulável pode favorecer a aprendizagem, mas não é garantia absoluta de sucesso. Ele deve ser entendido como um recurso que potencializa a construção do conhecimento, respeitando as diferenças individuais.

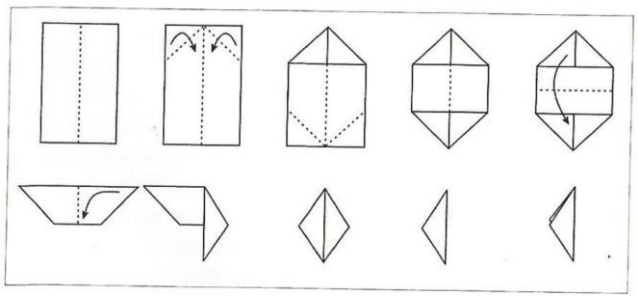
Por isso, o professor precisa ter alguns cuidados ao utilizar materiais didáticos. Entre eles, Lorenzato (2006) destaca a importância de permitir que os alunos explorem o material livremente em um primeiro momento; incentivar a comunicação e a troca de ideias; mediar o processo por meio de perguntas e orientações; realizar uma escolha criteriosa do recurso; planejar previamente as atividades; e, sempre que possível, envolver os alunos na confecção dos materiais. Esses cuidados demonstram que o uso eficaz do material depende diretamente da postura pedagógica do docente.

Um relato bastante significativo apresentado por Lorenzato (2006, p. 83–87) ilustra de forma concreta o potencial dos materiais manipuláveis quando articulados ao cotidiano dos alunos. É o relato de uma professora que, diante de uma turma agitada, utilizou um elemento do cotidiano dos alunos para introduzir o conteúdo matemático.

A professora descreve que, em determinado momento, um estudante a convidou para participar de uma brincadeira bastante popular entre eles, conhecida como “SPOC”. Em vez de ignorar o convite ou tratá-lo como distração, ela percebeu ali uma oportunidade pedagógica. A partir da própria brincadeira sugerida pelo aluno, passou a explorar conceitos matemáticos, transformando aquele momento informal em uma situação de aprendizagem.

A professora destaca que a decisão de explorar pedagogicamente a brincadeira também foi influenciada por sua participação em um minicurso sobre as potencialidades do Tangram nas aulas de matemática. A partir dessa formação, passou a compreender que uma simples folha de papel poderia se transformar em um rico material manipulável. Assim, pediu que os alunos pegassem uma folha do próprio caderno e iniciou, junto com eles, a construção do SPOC. Conforme apresentado na Figura 1, o processo começava com uma folha retangular e, a cada dobra, novos questionamentos eram feitos. A primeira dobra dividia a folha ao meio, o que levou à discussão sobre metade e eixo de simetria do retângulo. Em seguida, a professora problematizou se as diagonais também poderiam ser eixos de simetria, ampliando a investigação geométrica a partir da própria ação dos alunos.

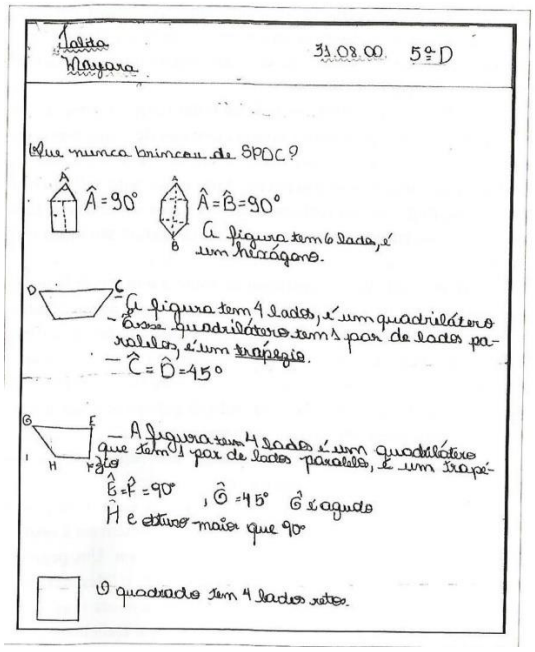
Figura 1 - Construção do SPOC



Fonte: Lorenzato (2006, p. 84)

Na segunda dobra, a discussão avançou para o número de lados das figuras formadas e para a identificação de ângulos. Os alunos perceberam o ângulo reto nas margens perpendiculares da folha e afirmaram que o “canto da folha mede 90° e, ao dobrar ao meio, mede 45°”. Alguns, inclusive, utilizaram esquadros para comparar medidas e concluíram que dois ângulos de 45° formam 90°. Como mostra a Figura 2, nas anotações do aluno, é possível observar a identificação de ângulos retos, ângulos de 45°, classificação de figuras como quadriláteros, trapézios e hexágonos, além de descrições das características dessas formas.

Figura 2 - Registro feito por um aluno



Fonte: Lorenzato (2006, p. 84)

O que inicialmente parecia apenas uma brincadeira revelou-se um momento de intensa produção matemática, no qual o material manipulável funcionou como mediador para a construção de conceitos geométricos de forma significativa e participativa. O mais relevante nesse episódio não foi apenas o uso de um objeto ou jogo, mas a sensibilidade da professora em reconhecer o interesse dos alunos como ponto de partida.

Conforme o depoimento apresentado por Lorenzato (2006), os estudantes se envolveram intensamente na atividade, participaram com entusiasmo e demonstraram maior disposição para aprender. A aula, que poderia ter sido marcada pela agitação e desatenção, transformou-se em um espaço de participação ativa, diálogo e construção coletiva do conhecimento.

Observa-se, nesse caso, que o material concreto ganhou significado porque estava ligado à realidade dos alunos, ou seja, eles já estavam bem familiarizados com o material, então não foi algo totalmente novo. Eles não estavam apenas manipulando um objeto, mas interagindo com algo que já fazia parte de seu dia a dia. Isso favoreceu não apenas a compreensão do conteúdo matemático trabalhado, mas também o sentimento de valorização e pertencimento, uma vez que a proposta partiu deles. A experiência evidencia que o uso de materiais manipuláveis, quando associado ao

interesse dos estudantes e mediado adequadamente pelo professor, pode gerar envolvimento, motivação e aprendizagem significativa.

Esse relato reforça a ideia de que o material, por si só, não garante resultados. O diferencial está na postura docente: na escuta atenta, na capacidade de transformar situações cotidianas em oportunidades de aprendizagem e na mediação intencional. Como evidencia Lorenzato (2006), a experimentação precisa estar acompanhada de reflexão. No caso descrito, a professora não apenas permitiu a brincadeira, mas organizou-a pedagogicamente, conduzindo os alunos à construção de conceitos matemáticos de forma contextualizada e desenvolvendo sua autonomia.

Dessa forma, pode-se concluir que os materiais manipuláveis constituem importantes recursos pedagógicos no ensino da matemática, desde que utilizados com planejamento, reflexão, sensibilidade e propósito. Eles favorecem a ação do aluno, estimulam a descoberta, promovem a interação e contribuem para a construção de uma aprendizagem mais significativa. Mais do que um recurso didático, tornam-se uma ponte entre o conteúdo escolar e o mundo vivido pelo aluno. Contudo, seu uso exige formação docente adequada, consciência metodológica e compreensão de que o verdadeiro aprendizado ocorre quando experimentação e reflexão caminham juntas.

4.4 MAPEAMENTO

A fundamentação teórica desta pesquisa foi construída a partir da análise de obras que discutem o uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática. A escolha dessas literaturas ocorreu em razão de suas contribuições na compreensão do papel dos recursos didáticos para a construção de conceitos matemáticos, especialmente aqueles relacionados às equações polinomiais do 1º grau. Além de fornecerem embasamento teórico, essas produções inspiraram algumas das sugestões de materiais e atividades apresentadas neste trabalho.

Para a composição deste referencial teórico, foi utilizado como principal fonte de pesquisa o Google acadêmico, no recorte temporal de 2000 a 2024. Foram utilizadas como palavras-chaves "equação polinomial do primeiro grau, materiais manipuláveis", "equação do primeiro grau, ensino fundamental", "materiais manipuláveis", "ensino da álgebra, equação do 1 grau".

A seguir, no Quadro 1 apresento uma síntese das principais obras utilizadas, organizada por ano de publicação, natureza da publicação, autoria e título. Posteriormente, serão apresentados os principais aspectos de cada obra, enfatizando as contribuições do uso de materiais manipuláveis para a compreensão do tema e para a construção das propostas desenvolvidas neste trabalho.

Quadro 1 - Trabalhos publicados relacionados ao tema em estudo

Nº	ANO DE PUBLICAÇÃO	TIPO DE TRABALHO	AUTOR(A)	TÍTULO
1.	2002	Artigo	Isabel Vale	Materiais manipuláveis
2.	2009	Relato de Experiência	Geiseane Lacerda Rubi	O ensino de álgebra a partir de jogos, materiais manipulativos, história da matemática e software Educacional – equações do 1º grau
3.	2009	Artigo	Rejane Melara	O ensino de equações do 1º grau com significação: uma experiência prática no ensino fundamental
4.	2015	Artigo	Anderson Oramisio Santos; Guilherme Saramago de Oliveira; Camila Rezende Oliveira	Ensinar e aprender matemática com o uso do material dourado nos primeiros anos no Ensino Fundamental
5.	2021	Relato de Experiência	Ágatha de Souza Niero; Danielly Vitório; Marco Antônio Antunes Vieira; Kalyne Tereza Machado; Ledina Lentz Pereira	Ensino de equações do 1º grau com uso de materiais manipuláveis: proposta para o 7º ano da educação básica
6.	2024	Comunicação Científica	Sara Inês dos Anjos de Almeida; Gilson Bispo de Jesus	Uso de materiais manipuláveis no ensino e aprendizagem de equação do primeiro grau

7.	2024	Relato de Experiência	Amanda Jacomini Diogo; Ana Carolina Pereira Braz; Bruna Viana Vilaça Montezuma; Carla Antunes Fontes; Fabricio Nunes Pessanha; Thays Aparecida Peixoto dos Santos.	Equação polinomial do 1º grau: a importância no processo de ensino e aprendizagem

Fonte: Autoria própria

A obra de Vale (2002) apresenta uma discussão sobre o papel dos materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem da matemática. A autora destaca que esses recursos favorecem a construção de significados para os conceitos matemáticos, pois possibilitam que os alunos estabeleçam relações entre diferentes formas de representação, facilitando a passagem do concreto para o abstrato. Outro aspecto relevante discutido por Vale (2002) é que a utilização de materiais manipuláveis, por si só, não garante a aprendizagem. A autora ressalta que é fundamental que o professor conduza a atividade por meio de questionamentos e discussões, ajudando os alunos a estabelecerem relações entre o material utilizado e o conceito matemático que se pretende ensinar.

Em consonância com essas ideias, o relato de experiência apresentado por Rubi (2009) demonstra, na prática, diferentes estratégias para o ensino de equações do 1º grau, entre elas a utilização de materiais manipuláveis. Dentre as propostas desenvolvidas pela autora, destaca-se o uso da balança de dois pratos como recurso para introduzir o conceito de igualdade entre os membros da equação, permitindo que os alunos estabelecessem relações entre o equilíbrio da balança e as operações realizadas durante a resolução das equações. Ela também observou que a manipulação da balança despertou o interesse e a participação dos estudantes, contribuindo para a construção dos princípios aditivos e multiplicativos utilizados na resolução de equações. Os resultados apresentados reforçam a importância do uso de materiais manipuláveis associados à mediação do professor, evidenciando que esses recursos podem tornar a aprendizagem mais significativa e facilitar a compreensão de conceitos algébricos.

Essa preocupação com a construção de significados também é compartilhada por Melara (2009), que discute o fato de muitos alunos aprenderem a resolver equações por meio da memorização de regras, como "muda de lado, muda de sinal", sem compreender o significado dos procedimentos realizados. Diante disso, propõe metodologias que priorizam a construção de conceitos, favorecendo a aprendizagem significativa, quando o aluno mostra ser capaz, por meio de suas próprias palavras, de emitir os conceitos que lhe foram ensinados. Ela também cita os materiais manipuláveis como recurso de aprendizagem. Esses recursos contribuem para que os alunos compreendam o conceito de equilíbrio da equação, atribuindo significado às operações em vez de apenas reproduzir procedimentos mecânicos.

Assim como Vale (2002), Santos, Oliveira e Oliveira (2015) discutem o uso do Material Dourado como um recurso que pode facilitar o ensino e a aprendizagem da matemática. Os autores destacam que os materiais concretos ajudam os alunos a compreenderem os conceitos matemáticos, pois permitem relacionar aquilo que é manipulado com as ideias mais abstratas. Além disso, ressaltam que o uso desses materiais só produz bons resultados quando o professor planeja as atividades e conduz a aprendizagem por meio de questionamentos e orientações. Embora a obra tenha como foco o ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental, suas contribuições reforçam a importância dos materiais manipuláveis como recursos didáticos capazes de favorecer a construção de conceitos matemáticos.

Esses princípios também estão presentes no trabalho de Vitório et al. (2021) que apresenta uma proposta para o ensino de equações do 1º grau com o uso de materiais manipuláveis, desenvolvida com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Os autores relatam que os alunos recebiam tutoria de forma impressa e/ou online durante o período de pandemia da COVID-19 e que, por esse motivo, apresentaram grandes dificuldades de aprendizagem e de concentração em sala de aula. Por esse motivo, foi pensada uma atividade mais lúdica: utilizaram uma balança confeccionada em EVA e peças que representavam números positivos, negativos e a incógnita, permitindo que os alunos relacionassem o equilíbrio da balança com a resolução das equações e conseguissem distinguir a diferença entre as peças. Durante a aplicação da oficina, os estudantes participaram ativamente das atividades, levantando hipóteses, discutindo estratégias e construindo coletivamente os conceitos envolvidos. Os resultados mostraram que o uso dos materiais manipuláveis contribuiu para uma

melhor compreensão das equações do 1º grau e despertou maior interesse dos alunos pelas aulas de matemática e deu autonomia para os alunos, pois ao final os mesmos conseguiram resolver as questões propostas sem o auxílio dos residentes, reforçando a importância de metodologias que valorizem a participação e a construção do conhecimento.

De maneira semelhante, De Almeida e De Jesus (2024), apresentam uma proposta de ensino para equações do 1º grau utilizando materiais manipuláveis, com o objetivo de contribuir para a aprendizagem desse conteúdo. Os autores destacam que a utilização desses recursos permite que os alunos construam o conceito de equação de forma mais significativa, favorecendo a compreensão das operações realizadas durante a resolução. O trabalho também evidencia que a participação ativa dos estudantes nas atividades contribui para o desenvolvimento de estratégias de resolução e para uma melhor compreensão dos conceitos algébricos. Os resultados apresentados reforçam que o uso de materiais manipuláveis, aliado ao planejamento das atividades e à mediação do professor, pode tornar o ensino de equações do 1º grau mais compreensível e significativo.

Embora também tenha como foco o ensino de equações, Diogo et al. (2024) direcionam suas atenções às dificuldades encontradas pelos estudantes durante esse processo. Os autores apresentam uma proposta pedagógica para o ensino de equações polinomiais do 1º grau desenvolvida com turmas do 7º ano do Ensino Fundamental. Antes de descrever a aplicação da sequência didática, discutem as principais dificuldades encontradas pelos estudantes na aprendizagem da álgebra, destacando a transição da aritmética para o uso das incógnitas e a necessidade de relacionar os novos conhecimentos aos conhecimentos prévios dos alunos.

Durante a aplicação da proposta, a resolução das equações foi trabalhada por meio das operações inversas, evitando o uso de regras memorizadas, como o conhecido "passa para o outro lado". Outro aspecto relevante do trabalho é a análise dos erros apresentados pelos estudantes, utilizada como forma de identificar suas dificuldades e orientar o planejamento das aulas seguintes, evidenciando a importância de acompanhar continuamente o processo de aprendizagem.

Além desses trabalhos apresentados no quadro citado acima, também faz parte do referencial teórico desse trabalho a obra de Lorenzato (2006), intitulada “O

laboratório de ensino de matemática na formação de professores”. A obra constitui um dos principais referenciais teóricos desta pesquisa, por apresentar uma ampla discussão sobre o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e as contribuições dos materiais manipuláveis para o processo de ensino e aprendizagem. O autor destaca que esses recursos não devem ser utilizados apenas para tornar as aulas mais atrativas, mas como instrumentos capazes de favorecer a construção de conceitos matemáticos por meio da investigação, da experimentação e da participação ativa dos estudantes.

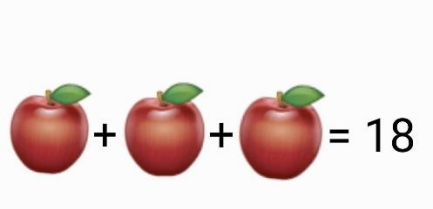
Além disso, ressalta que a eficácia do material manipulável está diretamente relacionada ao planejamento da atividade e à mediação realizada pelo professor, aspectos essenciais para que a manipulação seja acompanhada de reflexão e construção de significados. Durante sua obra, o autor relata diferentes experiências desenvolvidas com materiais manipuláveis em sala de aula e o sucesso obtido em sua aplicação, como o "spoc", apresentado anteriormente na Seção 4.3.

A análise das obras apresentadas permitiu identificar diferentes possibilidades para o uso de materiais manipuláveis no ensino de equações do 1º grau, bem como aspectos importantes para sua utilização em sala de aula, como a mediação do professor, a participação ativa dos estudantes e a construção de significados para os conceitos matemáticos. Com base nessas contribuições, são apresentadas, a seguir, algumas sugestões de materiais manipuláveis que podem ser utilizados como recursos didáticos para favorecer a aprendizagem desse conteúdo.

4.5 SUGESTÕES DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Uma primeira sugestão para a introdução da equação polinomial do 1º grau consiste na utilização de desafios em formato de jogos ou enigmas matemáticos, frequentemente encontrados na internet. Um exemplo simples é aquele em que três maçãs somadas resultam em 18, conforme apresentado na Figura 3. A proposta é que os alunos descubram qual o valor da maçã.

Figura 3 – Enigma / jogo da maçã



Fonte: Autoria própria

Nesse momento inicial, não se apresenta formalmente o conceito de equação, mas sim um desafio que desperta o interesse e mobiliza diferentes estratégias de resolução, assim, os alunos terão que buscar por seus conhecimentos já adquiridos. Alguns estudantes podem pensar em qual número multiplicado por três resulta em 18, outros podem optar por dividir 18 por 3. Enfim, terão um tempo para decidir como resolver o desafio. O objetivo é justamente explorar essas diferentes formas de pensar, valorizando o raciocínio antes da formalização algébrica e mostrar para eles que já conhecem o assunto informalmente.

Após essa etapa, o professor pode conduzir a formalização matemática da situação, explicando que a maçã representa um valor desconhecido, isto é, uma incógnita. Em linguagem algébrica, a situação pode ser representada por

$$x + x + x = 18$$

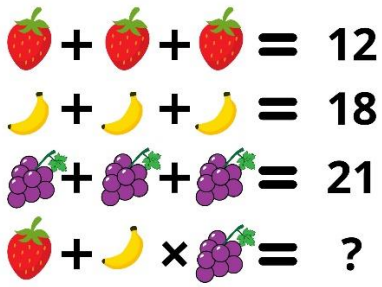
$$3x = 18$$

$$3x \div 3 = 18 \div 3$$

$$x = 6.$$

Ao dividir ambos os lados da igualdade por 3, encontra-se o valor de x. Assim, o enigma passa a funcionar como um recurso que favorece a transição entre a representação visual e a linguagem simbólica da matemática. O professor pode aumentar o nível de dificuldade colocando mais frutas, como consta na Figura 4, ou outros objetos de sua preferência à medida que os alunos forem avançando.

Figura 4 - Enigma / jogo das frutas



Fonte: Autoria própria

De acordo com Vale (2002), nem todos os materiais didáticos podem ser considerados manipuláveis. São manipuláveis aqueles recursos que permitem atribuir significado às ideias matemáticas e apoiar a construção de conceitos.

Vale (2002) destaca ainda a importância dos materiais pictoriais:

> Os materiais pictoriais permitem que os alunos observem apresentações audiovisuais, observem demonstrações pelo professor ou usem desenhos ou imagens de materiais concretos; permitem uma representação de ideias matemáticas entre o concreto e o simbólico e são usadas normalmente em livros de texto. Os materiais simbólicos permitem que os alunos ouçam, leiam e escrevam com papel e lápis; permitem uma representação de uma ideia matemática através de numerais e sinais aceites universalmente e que indicam uma operação ou relação matemática. (VALE, 2002, p. 7 e 8).

Nesse sentido, o enigma apresentado pode ser compreendido como um material manipulável de natureza pictorial, pois permite que o aluno visualize a situação antes de traduzi-la para a linguagem algébrica.

Vale (2002) também ressalta que muitos alunos apresentam dificuldades por não conseguirem estabelecer a ligação entre representações concretas ou visuais e a escrita simbólica da matemática. Cabe ao professor mediar essa passagem, tornando explícita a relação entre o desafio apresentado e a estrutura algébrica correspondente. Dessa forma, o uso de jogos e enigmas não se limita a um momento lúdico, mas configura-se como uma estratégia didática intencional, que contribui para tornar o conceito de equação mais compreensível e significativo.

Uma segunda sugestão para o ensino da equação polinomial do 1º grau é a utilização da balança de dois pratos como recurso manipulável para a construção do significado de igualdade. A proposta consiste em associar o equilíbrio da balança à ideia de que, em uma equação, os dois lados da igualdade devem ter o mesmo valor para ser verdadeiro. Assim como a balança só permanece equilibrada quando os dois lados possuem o mesmo peso, uma equação representa uma igualdade entre duas expressões. Essa comparação visual e concreta contribui para que o aluno compreenda que qualquer modificação realizada em um dos lados da equação precisa ser feita também no outro, a fim de manter o equilíbrio.

Conforme destacado por Rubi (2009), o uso da balança permite trabalhar não apenas o conceito de igualdade, mas também os princípios aditivos e multiplicativos utilizados na resolução das equações polinomiais do 1º grau. Ao acrescentar ou retirar objetos dos dois pratos simultaneamente, o aluno vivencia concretamente as transformações que realiza simbolicamente ao resolver uma equação. A Figura 5 apresenta um exemplo da balança de dois pratos relatada pela autora, que foi utilizada como recurso didático, evidenciando como a comparação de pesos e objetos pode favorecer a compreensão do significado de equação e das manipulações necessárias para validá-la. Nesse sentido, a balança configura-se como um material concreto manipulativo que auxilia na construção de relações entre a experiência prática e a linguagem algébrica, tornando o processo de aprendizagem mais significativo.

Figura 5 - Imagem da balança de dois pratos utilizada



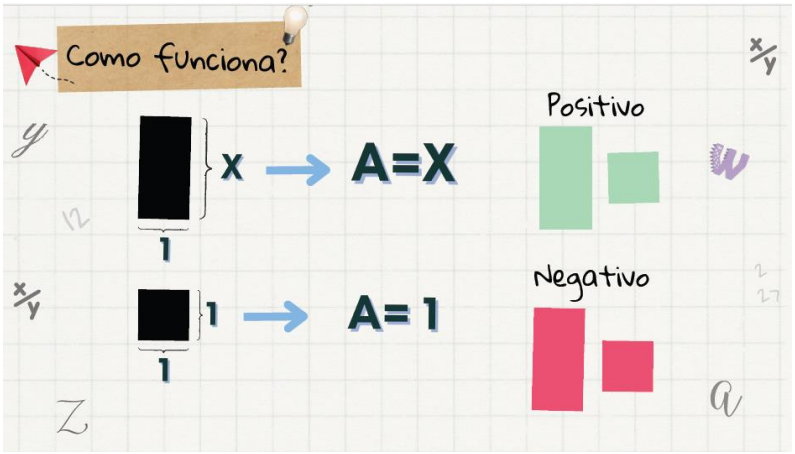
Fonte: Rubi (2009, p. 7)

Uma das maiores dificuldades observadas na introdução à álgebra está relacionada à simplificação de expressões algébricas, especialmente no reconhecimento de termos semelhantes. Em situações como $2x - 4 + 7x = 10$,

muitos alunos apresentam dificuldade em compreender que apenas as variáveis iguais podem ser agrupadas entre si, assim como os termos numéricos também podem ser somados ou subtraídos separadamente. Frequentemente, não conseguem perceber que $2x$ pode ser somado a $7x$, mas não pode ser diretamente "juntado" com o número -4, pois representam naturezas distintas dentro da expressão.

Nesse sentido, a utilização do material manipulável proposto consiste em utilizar retângulos e quadrados, fazendo analogia com as áreas do retângulo e do quadrado que valem $A = b \times h$, assim utilizaríamos os retângulos representando as variáveis x e quadrados representando as unidades numéricas, com duas cores distintas: a cor vermelha para representar os valores negativos e a cor verde para representar os valores positivos, conforme mostra a Figura 6. Isso pode contribuir significativamente para a compreensão deste conteúdo. Ao visualizar concretamente que um retângulo é diferente de um quadrado, o aluno passa a perceber que não é possível agrupá-los uniformemente.

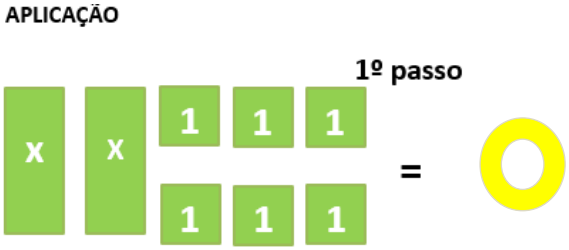
Figura 6 - Representação dos retângulos e quadrados



Fonte: Autoria própria

O material poderá ser usado para resolver equações polinomiais do 1º grau. Tome como exemplo a equação: $2x + 6 = 0$. Primeiro passo é pegar a quantidade de peças que a equação mostra. Nesse caso, de início, deve-se ter duas peças verdes no formato de retângulo representando $2x$, e mais seis peças verdes no formato de quadrado, representando 6 unidades, e por fim, igualar a zero. Ou seja, as peças selecionadas ficam arrumadas de um lado e, do outro lado da igualdade, coloca uma peça diferente que represente o 0, conforme a Figura 7.

Figura 7 - Ilustração dos retângulos e quadrados



Fonte: Autoria própria

Para resolver a equação, deve-se deixar as peças que representam o x em apenas um lado da igualdade, ou seja, deixar apenas as duas peças que representam $2x$ de um lado da igualdade. Para isso, deve-se eliminar as seis peças de quadrados verdes que representam as unidades, utilizando a ideia de oposto; então, o segundo passo será adicionar seis quadrados vermelhos (as unidades negativas) em cada lado da igualdade, como ilustra a Figura 8.

Figura 8 - Ilustração dos retângulos e quadrados



Fonte: Autoria própria

Entretanto, sabe-se que o que se adiciona de um lado da igualdade deve-se também adicionar do outro lado, para se manter o “equilíbrio”. Neste caso específico, no lado esquerdo da igualdade, os seis quadrados negativos com os seis positivos se anulam; assim, de um lado da igualdade ficarão apenas duas peças representando $2x$ e, do outro lado da igualdade, seis peças vermelhas representando -6; como mostra a Figura 9.

Figura 9 - Ilustração dos retângulos e quadrados



Fonte: Autoria própria

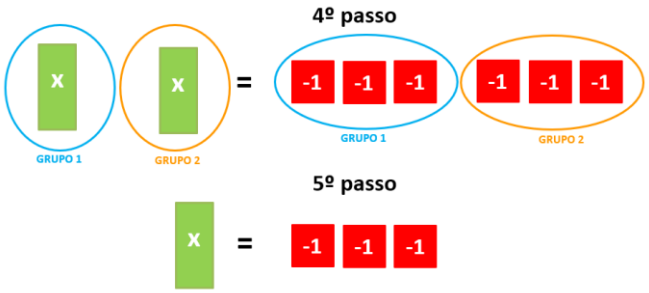
Em termos matemáticos, seria a seguinte equação:

$$2x + 6 = 0$$
$$2x + 6 - 6 = -6$$
$$2x = -6.$$

Para determinar o valor da incógnita, procede-se à divisão de ambos os membros da igualdade por dois, utilizando a ideia de operação inversa da multiplicação que é a divisão. Assim no quarto passo divide os dois lados da equação em dois grupos iguais.

Desse modo, no lado esquerdo tem-se uma peça verde no formato de retângulo para cada grupo e do lado direito da igualdade teremos três peças vermelhas no formato de quadrado em cada grupo. No quinto passo, deixa apenas um grupo em cada lado, ou seja, no lado esquerdo, uma peça retangular verde e no lado direito três peças quadradas vermelhas. Conclui-se que x é igual a -3. A figura 10 ilustra o uso do material descrito acima para resolver a equação apresentada.

Figura 10 - Ilustração dos retângulos e quadrados



Fonte: Autoria própria

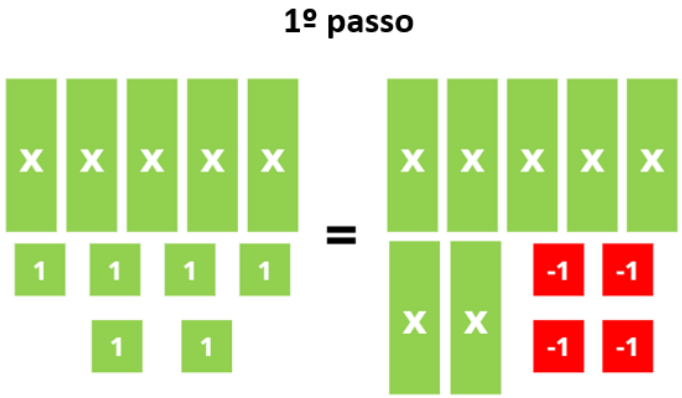
Em termos matemáticos, temos:

$$2x = -6$$
$$\frac{2x}{2} = -\frac{6}{2}$$
$$x = -3.$$

Agora tome como exemplo a equação: $5x + 6 = 7x - 4$. Nesse caso o primeiro passo será pegar a quantidade de peças que a equação mostra, conforme a Figura 10. Assim, de início teremos que ter doze peças verdes no formato de retângulo representando $5x$ para o lado esquerdo da igualdade e $7x$ para o lado direito da

igualdade, e mais seis peças verdes no formato de quadrado representando 6 unidades no lado esquerdo e mais quatro peças vermelhas no formato de quadrado representando 4 unidades negativas no lado direito.

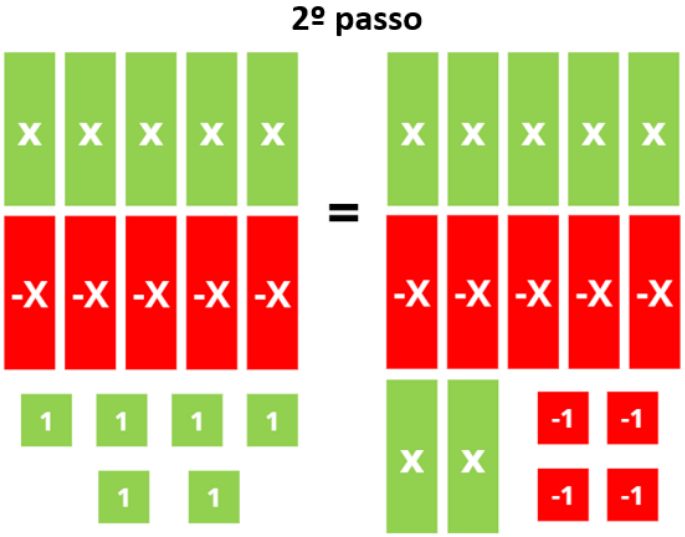
Figura 11 - Ilustração dos retângulos e quadrados



Fonte: Autoria própria

O segundo passo é deixar as peças que representam o x em apenas um lado da igualdade. Para isso, podemos eliminar as cinco peças retangulares verdes que representam os x do lado esquerdo utilizando a ideia de oposto, ou seja, adicionar mais cinco retângulos vermelhos (representando os negativos) em ambos os lados da igualdade, para manter o “equilíbrio” da equação como ilustrado na Figura 12.

Figura 12 - Ilustração dos retângulos e quadrados



Fonte: Autoria própria

Neste caso específico, em ambos os lados da igualdade, os cinco retângulos negativos com os cinco positivos se anulam, nos restando, de um lado da igualdade, seis peças no formato de quadrado, representando 6 unidades, e do outro lado da igualdade, duas peças verdes no formato de retângulo, representando $2x$, com mais quatro peças vermelhas no formato de quadrado, representando 4 unidades negativas. Conforme mostra a Figura 13.

Figura 13 - Ilustração dos retângulos e quadrados



Fonte: Autoria própria

Em termos matemáticos seria a seguinte equação: $6 = 2x - 4$. Agora vamos deixar o $2x$ em evidência (quarto passo). Para isso, temos que deixar apenas as duas peças verdes no formato de retângulo do lado direito da igualdade. Assim repetiremos o processo de adicionar o oposto da unidade em ambos os lados. Neste caso, adicionaremos mais quatro peças verdes no formato de quadrado em cada lado da igualdade, como mostra a Figura 14.

Figura 14 - Ilustração dos retângulos e quadrados



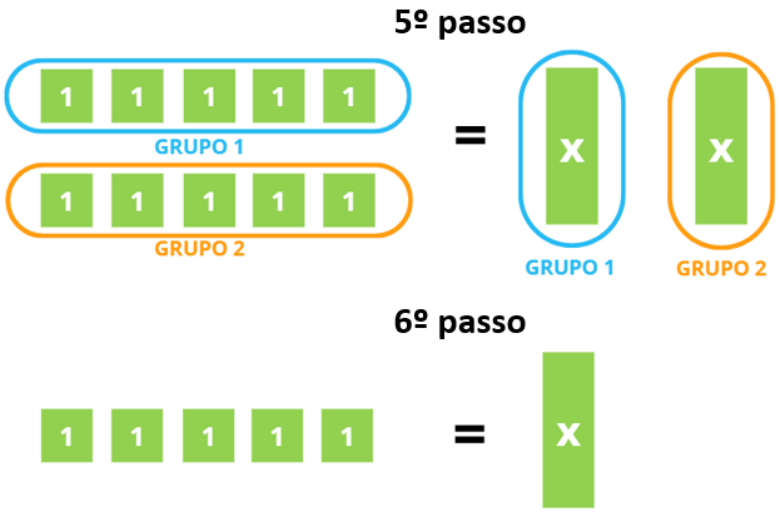
Fonte: Autoria própria

Por fim, os quatro quadrados vermelhos com os quatro verdes se anulam, nos restando dez quadrados verdes no lado esquerdo e, do lado direito, duas peças verdes no formato de retângulo. Em termos matemáticos temos a equação: $10 = 2x$.

Para determinar o valor de x da equação deve-se restar apenas uma das peças que representam o $2x$ no lado direito da igualdade. Para isso utilizaremos a ideia da operação inversa da multiplicação, que é a divisão. Assim nosso quinto passo será dividirmos os dois lados da equação em dois grupos iguais. Teremos no lado direito uma peça retangular para cada grupo e do lado esquerdo da igualdade teremos cinco

quadrados verdes em cada grupo. No sexto passo deixa apenas um grupo em cada lado, ou seja, no lado esquerdo, cinco peças quadradas na cor verde e no lado direito uma peça retangular verde. Conclui-se que x é igual a 5, como mostra a Figura 15.

Figura 15 - Ilustração dos retângulos e quadrados



Fonte: Autoria própria

O uso desse material busca auxiliar os alunos, principalmente no início da aprendizagem das equações polinomiais do 1º grau, permitindo que compreendam de forma visual o significado da incógnita, da igualdade e das operações realizadas durante a resolução. É importante destacar que, por utilizar a divisão por agrupamento, o material deve ser utilizado em situações nas quais a solução da equação seja um número inteiro, pois essa operação precisa ser realizada de forma exata. No entanto, essa característica não diminui a contribuição do material, uma vez que sua finalidade é auxiliar os alunos no momento inicial de compreensão das equações. Após compreenderem os conceitos e os procedimentos envolvidos, espera-se que os estudantes desenvolvam autonomia para resolver as equações sem a necessidade de utilizar o material, passando, assim, para uma representação mais abstrata.

5 METODOLOGIA

Este trabalho teve como objetivo compreender de que forma o uso de materiais manipuláveis auxilia na compreensão da equação polinomial do 1º grau por parte de estudantes do Ensino Fundamental. Para alcançar esse objetivo de pesquisa, optou-se por uma pesquisa bibliográfica, entendendo que a investigação será fundamentada em estudos já publicados sobre a temática.

De acordo com Boccato (2006), a pesquisa bibliográfica busca:

> [...] a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. Para tanto, é de suma importância que o pesquisador realize um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição temática, passando pela construção lógica do trabalho até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação. (BOCCATO, 2006, p. 266)

Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica possibilita analisar diferentes perspectivas acerca do ensino da equação polinomial do 1º grau e do uso de recursos concretos em sala de aula, permitindo compreender como esses materiais têm sido discutidos na literatura da educação matemática.

Além disso, o estudo assume caráter exploratório, pois busca aprofundar a compreensão sobre o uso de materiais manipuláveis no ensino de equações, ampliando a reflexão sobre suas contribuições pedagógicas. Conforme Gil (2002, p. 41), pesquisas exploratórias têm como finalidade tornar o problema mais explícito e proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo.

A pesquisa também assume uma abordagem qualitativa, pois busca compreender o fenômeno investigado a partir da análise de concepções, contribuições e reflexões presentes na literatura sobre o ensino da equação polinomial do 1º grau com o uso de materiais manipuláveis. De acordo com Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo dos significados, motivos, valores e atitudes, preocupando-se com aspectos da realidade que não podem ser reduzidos à quantificação. Nesse sentido, essa abordagem permite interpretar as possibilidades pedagógicas atribuídas aos materiais concretos no contexto da educação matemática.

Por fim, com base nos referenciais teóricos estudados, será elaborada uma proposta de sequência didática utilizando materiais manipuláveis para o ensino da equação polinomial do 1º grau. Essa proposta tem como objetivo auxiliar os professores em sua prática pedagógica, oferecendo sugestões de atividades que favoreçam a compreensão dos conceitos algébricos e promovam uma aprendizagem mais significativa para os alunos.

6 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

6.1 O QUE É SEQUÊNCIA DIDÁTICA?

O conceito de sequência didática adotado neste trabalho tem como base a definição proposta por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), que a caracterizam como um conjunto de atividades organizadas de maneira sistemática em torno de um objeto de ensino. Embora os autores desenvolvam essa proposta no contexto do ensino de gêneros textuais, esse conceito tem sido amplamente utilizado em diferentes áreas do conhecimento, por evidenciar a importância do planejamento e da organização das atividades para favorecer a aprendizagem.

Nessa mesma perspectiva, Zabala (1998) amplia essa concepção ao compreender a sequência didática como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas, planejadas para alcançar determinados objetivos educacionais, possuindo um início e um fim conhecidos tanto pelo professor quanto pelos estudantes. Para o autor, a sequência didática vai além de uma simples sucessão de atividades, pois cada etapa deve estar relacionada à anterior e à seguinte, formando um processo contínuo de construção da aprendizagem.

Além de enfatizar essa organização, Zabala (1998) destaca que o planejamento da sequência didática deve considerar os conhecimentos prévios dos estudantes, propor atividades que despertem o interesse e representem desafios compatíveis com seu nível de desenvolvimento, além de favorecer a construção gradual dos conceitos. O autor também ressalta que as atividades precisam promover a participação ativa dos alunos, possibilitando momentos de reflexão, sistematização e aplicação dos conhecimentos construídos. Esses aspectos foram considerados na elaboração da sequência didática proposta neste trabalho, buscando favorecer o desenvolvimento do pensamento algébrico e a compreensão das equações polinomiais do primeiro grau.

Complementando essa discussão no contexto da Educação Matemática, Cabral (2017) destaca que a sequência didática possibilita ao professor organizar as atividades de ensino de forma sistemática, considerando tanto os conceitos que serão trabalhados quanto as estratégias utilizadas para sua aprendizagem. Segundo o autor, essa organização favorece um planejamento mais intencional, no qual cada

atividade é elaborada para contribuir com a construção gradual do conhecimento, respeitando os objetivos de ensino e as necessidades dos estudantes.

Nessa direção, Cabral (2017) ressalta ainda que a sequência didática não deve ser compreendida como um plano de aula isolado, mas como um conjunto de intervenções planejadas e articuladas que podem se desenvolver ao longo de vários encontros. As atividades, portanto, são organizadas em uma sequência lógica, em que cada etapa se relaciona com a anterior e prepara os estudantes para a seguinte, favorecendo a compreensão progressiva dos conceitos matemáticos.

Por fim, Cabral (2017), apoiando-se em Zabala (1998), afirma que a elaboração de uma sequência didática envolve três momentos fundamentais: planejamento, aplicação e avaliação. Esses momentos permitem que o professor organize previamente suas ações, acompanhe o desenvolvimento da aprendizagem e reflita sobre os resultados obtidos, realizando os ajustes essenciais sempre que necessário. Essa compreensão contribuiu para a organização da sequência didática proposta neste trabalho, que foi planejada de forma progressiva, buscando favorecer a construção dos conceitos relacionados às equações polinomiais do primeiro grau.

Assim, diante das discussões apresentadas, a sequência didática proposta neste trabalho foi elaborada com base, principalmente, na perspectiva de Zabala (1998), cujos princípios orientaram a organização progressiva e articulada das atividades. As contribuições de Cabral (2017) também foram consideradas, especialmente no que se refere ao planejamento intencional da sequência e à organização das ações de ensino. Entretanto, ressalta-se que a proposta apresentada contempla apenas a etapa de planejamento, não contemplando as etapas de aplicação e avaliação propostas por Cabral (2017), por se tratar de uma proposta didática que tem como finalidade apresentar uma possibilidade de organização do ensino.

Nessa perspectiva, a sequência inicia-se com uma atividade de caráter intuitivo, valorizando os conhecimentos prévios dos estudantes. Em seguida, as atividades avançam gradativamente, introduzindo novos conceitos relacionados às equações polinomiais do primeiro grau, explorando a ideia de igualdade por meio do equilíbrio e, posteriormente, a utilização de materiais manipuláveis. Dessa forma, busca-se favorecer o desenvolvimento do pensamento algébrico e a construção dos conceitos envolvidos na resolução de equações do primeiro grau.

6.2 SUGESTÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

6.2.1 Atividade 01

Quadro 2 - Resumo aula

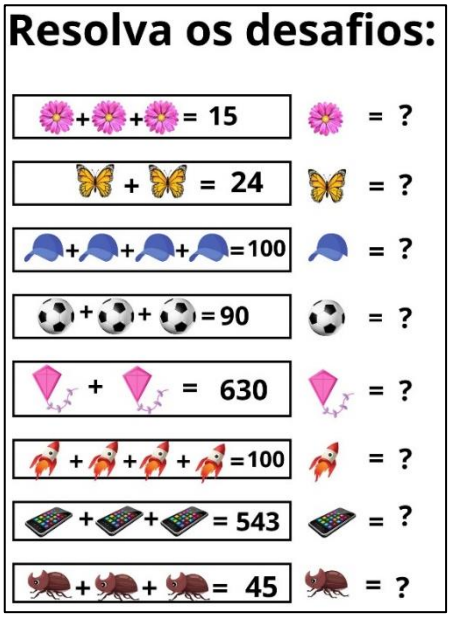
Título	Noções de equação com desafios ilustrativos
Público-alvo	Ensino Fundamental
Objetivo	(EF07MA05) – (EF07MA06) – (EF07MA13) – (EF07MA18)
Conteúdo	Noção intuitiva de equação polinomial do 1º grau
Duração	2 aulas de 50min

Fonte: Autoria própria

Habilidades: (EF07MA05) Resolver um mesmo problema utilizando diferentes algoritmos; (EF07MA06) Reconhecer que as resoluções de um grupo de problemas que têm a mesma estrutura podem ser obtidas utilizando os mesmos procedimentos; (EF07MA13) Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita; (EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.

Metodologia: A aula ocorrerá por meio de uma abordagem intuitiva e investigativa. Inicialmente, será entregue aos estudantes uma atividade contendo desafios visuais (compostos por figuras e igualdades como ilustra a Figura 14), sem menção prévia a termos formais ou títulos matemáticos. Os alunos serão estimulados a resolver as situações-problema de forma autônoma, mobilizando seus conhecimentos prévios e raciocínio lógico. Por fim, o professor prosseguirá para a formalização do conteúdo; a seguir, será proposta, passo a passo, uma atividade.

Figura 16 - Desafios das figuras



Fonte: Autoria própria

Passos para desenvolver a atividade

- Passo 1: O primeiro momento da intervenção consistirá na distribuição da atividade prática com os desafios visuais. Sem a introdução prévia de nomenclaturas ou definições formais, os estudantes serão orientados a solucionar os problemas de maneira autônoma, permitindo a mobilização de estratégias aritméticas informais e raciocínio lógico-dedutivo para determinar os valores ocultos representados pelas imagens.

- Passo 2: No segundo momento, o professor poderá trazer os exemplos do desafio um por um e fazer questionamentos do tipo: como chegaram a esse resultado? Que operação matemática foi necessário usar? É possível achar um resultado diferente e está correto? Por exemplo: a segunda situação-problema (das borboletas), são duas borboletas igual a 24. Os alunos podem pensar que de dividir o total pela quantidade de borboletas conseguirá encontrar a resposta, ou mesmo o aluno poderá seguir pela tentativa de encontrar um valor em que ele somado por ele mesmo dê 24. Ou até outra estratégia, esse momento pode surgir várias possibilidades de caminho para encontrar a resposta correta.

- Passo 3: Depois desse diálogo com os alunos e de perceber suas

estratégias, o professor conduzirá a formalização do conteúdo a partir da sistematização das estratégias utilizadas pelos próprios alunos. Utilizando os desafios da folha como recurso didático, o professor fará a transição do pensamento aritmético para o algébrico através dos seguintes procedimentos:

- Abstração do Conceito de Incógnita: Tomando como ponto de partida a primeira situação-problema (na qual a soma de três flores resulta em 15), o professor evidenciará que o valor de cada flor é desconhecido. Diante disso, será proposta a substituição analógica da figura por uma representação simbólica universal: a letra. O professor conduzirá a sistematização do conteúdo explicando que, na matemática, a letra desempenha o papel de um objeto cujo valor ainda não se sabe, mas que pode ser determinado, que formalmente chamamos de incógnita.

- Validação das Estratégias de Resolução: O professor mediará a discussão demonstrando que, para encontrar o valor de uma única incógnita (uma flor), os discentes recorrem a diferentes operações cognitivas e matemáticas, tal como observado no exemplo das maçãs na Seção 4. O professor destacará as diversas vias de resolução que emergem na turma, seja por meio da operação inversa (dividindo o total de 15 pela quantidade de 3 flores), pela busca do fator multiplicativo oculto (identificando qual número multiplicado por 3 resulta em 15) ou por tentativas numéricas sucessivas.

O objetivo dessa estratégia é reduzir o receio e a resistência natural que os alunos costumam apresentar diante da introdução de conceitos algébricos estruturados. Ao garantir que os estudantes alcancem o sucesso na resolução dos desafios por meio da intuição, constrói-se uma base de autoconfiança. Dessa forma, quando os estudantes se depararem com expressões algébricas contendo letras, compreenderão intuitivamente que estas operam exatamente como os objetos dos desafios visuais, desmistificando o formalismo da equação polinomial do primeiro grau.

Avaliação: O professor observará a turma e as estratégias utilizadas para as respostas e a construção do conhecimento algébrico dela. Além disso, depois da formalização do conteúdo, o professor pode explorar mais com os alunos, fazendo mais exercícios semelhantes, já utilizando as letras.

6.2.2 Atividade 02

Quadro 3 - Resumo aula

Título	Noções de igualdade com balança de prato
Público-alvo	Ensino Fundamental
Objetivo	(EF06MA14) – (EF07MA14)
Conteúdo	Propriedades da igualdade
Duração	2 aulas de 50min

Fonte: Autoria própria

Habilidade: (EF06MA14) Reconhecer que relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas; (EF07MA14) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.

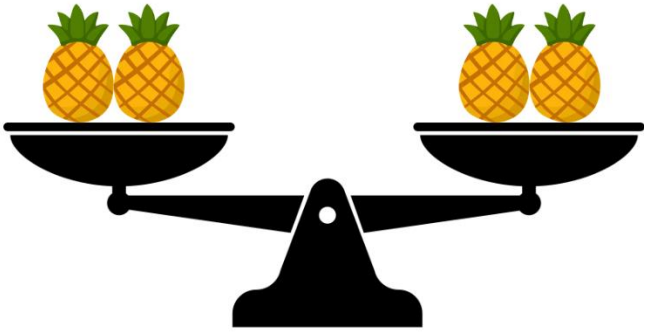
Metodologia: A aula ocorrerá por meio de uma abordagem expositiva e dialogada. Iniciará com a apresentação e exploração de uma balança de dois pratos (seja por meio de recurso concreto, digital ou visual) como recurso didático. A partir do questionamento sobre o comportamento das massas nos pratos, os estudantes serão incentivados a compreender o funcionamento do instrumento para, em seguida, o professor conduzir a formalização do conteúdo, relacionando o equilíbrio da balança às propriedades de igualdade da equação polinomial do primeiro grau.

Passos para desenvolver a atividade

- Passo 1: A aula iniciará com a apresentação e exploração de uma balança de dois pratos. O professor mediará uma discussão sobre o funcionamento desse instrumento, apresentando um modelo visual de uma balança de dois pratos em equilíbrio para introduzir a ideia de igualdade matemática, supondo que as frutas do mesmo tipo possuem a mesma massa,

como ilustra a Figura 15.

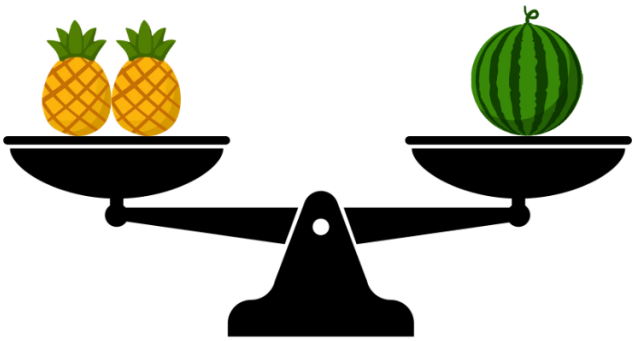
Figura 17 - Ilustração da balança de dois pratos



Fonte: Autoria própria

- Passo 2: Agora, se trocarmos no prato da direita, os dois abacaxis, por uma melancia:

Figura 18 - Ilustração da balança de dois pratos

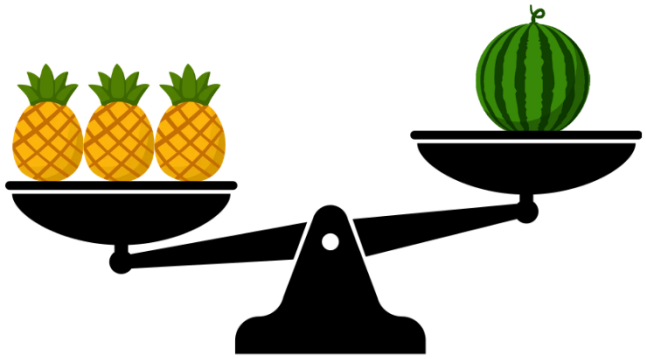


Fonte: Autoria própria

Observe que a balança continua em equilíbrio. O que podemos dizer sobre esse fato?

- Passo 3: Se adicionarmos um abacaxi no prato da esquerda:

Figura 19 - Ilustração da balança de dois pratos

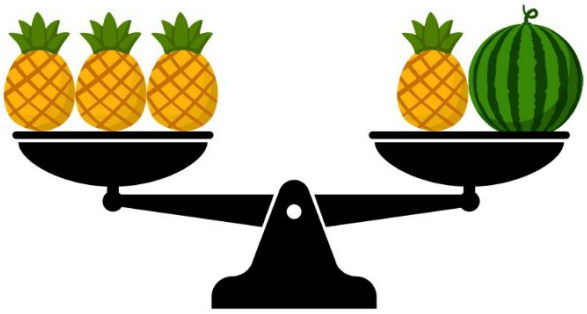


Fonte: Autoria própria

O que aconteceu ao adicionar o abacaxi? A balança está em equilíbrio? Qual lado pesa mais? Podemos fazer algo para voltar o equilíbrio?

- Passo 4: Observe que ao adicionar um abacaxi no prato da direita, a balança retornou ao equilíbrio. Ou seja, no prato da balança da direita temos o mesmo peso do prato da esquerda.

Figura 20 - Ilustração da balança de dois pratos



Fonte: Autoria própria

- Passo 5: Agora já se entende a noção de igualdade, aqui o professor reforça a ideia de que o aluno pode tirar ou adicionar o que quiser dos pratos da balança, desde que qualquer operação realizada em um dos pratos deve ser compulsoriamente repetida no outro para manter o equilíbrio.

- Passo 6: O professor formaliza o conteúdo associando que o prato

esquerdo representa o 1º membro da equação e o prato direito, o 2º membro. A partir disso, instigará os alunos a perceberem que, a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus membros por um mesmo número.

O objetivo central dessa atividade é transpor o conceito físico de equilíbrio para o conceito matemático de igualdade, estabelecendo que ambos os lados de uma equação devem possuir o mesmo valor numérico para que a relação de equivalência seja mantida. Por fim, destacar que isolar uma incógnita em uma equação do 1º grau consiste em "desfazer" operações em ambos os lados (subtraindo, somando, multiplicando ou dividindo a mesma quantidade em ambos os membros).

Avaliação: O professor observará a participação da turma, além disso depois da formalização do conteúdo o professor pode explorar mais dos alunos fazendo mais exercícios com balança ilustrativa.

6.2.3 Atividade 03

Tabela 4 - Resumo aula

Título	Utilizando retângulos para operações matemáticas
Público-alvo	Ensino Fundamental
Objetivo	(EF07MA10) – (EF07MA18)
Conteúdo	Equação polinomial do 1º grau
Duração	2 aulas de 50min

Fonte: Autoria própria

Habilidades: (EF07MA10) Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita; (EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.

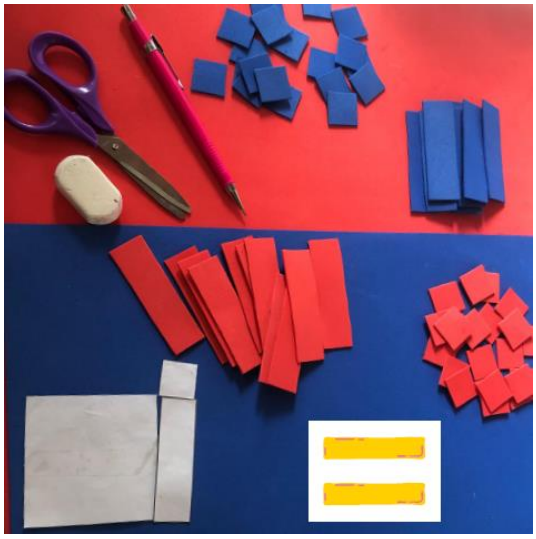
Metodologia: A aula focará na resolução de equações polinomiais do primeiro grau por meio da manipulação do material concreto sugerido na Seção 4.4, que utiliza retângulos e quadrados, fazendo analogia com as áreas do retângulo e do quadrado. Tais objetos podem ser feitos em EVA ou outro material, à preferência do professor.

A mediação pedagógica apoiará a transição do modelo físico para o registro simbólico, permitindo que os alunos compreendam concretamente as etapas de isolamento do x, reforçando que isolar uma incógnita em uma equação do 1º grau consiste em "desfazer" operações em ambos os lados até a obtenção da solução final.

Passos para desenvolver a atividade

Antes de começarmos, veja o material feito por EVA:

Figura 21 - Material concreto feito de EVA



Fonte: Autoria própria

- Passo 1: O professor poderá dividir a turma em duplas (ou pequenos grupos, a depender da quantidade de alunos) e entregará os envelopes contendo as peças de EVA (retângulos e quadrados em duas cores) e o símbolo de igualdade $(=)$. Em seguida, apresentará as convenções do material com base nas áreas das figuras: os retângulos representam as incógnitas x e os quadrados representam as unidades numéricas, conforme foi explicado na 3ª sugestão da Seção 4.4.

- Passo 2: Cada dupla, ou equipe, receberá uma ficha com uma equação (como o exemplo $2x + 6 = 0$) e será orientada a montar a sentença sobre a mesa, posicionando as peças correspondentes de cada lado do símbolo de igualdade.

- Passo 3: Antes de deixar os alunos responderem, o professor pode fazer

o seguinte questionamento para os alunos: Se tiver duas peças de mesmo formato, porém de cores diferentes no mesmo lado da igualdade, como por exemplo duas peças no formato de quadrado, em que, uma é na cor vermelha e a outra na cor verde, o que acontecerá? O mesmo acontece para as peças retangular que representam o x?

Sabemos que as peças em formato de quadrado representam os valores numéricos e que a vermelha representa os valores negativos enquanto as verdes os valores negativos. Dessa maneira em termos matemáticos temos: $1 - 1 = 0$, ou seja, sempre que sobrepor essas peças de formato igual e cores distintas (quadrado verde com quadrado vermelho ou retângulo vermelho com retângulo verde) essas peças se anularam pois uma é o oposto da outra, na matemática elas juntas resultam em 0.

Após essa discussão, o professor finaliza reforçando que, quando eles realizarem as operações para resolver a equação, sempre que tiver peças de formato iguais e cores distintas, então elas se anulam e podemos retirá-las da mesa e continuar as manipulações para achar a resolução.

- Passo 4: Cada grupo registrará no papel a resolução algébrica correspondente ao que fez com as peças físicas. Após concluírem, os envelopes com as equações poderão ser trocados entre as duplas para que pratiquem novas resoluções.

- Passo 5: Verificar se os estudantes já compreenderam a dinâmica de manipulação com o material concreto. Caso sim, o professor poderá instigá-los a resolver novos exemplos de forma puramente algébrica, sem o auxílio das peças. Nesse momento, o professor observará as possíveis dificuldades na transição para a linguagem abstrata, mediando a aprendizagem ao estabelecer pontes entre os registros no papel e as ações que os alunos já realizaram previamente com o material concreto.

O objetivo principal do uso desse material manipulável foi sanar a dificuldade dos alunos em identificar visualmente o elemento oposto e a operação inversa necessária para isolar a incógnita (x). Ao utilizar peças de cores distintas, a atividade visou proporcionar uma percepção concreta de quantas unidades opostas devem ser

adicionadas para realizar o cancelamento dos termos, facilitando a compreensão dos passos necessários para a resolução da equação do 1º grau.

Avaliação: A avaliação será realizada de forma contínua durante a aula, observando a participação ativa dos alunos e o seu interesse em aprender e manipular o material. Além disso, avaliará o progresso e o desenvolvimento de cada estudante, verificando se eles conseguem avançar da etapa concreta para a abstrata e resolver ao menos algumas equações sem o auxílio do material manipulável.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da matemática, especialmente dos conteúdos algébricos, ainda representa um desafio para muitos estudantes. No caso das equações polinomiais do primeiro grau, é comum que o ensino seja voltado para a memorização de regras e procedimentos, fazendo com que muitos alunos encontrem dificuldades para compreender o significado dos conceitos envolvidos. Diante dessa realidade, este trabalho buscou discutir como os materiais manipuláveis podem contribuir para tornar esse processo de aprendizagem mais significativo.

A partir da revisão bibliográfica realizada, foi possível observar que diversos autores destacam a importância da utilização de recursos didáticos que favoreçam a participação ativa dos estudantes e a construção gradual do conhecimento. Nesse contexto, os materiais manipuláveis apresentam-se como um importante recurso pedagógico, pois possibilitam que conceitos abstratos sejam explorados de maneira mais concreta, despertando o interesse dos alunos e favorecendo o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Os objetivos propostos para esta pesquisa foram alcançados, uma vez que foi realizada uma discussão sobre o uso dos materiais manipuláveis no ensino da matemática. Foram apresentadas sugestões de recursos que podem ser utilizados no ensino das equações polinomiais do primeiro grau e foi elaborada uma proposta de sequência didática fundamentada nos referenciais teóricos estudados. Dessa forma, buscou-se oferecer uma possibilidade de organização das aulas que auxilie o professor na abordagem desse conteúdo.

É importante destacar que este trabalho não tem a intenção de apresentar os materiais manipuláveis como uma solução para todas as dificuldades encontradas no ensino das equações polinomiais do primeiro grau. A aprendizagem depende de diversos fatores, entre eles o planejamento do professor, a metodologia utilizada, os conhecimentos prévios dos estudantes e as condições em que o processo de ensino ocorre. Assim, os materiais manipuláveis devem ser compreendidos como um recurso didático capaz de enriquecer a prática pedagógica quando utilizados de forma planejada e com objetivos bem definidos.

Por fim, espera-se que este estudo possa contribuir com professores em formação e professores que atuam na Educação Básica, oferecendo subsídios teóricos e

sugestões práticas para o ensino das equações polinomiais do primeiro grau. Espera-se também que esta pesquisa incentive o desenvolvimento de novos estudos, especialmente aqueles que realizem a aplicação da sequência didática proposta em sala de aula, possibilitando avaliar suas contribuições para a aprendizagem dos estudantes e ampliando as discussões sobre o uso de materiais manipuláveis na Educação matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. Apresentação. In: BACICH, L; MORAN, J. (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre, RS: Penso, 2018. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788584291168/epubcfi/6/22[%3Bvnd.vst.idref%3DCapitulo_1.xhtml]!/4[BACICH_ePub-7] Acesso em: 01 ago. 2025.

ARAÚJO, D. L. O que é (e como faz) sequência didática? *Entrepalavras*, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Editora Porto, 1994.

BOYER, C. B. História da matemática. Tradução de Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.

BRANDÃO, C. R. O que é educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Matemática. Brasília: MECSEF, 1998.

CABRAL, N. F. Sequências didáticas: estrutura e elaboração. Belém: SBEM / SBEM-PA, 2017.

D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: da teoria à prática. 14. ed. Campinas/SP: Papirus, 2007.

DIOGO, A. J. et al. Equação polinomial do 1º grau: a importância no processo de ensino e aprendizagem. Campos dos Goytacazes, RJ, 2024. Material didático elaborado no âmbito do Programa de Residência Pedagógica – Liceu de Humanidades de Campos, 2024.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. (Orgs.). Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

FERREIRA, Luiz Henrique de Souza. A evolução do símbolo de igualdade na história da matemática e sua importância na reorganização dos conceitos de igualdade na transição da aritmética para a álgebra. 2023.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. 17 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa científica. São Paulo, SP: Atlas, 2002.

DE ALMEIDA, Sara Inês dos Anjos; DE JESUS, Gilson Bispo. Uso de materiais manipuláveis no ensino e aprendizagem de equação do **primeiro grau. Encontro Baiano de Educação Matemática, p. 1-13, 2024.**

LIMA, J. Professores sem formação em matemática: reflexões sobre práticas pedagógicas. Revista Brasileira de Educação e Cultura, São Gotardo, v. 16, n. 1, 2025.

LORENZATO, S. (org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. 1. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção Didática).

MELARA, R. O ensino de equações do 1º grau com significação: uma experiência prática no ensino fundamental. 2009. Artigo (Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE) – Colégio Estadual Leonardo da Vinci, Dois Vizinhos, PR, 2009.

MINAYO, M. C. S. (org.). Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

IEDE. O cenário do ensino de matemática no Brasil: o que dizem os indicadores nacionais e internacionais. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://portaliede.org.br/wp-content/uploads/2023/12/Iede_O_cenario_do_ensino_matematica_no_Brasil.pdf>.

VITÓRIO, Danielly et al. ENSINO DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU COM USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS: PROPOSTA PARA O 7º ANO DA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Anais Seminário de Integração e Socialização de Pesquisas e Práxis Pedagógica em Matemática**, v. 5, 2021.

PIAGET, J. Uma hora com Piaget (a propósito do ensino de Matemática). In: PARRAT, S. e TRYPHON, A. (org.) Sobre a Pedagogia: textos inéditos. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

REIS, S. O estudo de sistemas de equações do primeiro grau em livros didáticos utilizados em escolas brasileiras. Disponível em: <https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS_2893b87532aa5e556808d4757d55f415>. Acesso em: 8, jan. 2026.

RUBI, G. L. O ensino de álgebra a partir de jogos, materiais manipulativos, história da matemática e software educacional – equações do 1º grau. UNISINOS, 2009. Disponível em:< https://silo.tips/download/o-ensino-de-algebra-a-partir-de-jogos-materiais-manipulativos-historia-da-matema> Acesso em: 14, jan. 2026.

SANDES J. P.; MOREIRA G. E. Educação matemática e a formação de professores para uma prática docente significativa. Revista@mbienteeducação. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, v.11, n. 1, p. 99-109 jan./abr. 2018.

SANTOS, Anderson Oramisio; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; OLIVEIRA, Camila Rezende. Ensinar e aprender Matemática com o uso do material dourado nos primeiros anos do Ensino Fundamental. **Revista Alpha**, n. 16, p. 309-321, 2015.

SANTOS, D. Ensino de equação do 1º grau: concepções de professores de matemática e formação docente. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2009.

SCORALO, M. A. O uso dos Materiais Didáticos Manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de Matemática. FUNESP, 2008.

SERRAZINA, L. Aprendizagem da Matemática: a importância da utilização dos materiais, NOESIS, 21, 37-39. 1991.

VALE, I. Materiais Manipuláveis. 1. ed. 2. tiragem. Viana do Castelo: Laboratório de Educação Matemática – LEM, 2002.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Tradução Ernani F. Rosa- Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 53-87.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
Rua Vereador Romeu Agrário Martins, s/n - Bairro Tento - CEP 45400-000 - Valença - BA - www.portal.ifba.edu.br

Maria Elysa Alves Moreira

Materiais concretos como recurso didático para o ensino da equação polinomial do 1º grau

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Valença, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela banca examinadora em 13/08/2026.

BANCA EXAMINADORA

_____
Prof. Me. Marcelo de Araújo Lino (Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia

_____
Prof. Dr. Diogo Soares Dórea da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia

_____
Profa. Esp. Ruth da Silva Araújo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia

Em 05 de agosto de 2026.

Documento assinado eletronicamente por **MARCELO DE ARAUJO LINO**, **Coordenador(a) do Curso de Licenciatura em Matemática**, em 14/08/2026, às 11:07, conforme decreto nº 8.539/2015.

Documento assinado eletronicamente por **Diogo Soares Dorea da Silva**, **Professor Efetivo**, em 15/08/2026, às 11:25, conforme decreto nº 8.539/2015.

Documento assinado eletronicamente por **RUTH DA SILVA ARAUJO**, **Professor Efetivo**, em 15/08/2026, às 12:08, conforme decreto nº 8.539/2015.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.ifba.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&acao_origem=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **5017491** e o código CRC **BF0B59FA**.