

O uso de balanças para o ensino de equações do 1º grau com uma incógnita: um relato de experiência

Resumo:

Este relato apresenta uma experiência formativa vivenciada na disciplina Instrumentalização para o Ensino de Matemática V, no curso de Licenciatura em Matemática da UEFS. A proposta teve como objetivo explorar o ensino de equações do 1º grau com uma incógnita utilizando a balança de dois pratos em três abordagens: como recurso concreto (balança física), digital (ferramenta do GeoGebra) e conceitual (analogia com o equilíbrio de equações). A atividade foi desenvolvida em grupos e incluiu momentos de investigação prática, discussão coletiva e análise de estratégias de resolução adotadas pelos estudantes. Fundamentada na concepção de álgebra como resolução de problemas (Usiskin, 1995) a proposta buscou promover a compreensão do conceito de igualdade. Para nós, futuras professoras, a experiência contribuiu para a articulação entre teoria e prática e reforçou a importância de metodologias que valorizem a mediação docente, o raciocínio algébrico e a construção de sentidos no ensino da matemática.

Palavras-chaves: Álgebra. Equação. Balança. Equilíbrio.

1 Introdução: conceito e objetivo pedagógico

Os conhecimentos de álgebra presentes nas propostas curriculares do ensino básico são frutos de um desenvolvimento matemático que atravessa milênios. De acordo com Gomes (2013, p. 23), nos registros mais antigos dessa trajetória, como os papiros do Egito Antigo e as tabuletas de argila da Mesopotâmia, já se encontram problemas relacionados à resolução de equações – um tema que, até o século XVIII, era praticamente equivalente ao conceito de “álgebra”.

Embora os conhecimentos associados à álgebra tenham origens muito antigas, o termo “álgebra” propriamente dito só foi registrado historicamente na Idade Média, muitos séculos mais tarde e, atualmente, os livros didáticos geralmente não oferecem uma definição explícita de álgebra, mas apresentam uma ampla gama de tópicos que associamos a essa área. Ademais, esses tópicos

Ludmila Araújo da Silva Teixeira

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0007-9792-4208>
✉ millateixeira871@gmail.com

Darlene Silva Juriti

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0002-7953-7101>
✉ darlenejuriti24@gmail.com

Mariana Ferreira de Jesus

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0006-5777-5896>
✉ marianaferreiradejesus05@gmail.com

Recebido • 04/04/2025

Aprovado • 05/06/2025

Publicado • 08/08/2025

Relato de Experiência

vão para além do que os matemáticos do século XVIII consideravam parte da álgebra, incluindo cálculos generalizados, linguagem simbólica e a resolução de equações.

De acordo com Gomes (2013) no ensino básico, o contato dos alunos com a linguagem algébrica começa no início do Ensino Fundamental, mas se intensifica a partir do 7º ano, especialmente com conteúdos como equações, inequações, sistemas, funções e polinômios. Além disso, o ensino de matemática muitas vezes prioriza a manipulação de símbolos algébricos por meio de exercícios repetitivos, sendo comum que muitos alunos realizem essas operações sem compreender completamente os métodos que são utilizados durante esse processo. Por isso, é fundamental que o ensino vá além da mera manipulação simbólica, permitindo que os estudantes conectem esses conceitos à linguagem natural. Nesse contexto, o conhecimento sobre a evolução histórica da linguagem algébrica e utilização de *softwares* matemáticos pode ser uma ferramenta para os professores, ajudando-os a entender os desafios enfrentados pelos alunos e a desenvolver estratégias pedagógicas para promover a aprendizagem.

Zalman Usiskin (1995) aponta que existem quatro tipos de concepções sobre a álgebra: a primeira compreende a álgebra como aritmética generalizada; a segunda compreende a álgebra como o estudo de procedimentos para resolver determinados tipos de problemas; a terceira compreende a álgebra como o estudo das relações entre grandezas; e a quarta compreende a álgebra como o estudo das estruturas. Para o desenvolvimento da tarefa foi abordada a concepção 2, sendo assim, nessa abordagem, espera-se que o aluno desenvolva tanto a habilidade de traduzir problemas para a linguagem algébrica, formulando equações, quanto a competência para manipulá-las matematicamente até alcançar a solução. Nesse contexto, a variável é apresentada não como algo sujeito a variação, mas como uma incógnita - um valor desconhecido que deve ser determinado.

Com base na concepção de Usiskin (1995) apresentada e, em consonância com Ponte (2009, p. 92, *apud* Silva, 2014, p. 20), “o objetivo aqui não é assim aprender a resolver equações, mas sim desenvolver o conceito de igualdade e a compreensão das propriedades das operações e da relação de cada operação com a sua inversa.”Tendo isso em vista, elaboramos uma atividade focada na resolução de problemas envolvendo equações do 1º grau com uma incógnita. Na construção da tarefa, abordamos questões relacionadas ao uso de balanças, com o objetivo de auxiliar os alunos no desenvolvimento do conceito de igualdade.

Além disso, a atividade inclui uma introdução ao uso de letras para representar valores desconhecidos, levando os alunos a descrever situações por meio de expressões algébricas ou equações do 1º grau. Também propõe o estudo das origens das equações e a resolução de problemas práticos. As atividades diversificadas incentivam a reflexão, discussões em grupo e o trabalho sistemático com os conteúdos, buscando a assimilação e sistematização do objeto de estudo. Esse processo visa proporcionar uma compreensão mais ampla, consolidando o conhecimento e as habilidades dos alunos.

2 A Implementação da Tarefa

Inicialmente, planejamos a tarefa para ser aplicada em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental - Anos Finais. No entanto, devido ao encerramento do segundo semestre letivo e ao fato de as escolas estarem envolvidas em preparativos para avaliações externas, como provas aplicadas pelas redes municipal e estadual, não foi possível realizar a aplicação na escola. Por esse motivo, a implementação da tarefa ocorreu com uma turma da disciplina Instrumentalização para o Ensino de Matemática V-M (INEM V-M).

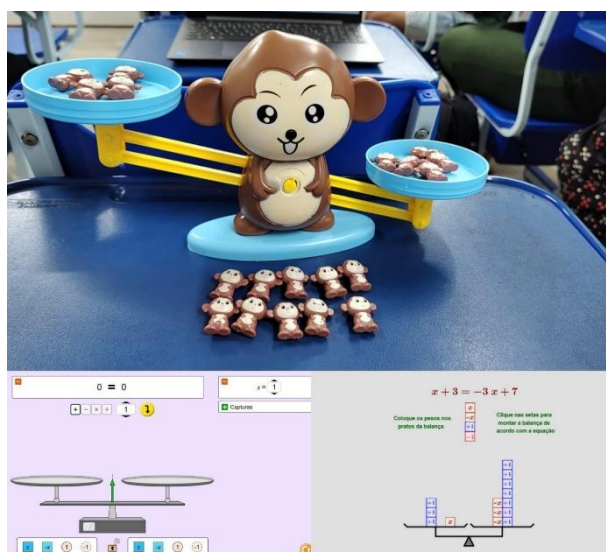
A disciplina EXA 384 - INEM V-M1, ministrada no quinto semestre do curso de Licenciatura em Matemática da UEFS no semestre de 2024.2, sob orientação da professora Drª Airam da Silva Prado, possibilitou o aprofundamento dos aspectos norteadores do ensino e aprendizagem da álgebra. Dessa forma, por meio da elaboração e análise de atividades investigativas, integrando história da matemática, resolução de problemas, modelagem e recomendações da BNCC, foi possível refletir sobre metodologias que tornam o ensino mais contextualizado com a realidade. Para mais, a proposta da disciplina também destacou nos seus objetivos a importância do lúdico como recurso facilitador da aprendizagem, preparando os futuros docentes para uma prática pedagógica mais efetiva e alinhada à realidade escolar.

A proposta consistia em preparar uma tarefa de investigação/exploração com o conteúdo de equações de 1º grau com uma incógnita, em seguida implementar a tarefa na turma e analisar as potencialidades e possíveis modificações na tarefa. Partindo dessa proposta e com o objetivo de desenvolver nos estudantes a capacidade de resolver e elaborar problemas representados por equações do 1º grau, desenvolvendo o conceito de igualdade e as propriedades de equivalência, escolhemos a habilidade (EF07MA18) da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que pode ser descrita como “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” (Brasil, 2018, p. 307).

A partir do objetivo destacado, buscamos trabalhar o conteúdo de equações de 1º grau com balanças tanto como trabalhar o conteúdo de equações de 1º grau com balanças tanto como uma analogia conceitual para representar o equilíbrio das equações, quanto como material manipulável concreto (balança de dois pratos), e ainda em sua versão virtual, com o apoio do *software* GeoGebra. E, dessa forma, relacionar uma balança equilibrada, com uma equação do 1º grau, onde os dois lados devem se manter iguais para que consiga encontrar o valor desconhecido. Na Figura 1 trazemos as balanças que foram utilizadas na tarefa.

¹Ementa: “Articulação da teoria e da prática em torno do tema Álgebra numa postura reflexiva buscando construir uma atitude crítica do professor em formação, por meio da análise de atividades desenvolvidas para a Educação Básica. Uso de tendências metodológicas em Educação Matemática. Análise e produção de material didático para o ensino e a aprendizagem de Álgebra na Educação Básica.” (Bahia, 1997).

Figura 1 - Balanças utilizadas na tarefa.



Fonte: Próprias autoras, 2024.

A atividade foi iniciada com a exibição de um vídeo introdutório² sobre equações do 1º grau com uma incógnita, que apresenta a ideia de encontrar o valor que substitui a incógnita, tornando a sentença verdadeira. O vídeo utiliza o exemplo de balanças para ilustrar o conceito de equações equivalentes e os princípios de equivalência das igualdades, fundamentais para resolver esse tipo de equação. Em seguida, foram apresentados os materiais manipuláveis, incluindo a balança de dois pratos, tanto na forma concreta quanto virtual, e uma explicação de como utilizar a balança online do *software* Geogebra.

Posteriormente, para o desenvolvimento da tarefa, os alunos foram organizados em pequenos grupos (3 ou 4 estudantes) para facilitar a interação e o diálogo. Essa organização permitiu que cada aluno contribuísse com suas ideias e que o grupo tivesse espaço para discutir e refletir sobre as diferentes estratégias de resolução de equações. Durante a realização da atividade, as mediadoras circularam entre os grupos, incentivando os alunos a compartilhar suas ideias, além de questioná-los sobre os passos que estavam realizando durante a atividade e oferecendo apoio para resolver eventuais dúvidas.

Após a conclusão da atividade, cada grupo foi convidado a compartilhar os processos que utilizaram para resolver a tarefa, sendo que eles puderam usar o quadro para expor suas soluções e os distintos métodos e estratégias que utilizaram para resolver a atividade. Nesse momento, foi possível observar as diferentes abordagens utilizadas pelos estudantes, conforme na Figura 2. Por exemplo, alguns isolaram a incógnita, deixando os termos que possuem incógnitas no primeiro membro e os termos que não a possuem no segundo membro, outros mostraram que era possível realizar operações de adição, subtração, multiplicação ou divisão em ambos os lados para manter a igualdade, fazendo uma analogia à balança.

² Link do vídeo introdutório: <https://www.youtube.com/watch?v=4cLpcQ4kK-M>

Ademais, um estudante em específico fez uso de círculos e quadrados para responder a questão 4, na qual era solicitado que os estudantes utilizando o “Explorador de Igualdade” elaborassem equações, e em seguida, as resolvessem esboçando os cálculos. Tal fato curioso só reforça o fato de que em uma sala de aula, há diferentes formas de se responder a uma mesma atividade proposta.

Figura 2 - Abordagens utilizadas pelos estudantes para resolver as questões.

The image shows two whiteboards with handwritten mathematical work. The left whiteboard contains algebraic steps for solving the equation $3x + 3 = x + 9$. The steps are: $3x + 3 - 3 = x + 9 - 3$, $3x = x + 6$, $3x - x = x + 6 - x$, $2x = 6$, $\frac{2x}{2} = \frac{6}{2}$, $x = 3$. The right whiteboard shows a similar problem with circles and squares. The steps are: $3x + 3 = x + 9$, $3x + 3 - 3 = x + 9 - 3$, $3x = x + 6$, $3x - x = x + 6 - x$, $2x = 6$, $\frac{2x}{2} = \frac{6}{2}$, $x = 3$. The right board also includes a diagram with circles and squares, and the final answer $x = 2$.

Fonte: Próprias autoras, 2024.

Por fim, ocorreu uma sistematização, onde os objetos de aprendizagem foram organizados em uma estrutura que reunia os conceitos abordados na atividade como: reforçar que a igualdade é mantida quando se desenvolvem as mesmas operações nos dois lados da equação, lembrando do uso da balança como ferramenta para visualização e destacando a importância do equilíbrio e da equivalência. E ainda, explicar formalmente o processo de “isolar” a incógnita, que foi ilustrado pelos alunos, ou seja, mostrar aos estudantes que manipulando ambos os lados da equação, utilizando operações, consegue-se determinar o valor correspondente à incógnita.

Além de contribuir para a compreensão do conteúdo matemático, essa experiência foi particularmente significativa para nossa formação como futuros professores. Ao longo da disciplina, compreendemos que planejar e executar atividades que favoreçam a aprendizagem de álgebra exige mais do que domínio dos conteúdos: exige sensibilidade para interpretar as dificuldades dos alunos e apropriação de saberes didático-pedagógicos. Estudar autores como Usiskin (1995) nos permitiu compreender que ensinar álgebra requer que o professor compreenda os obstáculos históricos e epistemológicos presentes nessa aprendizagem, saiba contextualizar o conteúdo, e adote práticas que valorizem o raciocínio e a construção de significados.

3 Considerações Finais

A proposta de tarefa, utilizando o conceito de balança para explorar a igualdade em equações do 1º grau, mostrou-se eficaz para introduzir o tema de maneira visual e interativa. Dessa forma, como afirma Silva (2014, p. 22), “Nos anos finais do Ensino Fundamental, adotar essa metodologia faz com que o aluno tenha a noção de que a igualdade desta seria o equilíbrio e o primeiro e segundo membro das equações seriam os pratos que fazem parte da balança respectivamente.” Nessa perspectiva, a turma demonstrou grande envolvimento durante a execução da atividade. O trabalho em grupos possibilitou trocas significativas, com os estudantes colaborando e compartilhando estratégias de resolução. Isso porque, a tarefa não apenas cumpriu seu objetivo de ensinar o conceito de igualdade de maneira lúdica e interativa, mas também mostrou que o envolvimento dos estudantes é um elemento central para o sucesso do ensino.

Durante a implementação e análise da tarefa, surgiram sugestões relevantes para aprimorar futuras propostas. Uma das recomendações foi ampliar a exploração da relação de desequilíbrio na balança, especialmente na questão 3 (em anexo) que buscava o valor de x para equilibrá-la. Essa abordagem abriria espaço para discutir desigualdades e introduzir conceitos como maior ou menor que ($>$ e $<$). A inclusão dessas ideias permitiria um aprofundamento progressivo no estudo de inequações, preparando os estudantes para conteúdos futuros.

Para além disso, outra sugestão relevante foi a inserção de uma questão que promovesse a transição do concreto para o abstrato, conectando o uso da balança ao entendimento formal das equações. Esse elemento de “transferência”, exposto na Figura 3, seria fundamental para consolidar o raciocínio algébrico, permitindo que os estudantes resolvessem problemas sem o suporte do *software* ou da balança física, utilizando apenas as propriedades da igualdade. Essas alterações e sugestões enriquecem a proposta inicial, tornando-a ainda mais abrangente e significativa.

Figura 3 - Exemplo de elemento de “transferência”.

The diagram illustrates the process of solving the equation $\frac{2}{3}x + 1 = 7$ using a balance scale analogy. It shows four stages of simplification, with red arrows indicating the operations performed on both sides of the equation:

- Stage 1: $\frac{2}{3}x + 1 = 7$
- Stage 2: $\frac{2}{3}x = 6$ (Operation: -1)
- Stage 3: $2x = 18$ (Operation: $\cdot 3$)
- Stage 4: $x = 9$ (Operation: $:2$)

Fonte: Próprias autoras, 2024.

Nesse sentido, a atividade proposta com o uso da balança não foi apenas um recurso para ensinar equações, mas um exercício de articulação entre teoria e prática que nos ajudou a desenvolver

a autonomia pedagógica e a refletir sobre nossa atuação docente. Ao elaborar e vivenciar essa proposta, colocamo-nos no lugar do professor que precisa tomar decisões metodológicas fundamentadas, considerando os diferentes modos de pensar dos estudantes e as múltiplas formas de representação algébrica.

Dessa forma, essa vivência nos aproximou do cotidiano da sala de aula, desafiando-nos a planejar, justificar e avaliar nossas escolhas, o que tornou a atividade uma etapa importante do nosso processo de profissionalização docente. De maneira geral, a implementação da tarefa proposta, associada ao uso da tecnologia e das estratégias colaborativas, apresentou-se eficaz e bem recebida pelos estudantes. Contudo, com as melhorias sugeridas, a atividade pode alcançar novos patamares de complexidade e significado, promovendo um aprendizado mais profundo e abrangente.

Referências

BAHIA. Secretaria da Educação. Universidade do Estado da Bahia – UNEB. Instituto Anísio Teixeira-IAT. **Curso de especialização: Abrindo Caminho para a Álgebra**, 1997. Bahia: Ação Educar, 1997.

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

GOMES, Maria Laura Magalhães. **Álgebra e funções na Educação Básica** / Maria Laura Magalhães Gomes. – Belo Horizonte : CAED-UFGM, 2013.

SILVA, Jussiliano Amarante. **O ensino das equações do 1º grau no ensino fundamental com o uso de balanças**. 2014. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal da Paraíba, Educação a Distância, Araruna, 2014.

USISKIN, Zalman. **Concepções sobre a álgebra da Escola Média e utilizações das variáveis**. In: COXFORD, A. F.; HULSE, A. P. (Org.). *As ideias da álgebra*. São Paulo: Atual, 1995.

ANEXO³⁴

Estudantes: _____

TAREFA

1. Vamos estudar sobre equações comparando pesos nas balanças.

a) Observe as balanças abaixo e responda as questões:

Na primeira balança, o que pesa mais? O mamão ou os abacates? E na segunda balança? As laranjas ou o abacate?

Figura 1 - Balanças de Equilíbrio.



Fonte: Somos Educação PNLD 2015.

b) Se trocarmos os objetos das balanças, o que acontece?

Figura 2 - Balanças de Equilíbrio.



Fonte: Somos Educação PNLD 2015.

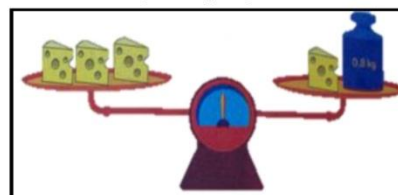
c) O que acontece se acrescentarmos uma maçã (com mesmo peso) em cada prato? E se tirarmos o pacote de farinha e o peso de 10 kg da balança, o que acontece?

Figura 3 - Balanças de Equilíbrio.

2) Observe as balanças abaixo e responda o que se pede:

(OBMEP - 2011) Um queijo foi partido em quatro pedaços de mesmo peso. Três desses pedaços pesam o mesmo que um pedaço mais um peso de 0,8 kg. Qual era o peso do queijo inteiro?

Figura 4- Balança de Equilíbrio.



Fonte: OBMEP- 2011

3) Utilizando a balança disponível no QR code abaixo, responda:

Qual é o valor de x que faz com que a balança fique equilibrada? Verifique usando o software e depois tente encontrar esse valor manualmente.



4) Utilizando o “Explorador de Igualdade” disponível no QR Code abaixo da tabela, clique no item “operações” e elabore 3 equações. Em seguida, resolva-as esboçando os