

OPERAÇÕES MATEMÁTICAS NA BALANÇA NUMÉRICA

Wellington da Cruz Tavares¹
Raíssa Graziely Silva Ferreira²
Laís Maria Costa Pires de Oliveira³

RESUMO

Este relato de experiência⁴ traz descrições e reflexões de futuros professores de matemática, a respeito de estudos iniciais sobre a resolução de operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão), com o apoio de uma balança numérica. Em aulas da disciplina de Ensino de Números e Álgebra, no 2º ano do Curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do interior do Paraná, futuros professores puderam conhecer as potencialidades e limitações do referido material manipulativo; explorar os significados das operações, os quais emergiram no trabalho com a balança, quais sejam, a operação de adição como ação de juntar elementos de mesma natureza, a subtração como comparação entre dois conjuntos de elementos na busca por responder “quanto falta para o menor conjunto se igualar à quantidade de elementos do maior conjunto?”; a operação de multiplicação como soma de parcelas iguais (que são indicadas em lados contrários de um mesmo lado da balança) e a divisão como medição, possibilitando resolvê-la por meio do significado “quanto esta quantidade (divisor) cabe no valor do dividendo?”. Além disso, foi possível explorar o significado da igualdade como equivalência a partir do estado de equilíbrio da balança e representação aritmética dos cálculos representados no material manipulativo. Assim as explorações iniciais com a balança numérica possibilitaram aos futuros professores ressignificarem conhecimentos acerca da matemática e de seu ensino com o uso de materiais manipulativos o que pode influenciar em suas futuras práticas em sala de aula.

Palavras-chave: Educação Matemática, Formação inicial de professores, Materiais manipulativos, Operações matemáticas, Balança numérica.

INTRODUÇÃO

A compreensão de operações básicas de Matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão) é fundamental para o desenvolvimento matemático dos indivíduos, no entanto, ao considerarmos o contexto de formação inicial de professores de Matemática, o domínio de estratégias para resolução de algoritmos dessas operações, de forma correta, não é suficiente

¹Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, *campus de Paranavaí*, cruztavaresw@gmail.com;

²Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, *campus de Paranavaí*, raissagraziely5@gmail.com;

³Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina - UEL e Professora colaboradora do Colegiado de Matemática da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, *campus de Paranavaí*, laismariaa@gmail.com.

⁴ Este relato constitui uma versão ampliada de um resumo expandido publicado na XVII Semana Acadêmica de Matemática da Unespar – *campus de Paranavaí*, realizada em agosto de 2025.

para promover tal desenvolvimento. Nesse sentido, é preciso compreender os significados que essas operações assumem em diferentes contextos, e conhecer recursos que podem apoiar o trabalho com essas operações em sala de aula.

Segundo Quintino (2016) o trabalho a ser realizado com as operações matemáticas deve focar na compreensão dos diferentes significados de cada uma e nas relações existentes entre elas. Nessa direção, uma possibilidade que tem se mostrado interessante é a utilização de materiais manipulativos, uma das estratégias utilizada pelos professores que pode despertar o interesse e a curiosidade dos alunos. Os materiais, nesse sentido, são usados como apoio para ajudar os alunos na compreensão de conceitos matemáticos, de significados de operações matemáticas e dos resultados numéricos decorrentes delas, por meio de manipulações.

Segundo Oliveira e Souza (2010) esses materiais são

desenvolvidos e/ou criados para trabalhar com conceitos matemáticos de forma que venha a facilitar a compreensão e o desenvolvimento do aluno, de modo que os estudos possam ser realizados de maneira prazerosa (p.2).

O uso de balanças numéricas como apoio para o estudo de operações matemáticas e seus significados mostra-se interessante, podendo inclusive apoiar o trabalho posterior com equações de primeiro grau mais complexas, com vistas ao desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos. Entendemos assim ser interessante que futuros professor de matemática tenham contato com discussões que envolvam a articulação entre temas matemáticos e materiais manipulativos, em sua formação inicial, o que vivenciamos ao cursarmos a disciplina semestral intitulada Ensino de Números e Álgebra e relatamos em seção seguinte.

A ementa desta disciplina contempla conteúdos relacionados a essas temáticas situadas na Educação Básica e suas articulações com a Matemática trabalhada na licenciatura, por meio de propostas que objetivam o desenvolvimento do pensamento numérico e do pensamento algébrico. Alinhado a esta ementa, foi proposta pela terceira autora deste texto, professora responsável pela disciplina no ano letivo de 2025, a exploração de tópicos referentes a números e álgebra por meio de propostas de tarefas, estudos e discussões de textos, todos desenvolvidos no espaço do Laboratório de Ensino de Matemática da Universidade Estadual do Paraná, Unespar, campus de Paranavaí, com o apoio de materiais manipulativos pertencentes a esse espaço.

Os estudos realizados pelos futuros professores nessa disciplina foram compartilhados em eventos locais na área da Educação Matemática e na rede social *Instagram*, mantida pelo

colegiado do curso, como forma de divulgar suas produções para a comunidade externa à universidade. Essa proposta possibilitou o desenvolvimento de conhecimentos a ensinar e conhecimentos para ensinar dos futuros professores, acerca dos referidos temas.

Ao considerar o que foi exposto, compartilhamos descrições e breves reflexões dos dois primeiros autores do texto, futuros professores regularmente matriculados na disciplina de Ensino de Números e Álgebra, do 2º ano do curso de Licenciatura em Matemática da Unespar, *campus* de Paranavaí, a respeito de estudos e explorações iniciais que desenvolveram com uma balança numérica. Na seção seguinte apresentamos o relato da experiência, seguida de algumas considerações finais.

ESTUDOS DE OPERAÇÕES MATEMÁTICAS COM APOIO DA BALANÇA NUMÉRICA

No trabalho com as quatro operações matemáticas básicas adição, subtração, multiplicação e divisão com o apoio de materiais manipulativos, como a balança numérica, é possível evidenciar e explorar alguns significados de cada uma dessas operações, bem como do sinal de igualdade. Ainda que essas operações já nos fossem familiares, especialmente estratégias de resolução para seus algoritmos tradicionais, os significados que possíveis de emergir dessas operações, por exemplo, no uso de materiais manipulativos, não eram conhecidos por nós. A primeira operação matemática que exploramos em sala de aula, com o apoio da balança, foi a adição de números naturais. Para resolvemos a equação, $3 + 2 = ?$, registramos a operação $3 + 2$, referente ao primeiro membro da equação, no braço esquerdo da balança encaixando as placas azuis (todas representando 1 unidade) nos pinos de valores correspondentes, respectivamente aos números 3 e 2, uma após a outra (Figura 1).

Figura 1: Representação da adição



Fonte: Os autores



De modo intuitivo, ao lidar com uma balança numérica, buscamos deixá-la em equilíbrio, de modo que ambos os seus braços fiquem alinhados, paralelos à sua base, o que indica uma equivalência entre os valores registrados de cada um desses lados.

Neste caso, é preciso encaixarmos uma placa azul, no pino correspondente ao valor até então desconhecido, equivalente a essa adição, isto é, o valor 5, posicionado no lado oposto ao dos registros referentes ao primeiro membro da equação, no braço direito da balança (Figura 2).

Figura 2: Representação do resultado da operação de adição



Fonte: Os autores

Representamos matematicamente a resolução empírica desta adição por meio do registro $3 + 2 = 5$. Ao resolver essa operação simples, familiar aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, o significado “juntar” da operação de adição emerge, referindo a situações em que sobre certa quantidade de objetos de mesma natureza, ocorre uma transformação que acrescenta a ela outros objetos da mesma natureza, isto é, são reunidos dois grupos de elementos semelhantes (Carvalho, 2009).

Ao trabalharmos concomitantemente com registros aritméticos e com a manipulação da balança numérica, evidenciamos dois significados para o sinal de igualdade. Na operação aritmética, registrada por escrito, o sinal de igualdade é percebido com um operador devendo ser indicado, imediatamente após esse sinal, o resultado da operação. Já na manipulação da balança numérica, aproximamo-nos do campo algébrico, e o sinal de igualdade passa a indicar uma equivalência – o que está no primeiro membro de uma equação, equivale numericamente a o que está no segundo membro da equação (Lima; Bianchini; Lima, 2023).

O significado juntar da operação de adição pode ser considerado o oposto do significado “retirar”, produzido para a operação de subtração. Mas, como refere Carvalho (2009), situações que tratam da diferença entre quantidades, como as que podem ser representadas na balança numérica, muitas vezes, não estão relacionadas diretamente à adição. Por exemplo, ao registrar

a subtração $4 - 1 = ?$ (Figura 3) os valores são posicionados em lados opostos da balança (4 à direita e 1 à esquerda) e na busca por equilibrar a balança, isto é, encontrar valores equivalentes, responde-se à seguinte questão: quanto falta para igualarmos 1 unidade a 4 unidades? A resposta é: faltam 3 unidades.

Figura 3: Representação da operação de subtração



Fonte: Os autores.

Aqui o significado da operação de subtração não está alinhado à ideia de “retirar”, muitas vezes associada à subtração, mas sim, à ideia de “completar”, ao comparar os valores registrados na balança, respectivamente 4 e 1 estabelecemos uma comparação entre ambos no intuito de igualar o menor valor ao maior deles, isto é, encontrar, neste caso o equilíbrio da balança (Figura 4).

Figura 4: Representação do resultado da operação de subtração



Fonte: Os autores.

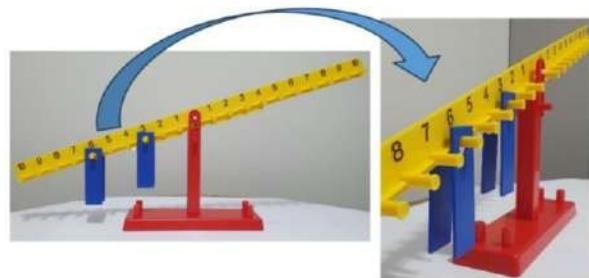
Muitas vezes a balança numérica é utilizada de modo restrito apenas na representação ou estudo de operações ou equações envolvendo apenas a adição e a subtração, no entanto, as operações de multiplicação e divisão podem ser exploradas com este material.

A multiplicação realizada com o apoio da balança numérica, evidencia o significado dessa operação como uma soma de parcelas iguais, somadas um número inteiro de vezes. O interessante deste recurso na representação da operação de multiplicação é a possibilidade de



distribuir as parcelas a serem repetidamente adicionadas de ambos os lados de um mesmo braço da balança. Essa forma de configurar as placas, possibilita, por exemplo, representar expressões como $2 \times (3 + 6) = ?$ (Figura 5).

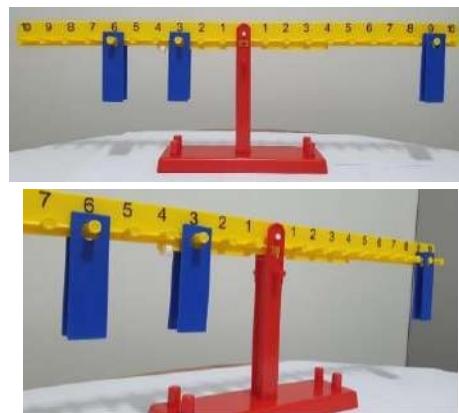
Figura 5: Representação de uma multiplicação



Fonte: Os autores.

De modo análogo à operação de adição, problematizada anteriormente, no braço oposto àquele em que a multiplicação foi registrada (parcelas iguais, 3 + 6, que foram somadas repetidamente, 2 vezes), correspondente ao primeiro membro da equação, busca-se encontrar um valor numérico que equilibre a balança, isto é, um valor numérico à direita (18), que seja equivalente aos valores operados à esquerda. Desse modo, temos $2 \times (3 + 6) = 18$.

Figura 6: Representação do resultado da multiplicação



Fonte: Os autores.

De outro modo, uma multiplicação como 4×5 pode ser compreendida como uma adição de parcelas iguais a 5 somadas 4 vezes (Figura 7).



Figura 7: Representação de uma operação de multiplicação



Fonte: Os autores.

O valor 5 somado 4 vezes equivale à 20 (representado no lado direito da balança, por duas placas azuis posicionadas no valor 10 unidades) (Figura 8). Desse modo, $4 \times 5 = 20$.

Figura 8: Representação do resultado de uma multiplicação



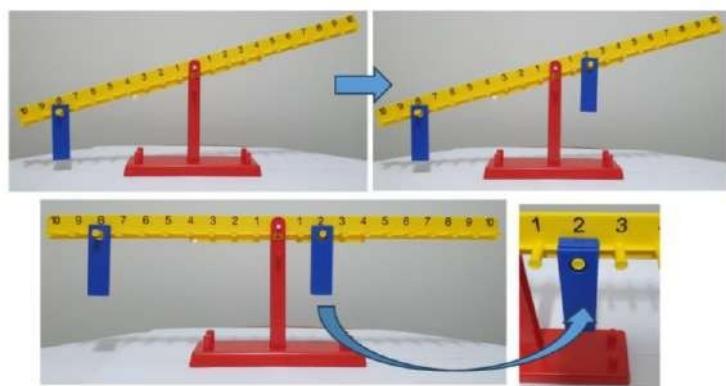
Fonte: Os autores.

Já a divisão, quando realizada com o apoio da balança numérica, evidencia o significado desta operação como uma “medição”: dados o valor do dividendo (quantidade a ser dividida) e do divisor (interpretada como a quantidade recebida por cada um dos grupos a ser formado), busca-se saber quantos grupos podem ser formados dentro das condições indicadas, ou, de outro modo, quantas vezes o valor do divisor cabe no valor do dividendo.

Na operação $8 \div 2$, representamos na balança o dividendo 8 por uma placa posicionada neste número, em um dos lados da balança (lado esquerdo). Para sabermos quantas vezes o valor 2 (divisor) “cabe” no valor do dividendo, isto é, quantas vezes valor 2 mede o valor 8 podemos recorrer a uma subtração sucessiva de parcelas iguais a 2, do valor 8 (dividendo), até que a balança entre em equilíbrio. Essa subtração é realizada posicionando sucessivamente placas no pino correspondente ao valor 2, no lado oposto ao valor 8, até que a balança atinja o equilíbrio. Isto é, faz-se $8 - 2 = 6$; $6 - 2 = 4$; $4 - 2 = 2$; $2 - 2 = 0$ (Figura 9).



Figura 9: Representação de uma operação de divisão



Fonte: Os autores

Ao colocar placas repetidamente no pino referente ao número 2, do lado oposto à quantidade 8, quando o total de placas chega a 4, a balança entra em equilíbrio, o que podemos interpretar da seguinte maneira: distribuindo de maneira equitativa 2 unidades de um total de 8, podemos formar 4 grupos. De outro modo, quatro grupos de duas unidades equivalem a oito unidades.

Para finalizar os estudos e explorações iniciais com a balança numérica, elaboramos *posts* para serem compartilhados no *Instagram* do curso, como forma de despertar o interesse da comunidade externa à universidade, em conhecer e explorar este recurso (Figura 10).

Figura 10: Algumas imagens do post elaborado para rede social



Fonte: Elaborado pelos autores para @matematica_unespar.pvai

Ainda que este tenha sido um estudo inicial com a balança numérica como apoio para explorar operações matemáticas de adição, subtração, multiplicação e divisão foi possível



perceber que as potencialidades desse material não são inerentes a ele ou emergem de sua manipulação deliberada. De maneira a ser possível evidenciar e explorar as operações em associação aos algoritmos tradicionais, bem como seus significados, é preciso que (futuros) professores organizem e desenvolvam ações (questionamentos, orientações) intencionais, com objetivos claros e coerentes, que possibilitem aos alunos da Educação Básica produzirem significados para as operações matemáticas em diferentes contextos.

Nesse sentido, lidar com esse material manipulativo nos possibilitou (re)significar conhecimentos a ensinar, relacionados a operações matemáticas, seus algoritmos e, especialmente, seus significados; o significado da igualdade como equivalência em uma equação matemática, bem como, conhecimentos para ensinar, relacionados à utilização da balança numérica como apoio para o trabalho com operações matemáticas de maneira coerente, considerando as potencialidades e limitações do material e explorando articulações entre os registro de uma equação na balança e na linguagem matemática.

Quanto às limitações que percebemos com relação ao uso deste recurso, a balança numérica mostra-se pouco útil no trabalho com valores altos e incoerente no trabalho com operações que envolvam ou que resultem em valores negativos, os quais não podem ser representados na balança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compartilhamos neste relato descrições e reflexões de futuros professores do curso de Licenciatura em Matemática, referentes a uma experiência vivenciada na disciplina de Ensino de Números e Álgebra, envolvendo estudos e explorações iniciais de operações matemáticas com o apoio de uma balança numérica.

Foi possível aprender acerca de uma possibilidade de trabalhar com as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, seus significados e o significado de equivalência para o sinal de igual, com o apoio de um material manipulativo, um recurso que pode tornar os processos de ensino e de aprendizagem dessas operações e conceitos mais dinâmicos.

Percebemos que trabalhar com materiais manipulativos não é uma tarefa tão fácil quanto imaginávamos. É preciso estudar com atenção e cuidado as características do material, pensar em ações e práticas que sustentem seu uso de maneira coerente e articulada com o conteúdo

matemático que se deseja que o aluno aprenda e sobretudo, identificar suas potencialidades e



limitações. Assim, entendemos que o contato com esses materiais deve ser viabilizado durante a formação inicial de professores de Matemática para que em suas práticas futuras eles possam se sentir seguros em utilizá-los de maneira produtiva com seus alunos.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, D. L. Metodologia do Ensino da Matemática. 3º Edição. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

LIMA, A. P. A. B.; BIANCHINI, B. L.; LIMA, G. L. Pensamento Algébrico. In: BIANCHINI, B. L.; LIMA, G. L (Orgs.). **O pensamento Matemático e os diferentes modos de pensar que o constituem.** São Paulo, SP: Livraria da Física, 2023.

OLIVEIRA, J. D. S.; SOUZA, G. C. O uso de materiais manipuláveis e jogos no ensino de matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CULTURA E DIVERSIDADE, 2010, Salvador. **Anais[...]** Salvador, 2010.

SANTOS, Q. C. **AS QUATRO OPERAÇÕES MATEMÁTICAS: PRODUZINDO SIGNIFICADOS PARA AS OPERAÇÕES BÁSICAS UTILIZANDO A TECNOLOGIA WEBQUEST.** 2016. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí, Jataí, 2016.