A BALANÇA DE DOIS PRATOS EM LIVROS DIDÁTICOS NO CAMPO ALGÉBRICO E DAS GRANDEZAS E MEDIDAS

Maria Eduarda Nunes de Oliveira[1]
Elisângela Bastos de Mélo Espindola[2]

GD1: Livro Didático e Currículo

Resumo
Este artigo é baseado em uma análise de livros didáticos (LD), desenvolvida em uma dissertação de mestrado, com um olhar sobre as relações entre o uso da balança de dois pratos no campo das grandezas e medidas e no campo algébrico. Buscamos compreender como a balança de dois pratos é apresentada na resolução de problema sobre medidas de massa e sobre as propriedades de igualdade no 6º ano do ensino fundamental. Essa investigação se ancora nas habilidades da Base Nacional Comum Curricular e em pesquisas precedentes sobre a análise de LD envolvendo a balança de dois pratos. A pesquisa do tipo documental, ocorreu em cinco LD do 6º ano de coleções aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático de 2024. Os resultados revelam algumas tendências dos LD, tais como: o uso da balança de dois pratos apenas no capítulo sobre propriedades da igualdade, a ausência de unidades de medidas de massa em algumas situações-problema, dentre outras, que sinalizam um certo alijamento de conceitos do campo numérico e das grandezas e medidas.
Palavras-chave: Balança de dois pratos. Medidas de massa. Propriedades da igualdade. Livro didático.

1 Introdução

Este artigo é fruto de uma dissertação de mestrado (Oliveira, 2025), desenvolvida no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no grupo de pesquisa *Laboratório Científico de Aprendizagem, Pesquisa e Ensino* (LACAPE). Esta pesquisa foi financiada pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE). Particularmente, buscamos aqui, apresentar uma parte da referida dissertação concernente a uma análise de livros didáticos (LD) centrada nas seguintes habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

- EF06MA14 - Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas (Brasil, 2018, p. 303).
- EF06MA24 - Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos),

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) • Mestre • Recife, Pernambuco (PE), Brasil • eduarda123.eo86@gmail.com • ORCID https://orcid.org/0000-0001-9259-9425
[2] Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) • Doutora • Recife, Pernambuco (PE), Brasil • elisangela.melo@ufrpe.br • ORCID https://orcid.org/0000-0002-3769-0768

> capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento (Brasil, 2018, p. 303).

Levando em conta as habilidades EF06MA14 e EF06MA24, os LD analisados foram restritos ao 6º do ensino fundamental (EF), visando compreender como a balança de dois pratos é apresentada na resolução de problema sobre medidas de massa e sobre as propriedades de igualdade.

No decorrer deste artigo, refinamos as orientações curriculares sobre o ensino de medidas de massa e das propriedades da igualdade, do 1º ao 6º ano e destacamos algumas reflexões sobre o uso da balança de dois pratos em pesquisas sobre LD. Na sequência, expomos a metodologia adotada na análise de cinco LD de coleções aprovadas no PNLD 2024. E, discutimos os resultados vislumbrando outras possibilidades de análises, consideradas como relevantes para o ensino e a aprendizagem das relações entre as medidas de massa e das propriedades de igualdade.

2 As medidas de massa e as propriedades da igualdade na BNCC

Conforme a BNCC, a unidade temática Grandezas e Medidas, contribui para a "consolidação e ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico" (Brasil, 2018, p. 273). Nesta direção, nosso olhar está voltado para a grandeza massa e sua relação com os objetos de conhecimento: relações de igualdade e propriedades da igualdade, na unidade temática "Álgebra".

Como objeto de conhecimento, o estudo dessa grandeza começa no 1 º ano do EF, a partir de situações de comparação com base nas noções de "mais pesado" e "mais leve". No 2º ano, são introduzidas *situações de comparação, estimativa e medição* com unidades de medida não padronizadas ou padronizadas (o grama e o quilograma). No 3º ano, *as situações de estimativa e medição* são expandidas para a utilização de unidades de medida não padronizadas e padronizadas mais usuais (quilograma, grama e miligrama), reconhecendo-as em leitura de rótulos e embalagens, entre outros. Já no 4º ano, essas situações são retomadas com vistas à valorização e respeito à cultura local.

No 5º ano, ocorre a proposta de elaboração e resolução de problemas recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais. Especialmente, no 6º ano, a elaboração e resolução de problemas envolvendo medidas de

massa é proposta sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.

No que diz respeito à unidade temática Álgebra, o estudo da relação de igualdade é introduzido no 3º ano, em torno da escrita de diferentes sentenças de adição ou de subtração de dois números naturais que resultem em uma mesma soma ou diferença. No 4º ano, as propriedades de igualdade devem ser tratadas por meio do reconhecimento e demonstração, por meio de exemplos, que a relação de igualdade existente entre dois termos permanece quando se adiciona ou se subtrai um mesmo número a cada um desses termos. Além disso, espera-se que o aluno determine o número desconhecido que torna verdadeira uma igualdade que envolve as operações fundamentais com números naturais.

No 5º ano, orienta-se que os alunos devem concluir, por meio de investigações, que a relação de igualdade existente entre dois membros permanece ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir cada um desses membros por um mesmo número, para construir a noção de equivalência. Sendo capazes de resolver e elaborar problemas cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido. No 6º ano, para o estudo das propriedades da igualdade são retomadas as orientações do 5º ano, reforçando-se o reconhecimento que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e a utilização dessa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas.

Diante do exposto, buscamos levantar o que apontam as pesquisas, especificamente sobre as relações/propriedades da igualdade e o uso da balança de dois pratos como recurso para o ensino e aprendizagem desses objetos de conhecimento.

3 Considerações acerca da análise de livros didáticos sobre a resolução de problemas envolvendo a balança de dois pratos

Para Ponte, Branco e Matos (2009) a balança de dois pratos facilita a compreensão dos princípios de equivalência (aditivo e multiplicativo) e pode ser utilizada em situações, por exemplo, em que os estudantes possam: a) Descrever como podem determinar a medida desconhecida de objetos e b) Traduzir a situação de equilíbrio da balança por meio de uma equação. Porém, muitos alunos nunca viram uma balança desse tipo e não têm uma compreensão intuitiva do seu funcionamento. Sendo assim, o uso da balança implica que a aprendizagem dos alunos depende do modo como este material é usado.

Sendo importante que os alunos possam relacionar o que se passa na balança com o que se passa nas expressões algébricas.

Por sua vez, Lins e Gimenez (1997) discutem o uso da balança de dois pratos para "ensinar" a resolução de equações como uma abordagem "facilitadora", mas não num sentido muito otimista. Para esses autores, as abordagens facilitadoras são baseadas na ideia de que uma certa estrutura que é posta em jogo na manipulação de "concretos" é, depois, por um processo de abstração, transformada em "formal". Um cuidado sobre o uso da balança, é exemplificado por Lins e Gimenez (1997) da seguinte forma: Para a equação "3x + 10 = 100' é possível produzir significado a partir da balança de dois pratos, no entanto, para a equação "3x +100 = 10", temos que ponderar sobre: como tirar 100 de 10 em uma balança de dois pratos? Discute-se então, que o uso da balança não suporta a abstração das operações com números negativos, inviabilizando a produção de significados para operações em Z.

> Mencionar a afirmação "3x + 100 = 10" é equivalente a "3x = -90", acompanhada da justificação "pois posso retirar '100' de cada um dos pratos de uma balança mantendo-a em equilíbrio", para nós, professores, talvez não pareça tão monstruoso, pois possivelmente alternamos de um objeto a outro sem esforço, passamos da balança à equação de modo automático e, de acordo com a situação, consideramos uma ou outra. Mas para um aluno de ensino fundamental essa alternância não é evidente, possivelmente ele procure ver na equação aquilo que consegue ver na balança de dois pratos. Afinal, a equação está associada a esse objeto (Lima, 2019, p. 36).

Oliveira (2010) e Brito Menezes (2006) ao analisarem os efeitos do contrato didático em aulas de Matemática no 7º ano do EF, refere-se à balança de dois pratos como sendo um exemplo clássico do *uso abusivo de analogia* quando utilizada, de forma inadequada, como metáfora do princípio da equivalência. Na pesquisa de Almeida (2016) fica explícito no contrato didático com os alunos que o professor de matemática apesar de apresentar a resolução da equação usando o princípio aditivo, não deixa de enfatizar que a técnica de "passar para o outro lado e mudar o sinal" é uma forma prática de resolver a equação do 1º grau. Como podemos perceber abaixo:

> Isso aqui é mais para vocês terem consciência de como funciona a equação (...) não é só pegar um número e passar para o outro lado e mudar o sinal... Não é só isso que acontece... Apesar da gente fazer isso de forma prática, mas tem isso aqui por traz (Almeida, 2016, p. 250).

Dito isso, consideramos que há vários conceitos envolvidos no ensino das propriedades da igualdade, no cenário do EF, especialmente do 6º ano, sendo importante

observar sua abordagem dos LD. Nessa direção, Oliveira (2025), por meio de uma busca no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, identificou, no período de 2014-2025, 4 (quatro) dissertações que julgou abordar de forma mais consistente a presença da balança de dois pratos em LD (Lima, 2009; Santos, 2021; Silva, 2022; Silva, 2023).

Lima (2019), pesquisou o ensino introdutório das equações de 1º grau em consonância com o conceito de emancipação intelectual. Ao analisar a abordagem sobre equações do 1º grau em um LD do 7º ano, pondera-se, que o uso da balança pode funcionar como um recurso do tipo "*embrutecedor - faça assim*". Pois, dizer que as equações funcionam de modo semelhante ao de uma balança equivale a dizer que é *quase a mesma coisa*. Neste trabalho, ressalta-se que entre equações e balanças de dois pratos há diferenças consideráveis e conseguimos produzir significado apenas para algumas equações (Lima, 2019).

Santos (2021), analisou como o ensino da equação do 1º grau é abordado em LD de Matemática antes e após a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)[3]. No Quadro 1, expomos como Santos (2021), demonstra a introdução de equação do 1º grau, presente em 5 de 8 LD analisados.

Quadro 1 - Introdução ao conteúdo de equação do 1º grau

Título e ano	**Introdução ao conteúdo de equação 1º grau**
Tempo de Matemática (2010)	Traz a imagem de **uma balança em equilíbrio** afirmando que "como a balança está em equilíbrio, temos 'pesos' iguais nos dois pratos." (Name, 2010, p.93).
Matemática do Cotidiano (2015)	Possui a imagem de **uma balança** e a seguinte afirmação: "antes do surgimento das balanças digitais, para saber o 'peso' de alguma coisa se utilizavam balanças de dois pratos. Atualmente essas balanças podem ser encontradas em antiquários ou museus, mas ainda são muito úteis para aprender matemática." (Bigode, 2015, p. 164).
Matemática Ideias e Desafios (2015)	Inclui a imagem de **uma balança em equilíbrio** afirmando que "a ilustração ao lado mostra uma balança de dois pratos equilibrada. Quando isso ocorre, a massa dos objetos colocados em um prato é igual a massa dos objetos que estão no outro prato." (Mori; Onaga, 2015, p.148).

[3] LD's: Tempo de Matemática (Name, 2010); Projeto Teláris Matemática (Dante, 2015); Matemática do Cotidiano (Bigode, 2015); Matemática Ideias e Desafios (Mori e Onaga, 2015); Matemática Bianchini (Bianchini, 2018); Coleção Apoema Matemática (Longen, 2018); A Conquista da Matemática (Giovanni Júnior e Castrucci, 2018) e Araribá Mais Matemática (Gay; Silva, 2018).

Matemática Bianchini (2018)	Há a imagem de **uma balança** afirmando que "perceba que ela está em equilíbrio, pois os pratos estão na mesma altura, ou seja, o total da massa dos objetos colocados no prato 1 é igual ao total da massa dos objetos colocados no prato 2. Representando por x a massa, em grama, de cada pote de mel, podemos escrever: x + x + 50 = x + 200. Essa sentença matemática é expressa por uma igualdade e apresenta um elemento desconhecido. Ela é um exemplo de equação." (Bianchini, 2018, p. 121).
Araribá Mais Matemática (2018)	A introdução trata da igualdade através da imagem de **uma balança em equilíbrio**, afirmando que "para que uma balança de dois pratos fique equilibrada, é necessário que a massa total dos objetos que estiverem em um dos pratos seja igual à massa total dos objetos que estiverem no outro prato. Nesse caso, podemos representar a massa dos objetos que estão nos dois pratos com uma sentença matemática em que há o sinal de igual (=), denominada igualdade." (Gay; Silva, 2018, p.170).

Fonte: Adaptado de Santos (2021, p.102, grifo nosso).

Além de servir como elemento introdutório ao estudo de equações (Quadro 1), Santos (2021), pondera que em todos os LD analisados, há uma forte tendência, em exemplos e exercícios, da utilização da balança em equilíbrio e em desequilíbrio. Levando-se em consideração que há uma tradição em relação ao uso da imagem da balança no ensino das equações, como algo já arraigado na cultura escolar.

Silva (2022), buscou analisar à luz da Teoria Antropológica do Didático (Chevallard, 1999), a BNCC e as praxeologias matemáticas presentes nas duas coleções mais vendidas no PNLD (2019) buscando indícios de tarefas que possibilitem o trabalho com o pensamento algébrico dos estudantes nos anos iniciais. Na pesquisa de Silva (2022), especialmente, sobre a categoria "Explorando a igualdade como expressão de uma relação entre quantidades" se destaca que a balança é um recurso muito usado para desenvolver este conhecimento nos alunos. Afirma-se que "é comum, nos livros didáticos encontrarmos atividades que exploram este tipo de situação fazendo uso deste recurso para trabalhar com a relação de equivalência entre dois membros da equação separados pelo sinal de "=" (Silva, 2022, p. 45).

A análise das praxeologias matemáticas ocorreu em relação ao bloco formado pelo tipo de tarefa e pela técnica [t, τ] denominado de bloco prático- técnico, presentes nos dois LD (Buriti Mais Matemática e Ápis) dos anos iniciais. No Quadro 2, expomos o panorama das tarefas (TI) e dos subtipos de tarefas (ti) as quais é trabalhado o aspecto relacional do sinal da igualdade, identificadas por Silva (2022).

Quadro 2 - Distribuição das atividades que abordam equivalências usando recurso de balança

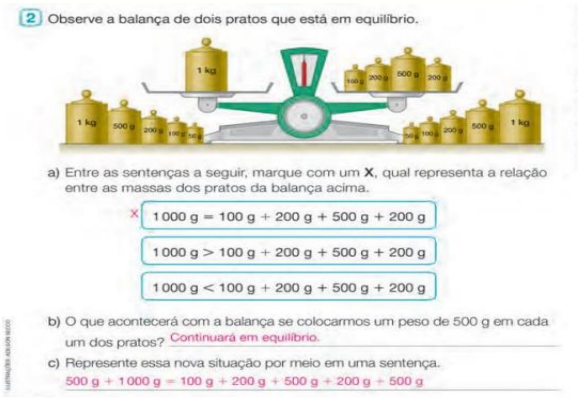
Tipo de Tarefa	Tarefa (t)

TI5	Justificar equivalência em balança de dois pratos.	ti 5.1 - Justificar equivalência em balança de dois pratos a partir da adição da mesma quantidade em ambos os membros
		ti 5.2 - Justificar equivalência em balança de dois pratos a partir da subtração da mesma quantidade em ambos os membros.
		ti 5.3 - Justificar equivalência em balança de dois pratos a partir da multiplicação dos dois membros por uma mesma quantidade.
		ti 5.4 - Justificar equivalência em balança de dois pratos a partir da divisão dos dois membros por uma mesma quantidade
TI6	Identificar sentença que representa uma equivalência.	ti 6.1 - Identificar a sentença que apresenta uma dada equivalência.
TI7	Representar uma equivalência através de sentenças.	ti 7.1 - Representar através de uma sentença uma equivalência qualquer.
TI8	Criar uma situação de equivalência.	ti 8.1 - Criar uma equivalência a partir de pesos já determinados.
TI9	Determinar a massa desconhecida de um objeto em situações de balanças de dois pratos.	ti 9.1 - Determinar o valor unitário da massa de um objeto numa dada equivalência.
		ti 9.2 - Determinar o valor unitário da massa de dois objetos tomando a massa de um deles como referência para descobrir do outro.

Fonte: Silva (2022, p. 87-88, adaptado).

No Quadro 2, percebe-se que os tipos de tarefas TI5, TI6 e TI7 configuram-se apenas na coleção Buriti especificamente nas turmas do 4º ou 5º ano. TI9 apresentou uma maior incidência nessa coleção e em relação à quantidade de tarefas que abordam o aspecto da equivalência. Um exemplo da tarefa "Tl6" (Identificar sentença que representa uma equivalência) e do subtipo de tarefa "ti 6.1" (Identificar a sentença que representa a equivalência entre várias sentenças), pode ser visto no "item a" da Figura 1 (a seguir), cuja técnica se refere à: "ti 6.1.1" - Partindo da ideia de equilíbrio da balança perceber que a sentença que o sinal que deve separar ambos os membros é o sinal de igualdade, pois ambos os membros têm mesmo valor.

Figura 1 - Exemplo de identificação de sentença que representa uma equivalência



Fonte: Silva (2022, p. 84) - Mais Buriti Matemática, 5º ano (2017, p.124).

No “item c”, da Figura 1, constata-se também um exemplo de outro tipo de tarefa, “T 17 - Representar uma equivalência através de sentenças. Especialmente, para o subtipo “ti 17 - representar através de uma sentença uma equivalência qualquer".

Já Silva (2023), analisou sob a ótica da Teoria dos Campos Conceituais (Vergnaud, 1990) tipos de situações relacionadas às estruturas aditivas e multiplicativas propostas para desenvolver as primeiras noções relacionadas às equações do 1º grau em livros didáticos (LD) de matemática do 4º ano, do 5º ano e do 6º ano do ensino fundamental. Dentre todas as situações analisadas, o recurso que se sobressaiu foi a representação da balança de dois pratos. No âmbito do campo das estruturas aditivas, as situações de composição foram as mais recorrentes. Essas situações correspondem a relações entre parte-todo, sendo uma das partes ou do todo desconhecido. Por exemplo, na Figura 2, temos um exemplo do campo aditivo, de problemas de composição em que é necessário determinar uma parte desconhecida.

Figura 2 - Problema de composição (com parte desconhecida)



Fonte: Buriti mais (2017, p. 63).

Fonte: Silva (2023, p. 100).

Diante do levantamento das dissertações envolvendo o uso balança de dois pratos (Oliveira, 2025) em LD, podemos constatar que:

- As pesquisas revelam o uso deste recurso em LD dos anos iniciais e finais do EF para o ensino das Propriedades da Igualdade e de Equações do 1º grau, tanto na introdução quanto nos exercícios propostos aos estudantes;
- As pesquisas apontam para a necessidade de o professor conhecer os diferentes tipos de tarefas ou situações-problemas que são propostas nos LD, bem como, as técnicas de resolução. Além do campo conceitual que é explorado por meio da balança de dois pratos e;
- As pesquisas indicam que se faz importante um olhar reflexivo sobre as tarefas ou situações-problemas envolvendo esse recurso.

Diante do exposto, apresentamos a seguir a metodologia adotada para o presente trabalho, visando compreender como a balança de dois pratos é apresentada na resolução de problema sobre medidas de massa e sobre as propriedades de igualdade no 6º ano.

4 Metodologia

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, tendo em vista, a busca pela compreensão de fenômenos que não são redutíveis à quantificação (Bogdan; Biklen, 1994). O tipo da pesquisa é documental, caracterizado pelo uso exclusivo de documentos como fonte de dados (Flick, 2009).

Os documentos analisados foram cinco livros didáticos (manual do professor) do 6º ano do ensino fundamental. de coleções aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático de 2024: “Desafios da Matemática” (Silveira, 2022) ; “Araribá Conecta Matemática” (Gay; Silva, 2022); “A Conquista da Matemática” (Giovanni Júnior, 2022); “Matemática Bianchini” (Bianchini, 2022) e “Superação” (Teixeira, 2022).

Na primeira etapa, realizamos a identificação e quantificamos os exemplos e exercícios em cada capítulo dos LD: no de medidas de massa e no de propriedades da igualdade. Na segunda etapa, foram observadas todas as menções à balança de dois pratos em cada manual do professor dos livros didáticos. Essa etapa nos permitiu verificar as orientações dos autores sobre o uso desse recurso para o ensino de propriedades da igualdade e de medidas de massa.

5 Análise e discussão dos resultados

Dentro das limitações do que identificamos em 5 das 13 coleções aprovadas no PNLD 2024, quanto aos exemplos ou tarefas propostas aos estudantes, os autores de LD do 6º ano do EF, abordam a balança de dois pratos a partir de duas tendências,

I - A balança de dois pratos aparece apenas no capítulo sobre Propriedades da Igualdade. Por exemplo: LD da coleção "Desafios da Matemática" (Silveira, 2022) e "Araribá Conecta Matemática" (Gay; Silva, 2022).

II - A balança de dois pratos aparece no capítulo sobre Propriedades da Igualdade e no capítulo específico das Medidas de Massa. Por exemplo: LD das coleções: "Superação" (Teixeira, 2022); "A Conquista da Matemática" (Giovanni Júnior, 2022) e "Matemática - Bianchini" (Bianchini, 2022).

No Quadro 3, expomos a quantidade de exemplos e de tarefas abordando a balança de dois pratos de cada LD. Como podemos perceber, esse recurso tem sido algumas vezes negligenciado na resolução de situações-problema nos capítulos específicos que tratam sobre as medidas de massa.

Tabela 1 - A balança de dois pratos em capítulos de LD do 6º ano - Medidas de Massa (MM) e de Propriedades de Igualdade (PP)

Coleção/ Capítulos	**Medidas de Massa**		**Propriedades de Igualdade**		**Total**
	Exemplos	Tarefas	Exemplos	Tarefas	
Matemática - Bianchini	0	1	0	2	3
A Conquista da Matemática	1	3	0	1	5
Desafios da Matemática	0	0	2	3	5
Araribá Conecta Matemática	0	0	2	0	2
Superação	0	1	2	3	6
Total	1	5	6	9	21

Fonte: Autoria própria.

Com efeito sobre o exposto no Quadro 3, se de uma parte, podemos perceber, em menor medida, o uso da balança de dois pratos no capítulo sobre Medidas de Massa, de outra parte, nos capítulos sobre as Propriedades de Igualdade, o uso que se faz dela, por algumas vezes minimiza conceitos sobre a grandeza massa.

Podemos observar, que alguns autores de LD fazem alusão ao peso metálico como um objeto. Nesse caso, os estudantes são levados a calcular a medida de massa do

peso metálico. Vale ressaltar que no sentido usual da língua portuguesa, o "peso" pode ser considerado como um objeto (pedaço de metal):

- Pedaço de qualquer metal utilizado como padrão de avaliação nas balanças (Dicionário online - Michaelis, 2025);
- Pedaço de metal de um peso determinado que serve para pesar outros corpos, usado como padrão em balanças (Dicionário online de português - Dicio, 2025).

Por exemplo, isto pode ser verificado na Coleção Desafios da Matemática (Silveira, 2022), na Figura 3, abaixo.

Figura 3 - Exemplo sobre o peso metálico - LD da Coleção Desafios da Matemática



Fonte: Silveira (2022, p. 94).

A noção de "peso metálico" nos parece essencial para evitar confusões sobre a noção de peso como utilizada no cotidiano. A propósito da diferenciação entre peso e massa, Silveira (2022) pondera:

> É importante explicar a diferença entre massa e peso. Com base na explicação, peça que reflitam a respeito da adequação ou não da declaração: "Eu peso 60 kg". Diga a eles que é comum o uso da palavra "peso" como sinônimo de "massa", mas que esses termos têm significados diferentes. De modo simplificado, podemos falar que o peso de um corpo é a força exercida sobre ele pela atração gravitacional da Terra e a massa é a quantidade de matéria presente em um corpo (Silveira, 2022, p.261).

Na Figura 4, temos um exemplo em que, embora se explique a expressão correta "medindo a massa", leva-se a parecer aceitável dizer que estamos "pesando o produto".

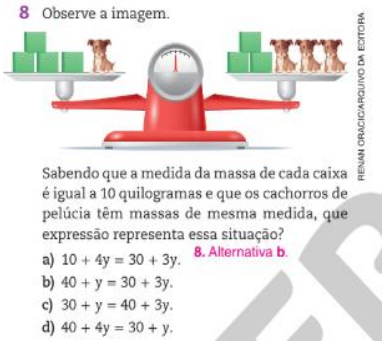
Figura 4 - Exemplo da diferença entre peso e massa na coleção A Conquista da Matemática



Fonte: Giovanni Júnior (2022, p. 258).

Sobre o papel das unidades de medidas de massa, nas situações-problema, especialmente, apresentadas no estudo das Propriedades de Igualdade, entre os LD que consultamos, observamos que: ocorre por parte de alguns autores uma tendência em desconsiderar a unidade de medida de massa. Ou seja, ocorre uma ênfase no transformismo do que é apresentado na balança de dois pratos para a representação algébrica (alfanumérica). Sobre isto, na Figura 5, temos o seguinte exemplo:

Figura 5 - Exemplo da Coleção Matemática Bianchini - Propriedades da igualdade



8 Observe a imagem.

Sabendo que a medida da massa de cada caixa é igual a 10 quilogramas e que os cachorros de pelúcia têm massas de mesma medida, que expressão representa essa situação?

a) $10 + 4y = 30 + 3y$.
b) $40 + y = 30 + 3y$.
c) $30 + y = 40 + 3y$.
d) $40 + 4y = 30 + y$.

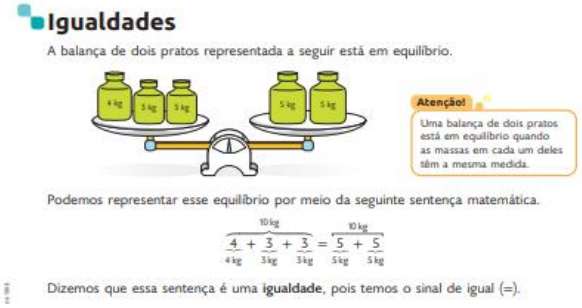
8. Alternativa b.

RENAN ORACIO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: Bianchini (2022, p.119).

Diferentemente, no exemplo da Figura 6 (abaixo), o autor do LD expressa as unidades de medida de massa, em um exemplo na introdução do capítulo "Igualdades".

Figura 6 - Exemplo da Coleção Superação - Propriedades da igualdade



Igualdades

A balança de dois pratos representada a seguir está em equilíbrio.

Atenção!
Uma balança de dois pratos está em equilíbrio quando as massas em cada um deles têm a mesma medida.

Podemos representar esse equilíbrio por meio da seguinte sentença matemática.

$$\underbrace{\frac{4}{4\,kg} + \frac{3}{3\,kg} + \frac{3}{3\,kg}}_{10\,kg} = \underbrace{\frac{5}{5\,kg} + \frac{5}{5\,kg}}_{10\,kg}$$

Dizemos que essa sentença é uma **igualdade**, pois temos o sinal de igual (=).

Fonte: Teixeira (2022, p.65).

Consideramos que o contraste entre os exemplos (das figuras 5 e 6) nos indica como as abordagens dos LD podem influenciar o ensino desse tema em sala de aula, tendo em vista, a articulação, em menor ou em maior medida, entre os campos conceituais (Álgebra e Grandezas e Medidas).

Além disso, se de alguma forma, o uso da balança de dois pratos tende a aproximar os alunos a um contexto sociocultural (como se sugere na habilidade EF06MA24), como o dos comerciantes de feiras livres que utilizam este instrumento, por outro lado, o que podemos observar na Figura 5, é uma tendência nos LD de abuso do que é representado

nas balanças, como se pode perceber em relação à quantidade de caixas e de cachorros e de suas respectivas medidas de massa.

Considerações finais

Consideramos que a análise dos LD aqui apresentada, ainda que reduzida a cinco coleções, evidenciou a necessidade de outras investigações, seja por exemplo, na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais (TCC); como o trabalho de Silva (2023) que buscou aprofundar as relações entre os problemas de estrutura aditiva (no campo numérico) e das equações (no campo algébrico), carecendo um olhar mais amplo sobre o campo das grandezas e medidas.

Outro aspecto importante é que, no campo das Grandezas e Medidas, estudos baseados na TCC têm chamado atenção para diferentes tipos de situações: comparação, medição e produção (Figueiredo; Bellemain; Teles, 2014). Nas situações de medida, podem ser consideradas atividades de operacionalização da massa. Nas situações de comparação, é possível determinar, dados dois objetos, se eles possuem a mesma massa ou qual deles apresenta maior massa, seja de forma perceptiva (visual), seja por meio da comparação de suas medidas. Já nas situações de produção, o estudante é levado a produzir um objeto (ou corpo) com massa maior, menor ou igual à de outro objeto dado, favorecendo a compreensão da noção de equivalência.

Nesse contexto, os resultados apresentados na Tabela 1 evidenciaram que a presença da balança de dois pratos ocorre predominantemente nos capítulos destinados às propriedades da igualdade, enquanto sua utilização nas atividades relacionadas às medidas de massa é significativamente menos frequente. Esse dado reforça que os LD ainda exploram de forma limitada as possibilidades de articulação entre as unidades temáticas Grandezas e Medidas e Álgebra, reduzindo oportunidades para que os estudantes compreendam a relação entre esses conceitos matemáticos.

Além disso, a predominância de atividades centradas apenas nas propriedades da igualdade indica que ainda há espaço para ampliar propostas que articulem diferentes tipos de tarefas envolvendo a balança de dois pratos. Nessa perspectiva, a TAD contribui para compreender quais técnicas e organizações matemáticas são privilegiadas nos livros didáticos e quais permanecem pouco exploradas, permitindo identificar possibilidades de enriquecimento das atividades propostas aos estudantes. Espera-se que futuras propostas didáticas contemplem atividades que utilizem a balança de dois pratos tanto para o

desenvolvimento das propriedades da igualdade quanto para situações envolvendo comparação, medição e produção de massas, favorecendo uma abordagem integrada entre Álgebra e Grandezas e Medidas. Essa articulação pode contribuir para uma compreensão mais ampla do conceito de equivalência e aproximar os estudantes de situações contextualizadas presentes em seu cotidiano.

Por fim, no trabalho de dissertação (Oliveira, 2025), que gerou este artigo, foi empreendido um estudo especificamente sobre a apropriação de uma balança de dois pratos digital por um professor do 6º ano do EF para o ensino das propriedades da igualdade. Dentre os cinco LD analisados aqui, apenas um deles apresentou esse tipo de recurso no formato digital. De modo geral, consideramos que esse tema se apresenta frutífero para outras investigações.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. E. L. de. *O contrato didático e as organizações matemáticas e didáticas*: analisando suas relações no ensino da equação do segundo grau a uma incógnita. 2016. 305 f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

BIANCHINI, E. *Matemática.* 6º ano. São Paulo: Moderna, 2018.

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

BRITO MENEZES, A. P. A. *Contrato didático e transposição didática*: inter-relações entre fenômenos didáticos na iniciação à álgebra na 6a série do ensino fundamental. 2006. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

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

CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, n.19, v.2, p. 221-266, 1999.

FIGUEIREDO, A. P. N. B.; BELLEMAIN, P. M. B.; TELES, R. A. M. Grandeza volume: um estudo exploratório sobre como alunos do ensino médio lidam com situações de comparação. *Bolema*, v. 28, n. 50, p. 1172-1192, dez. 2014.

FLICK, U. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Bookman, 2009.

GAY, M. R. G.; SILVA, W. R. *Araribá Mais Matemática*. 6º ano. São Paulo: Editora Moderna, 2018.

GIOVANNI JÚNIOR, J. R. *A Conquista Matemática*. 6º ano. São Paulo: FTD, 2022.

LIMA, F. A. *Conversando com o livro didático*: o que está sendo explicado sobre equações de primeiro grau? 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

LINS, R.C.; GIMENEZ, J. *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. 4.ed. Campinas/SP: Papirus, 1997.

OLIVEIRA, Maria Eduarda Nunes de. A apropriação de uma balança de dois pratos digital para/no ensino de propriedades da igualdade por um professor de matemática no 6º ano do ensino fundamental. 2025. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, 2025.

OLIVEIRA, M. M. de. *O contrato didático*: análise de contratos diferenciais dos professores de matemática em turmas de 7o ano do ensino fundamental. 2010. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

PESO. In: *Dicionário online - Michaelis*, 2025.

PESO. In: *Dicio*, Dicionário Online de Português, 2025.

PONTE, J.P.; BRANCO, N.; MATOS, A. *Álgebra no Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação – DGIDC, 2009. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/1371/1/JAS04102016.pdf. Acesso em: 26 abr. 2026.

SANTOS, A. D. *Equação do 1º grau em livros didáticos de matemática antes e após a BNCC*. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

SILVA, R. M. da. *A inserção da álgebra nos anos iniciais com ênfase no pensamento algébrico:* uma análise sob a ótica da teoria antropológica do didático. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2022.

SILVA, G. V. S. *Noções iniciais de equações do 1º grau em livros didáticos de matemática para o ensino fundamental*. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

SILVEIRA, E. *Desafios da Matemática*. 6º ano. São Paulo: Editora Moderna, 2022.

TEIXEIRA, L. A. *Superação! Matemática***.** 6º ano. São Paulo: Moderna, 2022.

VERGNAUD, G. La théorie de champs conceptuels. *Recherches en Didactique de Mathématique***s**, v. 10, n.2.3, p. 133-170, 1990.