SITUAÇÕES-PROBLEMAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO 6º ANO

Mariana do Nascimento Silva[1]
Juliana Azevedo Montenegro[2]

GD1: Livro Didático e Currículo

Resumo

Este artigo corresponde a um recorte de dissertação de mestrado e tem como objetivo classificar as situações-problemas de Estruturas Aditivas, Estruturas Multiplicativas e Mistas presentes nos livros didáticos de matemática do sexto ano do Ensino Fundamental, adotados pelas redes municipal e estadual de ensino dos quatorze municípios que compõem a Região Metropolitana do Recife. A investigação fundamenta-se na Teoria dos Campos Conceituais, de Gérard Vergnaud, considerando a identificação de Estruturas Aditivas, Multiplicativas e Mistas. Quanto aos procedimentos metodológicos, trata-se de uma pesquisa de natureza bibliográfica, desenvolvida por meio da análise dos capítulos referentes aos Números Naturais e às Quatro Operações Matemáticas. O estudo também apresenta abordagem quantitativa, ao contabilizar a quantidade de situações-problema encontradas nas coleções analisadas, e qualitativa, ao examinar as características dessas situações conforme sua classificação conceitual. Busca-se, assim, compreender de que maneira os livros didáticos aprovados pelo PNLD 2020 organizam e propõem as situações aos estudantes, contribuindo para reflexões acerca do material didático adotado nos anos finais do Ensino Fundamental, bem como para futuras pesquisas na área educacional brasileira.

Palavras-chave: Expressão Numérica. Situações-problemas. Teoria dos Campos Conceituais. Classificação.

1 Introdução

Este artigo é um recorte da dissertação de mestrado, intitulado por *Expressões numéricas e sua contextualização com situações-problemas: uma análise sobre conversão e tratamento nos livros didáticos de matemática do 5° e 6° anos do Ensino Fundamental.* Cujo objetivo principal foi analisar a conversão e o tratamento de expressões numéricas em situações-problema encontradas nos livros didáticos de 5° e 6° anos, com base na Teoria do Registro de Representação Semiótica de Raymond Duval (1996) e a classificação dessas situações em Estruturas Aditivas e Multiplicativas de acordo com a Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud (1986).

[1] Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Mestranda • Recife, Pernambuco (PE), Brasil • mariana.nascimentosilva@ufpe.br• ORCID https://orcid.org/0000-0003-4733-3913
[2] Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Doutora • Recife, Pernambuco (PE), Brasil • juliana.azevedo2@ufpe.br• ORCID https://orcid.org/0000-0003-3570-9581

Para este presente trabalho, foram extraídos do estudo principal os dados referentes à classificação, entre Estruturas Aditivas, Multiplicativas e Mistas, das situações-problema identificadas nos livros didáticos do 6° ano do Ensino Fundamental, com base na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. Cujo objetivo é a classificação dessas situações.

Este recorte está dividido em duas partes. A primeira é uma breve explicação sobre a Teoria dos Campos Conceituais que sustenta a fundamentação teórica; Por fim, a metodologia utilizada, a análise dos livros didáticos expostos em quadros explicativos e as devidas considerações.

2 Teoria dos Campos Conceituais

Gérard Vergnaud, francês, psicólogo, aluno de Jean Piaget, referência na Educação Matemática, criador da Teoria Cognitivista dos Campos Conceituais. A Teoria dos Campos Conceituais não é específica do campo matemático, mas começou a ser elaborada com o objetivo de explicar o processo da conceitualização progressiva das Estruturas Aditivas e Estruturas Multiplicativas.

Segundo Vergnaud (1986), a aprendizagem de um conceito pela criança só faz sentido quando ele é aplicado em uma situação-problema, envolvendo condutas que se dividem entre ações tomadas por uma parte automatizada e outra parte por uma decisão consciente. Para Vergnaud (1996), o que é um conceito? É a soma de três conjuntos C = (S, I, s). S = situações que dão sentido ao conceito; I = significado - invariantes que assenta a operacionalidade dos esquemas; s = significante (ou R = Representações Simbólicas) - conjunto das formas que representam ou não representam a linguagem. “O conceito de situação, não tem como definição a situação didática, mas sim o significado de tarefa” (Vergnaud, 1996, p.167), cujo objetivo analisado numa tarefa complexa é o conjunto delas efetuadas pelos indivíduos, visto que se há um fracasso de uma tarefa todas as outras serão comprometidas.

O Campo Conceitual para o autor é o conjunto de situações e por problemas, Vergnaud (1986) entende no sentido psicólogo “como qualquer situação em que é necessário descobrir relações, desenvolver atividades de exploração, hipótese e verificação, para produzir uma solução” (Vergnaud, 1986, p. 76), trazendo alguns exemplos de problemas no sentido geral para as crianças:

> Comparar os efetivos de duas coleções ou o conteúdo de dois recipientes, seriar uma sequência de objetos em função do tamanho e peso, ou reconhecer a esquerda e à direita de um personagem que se situe de frente para ela; (...) organizar dados numéricos para saber quais é preciso utilizar e por que ordem devem ser tratados; (...) calcular o efetivo do conjunto por duas partes sem tornar a contar cada uma das partes. (Vergnaud, 1986, p.76-77)

Vergnaud (1986) defende que a função das situações-problema consiste em classificar, investigar e analisar o máximo possível, ou seja, primeiro apresentando no ensino uma maior variedade de relações e problemas possíveis, segundo aprofundando um conceito, apresentando sua função e outros conceitos que os problemas se apoiam. Para Vergnaud (1986), a concepção do aluno é moldada pelas situações que ele se depara, um exemplo que ele cita é sobre os números negativos, quando o aluno não consegue relacionar os números negativos com quantidade, como não existe quantidade negativa, não há sentido algum nos números negativos. Nesta citação, Vergnaud (1986) está baseado em Piaget e nas investigações sobre as relações lógico-matemáticas para a construção do conceito de número. A síntese de ordem e inclusão hierárquica está relacionada com um pensamento reversível e pode ser considerada como uma introdução ao pensamento aditivo.

O Campo Conceitual das Estruturas Aditivas é o conjunto de situações que versam sobre operação de adição, ou subtração ou o conjunto de ambas. Fazem parte das estruturas Aditivas, por exemplo, os conceitos de composição, transformação e comparação. Vale salientar que cada tipo de classe de problemas apresentado acima possui uma peculiaridade específica, fazendo necessário pensar de forma diferente para resolver cada tipo de situação, mesmo que seja utilizado as mesmas operações, sendo assim não faz sentido estudar separadamente um tipo de classe ou situação, mas um conjunto delas. “Essas classificações (...) resultam de considerações psicológicas e matemáticas. Dificuldades muito desigual entre problemas de estruturas diferentes que, apesar disso, se resolvem através da mesma operação matemática” (Vergnaud, 1986, p. 172).

> O campo Conceitual das estruturas aditivas, é ao mesmo tempo, o conjunto das situações cujo tratamento implica uma ou várias adições, ou subtrações, e o conjunto de teoremas que permitem analisar essas situações tarefas matemáticas (Vergnaud, 1996, p.168).

Exemplo 1: Maria ganhou 6 bombons de sua mãe. Comeu quatro deles. Com quantos bombons Maria ficou? É diferente do Exemplo 2: Maria recebeu alguns bombons

de sua mãe. Comeu quatro bombons, restando apenas 2. Quantos bombons Maria recebeu de sua mãe? É possível perceber que o exemplo 1 é mais comum de ser encontrado nas atividades e livros didáticos e que os estudantes conseguem resolvê-los facilmente, visto que está numa transformação direta, procurando um estado final, onde sabe-se a quantidade inicial que é 6, houve uma ação na qual a quantidade de objetos foi modificada acontecendo uma transformação, de modo que o estudante subtrai 6 - 4, ficando com 2. Diferente do exemplo 2, onde não se sabe a quantidade inicial, sendo necessário que o estudante pense de forma inversa, pois ele precisa fazer uma adição de 4 + 2, mesmo tendo no enunciado a palavra comeu.

Vejamos um exemplo de situação que pode ser classificada como comparação - Numa gincana solidária o objetivo era arrecadar alimentos não perecíveis. A turma Alfa arrecadou 155 kg de alimentos, enquanto a turma Beta arrecadou 182 kg. Quantos quilos de alimentos a turma Beta arrecadou a mais que a turma Alfa? Apesar da situação trazer a expressão “a mais”, o aluno ao resolver a situação deverá perceber que esta é uma situação que envolve a subtração, onde será preciso utilizar a comparação dos dois valores e após efetuar a subtração.

Por fim, situações aditivas que podem ser classificadas como composição, os alunos devem compreender a relação parte-todo, onde deverá unir partes distintas que pertencem a uma categoria maior, exemplo: Márcia comprou uma dúzia de banana, meia dúzia de laranja e 3 abacates. Quantas frutas Márcia comprou? Nesta situação, a categoria abrangente são as frutas.

A partir destes exemplos, trouxemos o Quadro 1 com a classificação de problemas aditivos de Vergnaud com base em Magina, Campos, Nunes e Gitirana (2008). A Transformação é dividida em três categorias: Estado final desconhecido, Transformação desconhecida e Estado inicial desconhecido; A Comparação é subdividida em Referido desconhecido, Relação desconhecida e Referente desconhecido. A Composição divide-se em Todo desconhecido ou Parte desconhecida. Vejamos:

Quadro 1 – Quadro com exemplos de situações-problema que ilustram as situações aditivas

Classificação	Tipo de situação por categoria	Exemplo
Transformação	Estado final desconhecido	Maria tinha 9 figurinhas e ganhou 4 figurinhas de seu pai. Quantas figurinhas Maria tem agora? ou Maria tinha 9 figurinhas e deu 4 figurinhas para seu irmão. Quantas figurinhas Maria tem agora?.
	Transformação desconhecida	Carlos tinha 4 bolas de gude.. Ganhou algumas e agora ele tem 10 bolas de gude. Quantas bolas ele ganhou? ou Carlos tinha 10 bolas de gude.. Perdeu algumas e ficou com 4 bolas de gude. Quantas bolas ele perdeu?
	Estado inicial desconhecido	Maria tinha alguns biscoitos e ganhou 4 biscoitos de sua avó, ficando com 12 biscoitos. Quantos biscoitos Maria tinha antes? ou Maria tinha alguns biscoitos e deu 4 biscoitos para seu irmão, ficando com 8 biscoitos. Quantos biscoitos Maria tinha antes?
Comparação	Referido desconhecido	Ana tem 8 anos e Carlos tem 2 anos a mais que ela. Quantos anos tem Carlos? ou Carlos tem 9 reais e Luiz tem 6 reais a menos que ele. Quantos reais tem Luiz?
	Relação desconhecida	Ana tem 8 anos. Carlos tem 12 anos. Quem tem mais anos? Quantos anos a mais? ou Ana tem 8 reais. Carlos tem 12 reais. Quem tem menos reais? Quantos reais a menos?
	Referente desconhecido	Maria tem algumas balas e José tem 8 balas a mais que Maria.Sabendo que José tem 15 balas, quantas balas tem Maria? ou Maria tem algumas balas e José tem 8 balas a menos que Maria.Sabendo que José tem 15 balas, quantas balas tem Maria?
Composição	Todo desconhecido	Num tanque havia 6 peixes vermelhos e 7 peixes amarelos. Quantos peixes havia no tanque?
	Parte desconhecida	Em um aquário tem 9 peixes de cores amarela e vermelha. 5 peixes são amarelos, quantos são os peixes vermelhos?

Fonte: Magina, Campos, Nunes e Gitirana (2008).

> De maneira análoga, o campo Conceitual das estruturas multiplicativas, é simultaneamente, o conjunto das situações cujo tratamento implica uma ou várias multiplicações ou divisões e o conjunto dos conceitos e teoremas que permitem analisar estas situações (Vergnaud, 1996, p.168).

Existem muitos conceitos que fazem parte das estruturas multiplicativas, mas para esta pesquisa utilizaremos apenas o isomorfismo de medidas (quaternária): proporção simples, proporção múltipla, cotição e partição; produto de medidas (ternárias):

comparação multiplicativa. A seguir o Quadro 2 apresenta o quadro com exemplos de classificação das estruturas multiplicativas.

Quadro 2 – Quadro com exemplos de situações-problema que ilustra as situações multiplicativas

		Multiplicação	Divisão
Isomorfismo de medidas (Quaternárias)	Proporção simples	Um para muitos: A receita de brigadeiro de Maria leva 1 lata de leite condensado para 5 colheres de chocolate. Ela vai fazer brigadeiros com 4 latas de leite condensado. Quantas colheres de chocolate ela usará? Muitos para muitos (quarta proporcional): Dona Benta usa 15 ovos para fazer 3 bolos. Quantos ovos ela precisa para fazer 6 bolos?	Partição: O médico mandou Marta tomar 24 comprimidos em 8 dias. Ela tem que tomar a mesma quantidade de comprimidos todos os dias. Quantos comprimidos ela tomará por dia? Quotição: Para ficar boa de uma doença, Ana tomou 32 comprimidos. O médico mandou Ana tomar 4 comprimidos por dia. Quantos dias esse tratamento durou?
	Proporção Múltipla	A receita da massa de pastel do "seu" Manoel é assim: para cada copo de leite ele usa 3 ovos, e para cada ovo, 2 xícaras de farinha. Para fazer a massa usando 2 copos de leite, quantas xícaras de farinha vai precisar?	
Produto de medidas (Ternárias)	Comparação multiplicativa	Referido desconhecido: Uma loja do shopping vende tudo 3 vezes mais caro que a lojinha da esquina. Uma sandália custa R$ 6,00 na lojinha da esquina. Quanto custa a mesma sandália na loja do shopping?	Referente desconhecido: A idade de Paulo é 5 vezes maior que a idade do seu filho. Paulo tem 30 anos. Qual é a idade do seu filho? Relação desconhecida: Mário ganhou 18 bolas e Rosa ganhou 6 bolas. A quantidade de bolas que Rosa ganhou é quantas vezes menor que a de Mário? Relação desconhecida: Comprei uma boneca por R$ 21,00 e uma bola por R$ 3,00. Quantas vezes a boneca foi mais cara que a bola?

Fonte: Gitirana, Campos, Magina e Spinillo (2014) apud Montenegro (2018).

Como podemos notar, cada tipo de situação possui uma forma diversa de ser resolvida, precisando de estratégias distintas para a resolução correta do enunciado, por isso que de acordo com Vergnaud, situações diferentes requerem estratégia diferente para ser resolvida, mostrando a diversidade de classificação das estruturas multiplicativas.

> A análise das estruturas multiplicativas é profundamente diferente das estruturas aditivas. As relações de base mais simples não são ternárias, mas quaternárias, porque os problemas mais simples de multiplicação e divisão implicam a proporção simples de duas variáveis, uma relativamente a outra (Vergnaud, 1986, p. 174).

Como destacamos anteriormente, é crucial para a aprendizagem de conceitos, diferentes formas de situações, visto que cada uma possui suas peculiaridades e exigem diferentes formas de desenvolvimento cognitivo. Por exemplo, a transformação e a composição fazem parte das estruturas aditivas, mas cada uma possui peculiaridades.

> Para o planejamento de situações de ensino adequadas, no que concerne às estruturas aditivas e estruturas multiplicativas, é fundamental destacar que há uma diferença crucial entre o raciocínio aditivo e o raciocínio multiplicativo. Isto significa que, quando resolvemos um problema que exige o raciocínio aditivo, estamos sempre deduzindo algo que está baseado na relação parte-todo. Ao resolver problemas de raciocínio multiplicativo, buscamos um valor numa variável que corresponda a um valor dado na outra variável. É a relação constante entre as duas variáveis que possibilita a dedução na resolução de problemas de natureza multiplicativa. Portanto, do ponto de vista conceitual, há uma diferença significativa entre as operações de adição e multiplicação (Nunes et al., 2005 *apud* Pernambuco, 2019, p. 373).

A partir de todo exposto, utilizaremos a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud para classificar as situações-problema encontradas nos livros didáticos analisados com o objetivo de qualificar e quantificar essas situações presentes.

2 Metodologia

O desenvolvimento desta pesquisa ocorreu por meio da investigação e da classificação de situações-problema encontradas nos livros didáticos *Manual do Professor* do 6° ano do Ensino Fundamental. Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa e qualitativa, de caráter bibliográfico, fundamentado na Teoria dos Campos Conceituais. Considera-se bibliográfico por buscar investigar, mediante análise do conteúdo dos livros didáticos vinculados ao Programa Nacional do Livro Didático - PNLD 2020 e adotados pelas escolas dos quatorze municípios da Região Metropolitana do Recife (RMR)/PE.

Os exemplares foram selecionados a partir da busca no *site* do Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação - FNDE, através do Sistema de Controle Material Didático - SIMAD, com os seguintes critérios: municípios, livros didáticos de matemática do 6° ano do Ensino Fundamental.

3. Análises dos Livros Didáticos de Matemática do 6° Ano

Ao fazer o levantamento dos livros didáticos adotados foram diagnosticadas sete coleções distintas. Três exemplares de coleções distintas da editora Moderna: Matemática e Compreensão e Prática, Matemática Bianchini e Araribá mais. Editora FTD: A conquista da matemática; Convergências Editora SM; Matemática Essencial, Editora Scipione e Teláris Matemática Editora Ática. Vejamos o Quadro 3 abaixo, com relação aos municípios e coleções adotadas.

Quadro 3 – Coleções do livro de matemática do 6º ano adotadas pelos municípios da RMR/PE

	COLEÇÃO 6° ANO	EDITORA e AUTOR	MUNICÍPIOS
1.	Matemática Compreensão e Prática	Ed. Moderna, Ênio Silveira e Claúdio Marques	● **Rede municipal:** Itapissuma* e São Lourenço da Mata*;
2.	A conquista da matemática	Ed. FTD, José Ruy Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci.	● **Rede Municipal:** Abreu e Lima, Araçoiaba, Cabo de Santo Agostinho e Recife; ● **Rede Estadual:** Igarassu*, Jaboatão dos Guararapes, Paulista* e São Lourenço da Mata*
3.	Convergências	Ed.SM, Eduardo Rodrigues Chavante.	● **Rede Municipal:** Moreno.
4.	Matemática Essencial	Ed. Scipione, Patricia Moreno Pataro e Rodrigo Balestri.	● **Rede Municipal:** Paulista*; ● **Rede Estadual:** Olinda*.
5.	Matemática Bianchini	Ed. Moderna, Edwaldo Bianchini.	● **Rede Municipal:** Ilha de Itamaracá; ● **Rede Municipal:** Olinda* e Igarassu*.
6.	Télaris Matemática	Ed. Ática, Luiz Roberto Dante.	● **Rede Municipal:** Camaragibe, Ipojuca e Jaboatão dos Guararapes*.
7.	Araribá Mais	Ed. Moderna, Mara Regina Garcia Gay e Willian Raphael Silva.	● **Rede Estadual:** Itapissuma*.

* Alguns municípios adotam mais de uma coleção para o sexto ano, uma vez que determinadas turmas estão vinculadas à rede municipal de ensino, enquanto outras pertencem à rede estadual. Fonte: A autora, 2024.

A coleção A Conquista da Matemática, da editora FTD, foi a mais adotada pelos municípios da Região Metropolitana do Recife, estando presente em sete dos quatorze municípios. Ressalta-se que essas coleções possuem volumes específicos para cada disciplina, existindo, assim, um exemplar destinado exclusivamente ao ensino da matemática. Foram analisados apenas os capítulos referentes aos números naturais e às suas quatro operações matemáticas, com enfoque nas expressões numéricas. Os dados e resultados serão apresentados por meio de análise quantitativa, por meio de quadros, e de análise qualitativa, por meio de figuras que ilustram exemplos presentes nessas obras. A partir do que foi analisado nos livros didáticos selecionados foi confeccionado o Quadro 4 com a quantificação das situações-problema encontradas nos capítulos analisados de Expressões Numéricas. Vejamos:

Quadro 4 – Quantificação das situações-problema encontradas nos livros didáticos do 6º ano

QUANTIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES-PROBLEMA encontradas nos livros didáticos do 6º ANO conforme a Teoria dos Campos Conceituais				
		ESTRUTURA ADITIVA	**ESTRUTURA MULTIPLICATIVA**	**ESTRUTURA MISTA**
1	Matemática Compreensão e prática, Ed.: Moderna	1	-	-
2	A conquista da Matemática, Ed.: FTD	-	-	1
3	Convergências Matemática, Ed.: SM	2	-	2
4	Matemática Bianchini, Ed.: Moderna	2	-	1
5	Matemática Essencial, Ed.: Scipione	1	-	-
6	Teláris Matemática, Ed.: Ática	1	-	3
7	Araribá Mais Matemática, Ed.: Moderna	2	2	3
TOTAL		9	2	10

Fonte: As autoras, 2024.

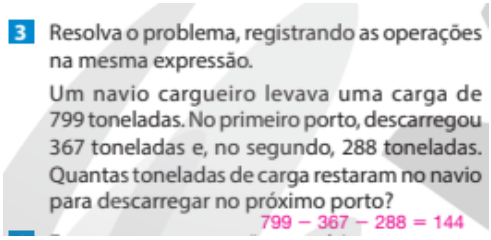
O Quadro 4 traz a divisão por estruturas das situações encontradas nas sete obras selecionadas, pertencentes ao PNLD 2020 e investigadas em recorte de dissertação de mestrado concluída em 2024. Foram encontradas 21 (vinte e uma) situações, passíveis de classificação, sendo 9 (nove) situações-problema que podem ser classificadas como de Estruturas Aditivas; 2 (duas) situações-problema que classificamos como de Estruturas Multiplicativas e 10 (dez) situações-problema que as autoras classificaram como de Estruturas Mistas, pois envolvem tanto operações de natureza aditiva como de natureza multiplicativa.

Observamos que três coleções das sete analisadas, apesar de terem autores diferentes são da editora Moderna, e que cada autor possui uma abordagem diferente sobre o estudo das situações, onde os autores da coleção Araribá Mais abordam as situações de Estruturas Aditivas, Multiplicativas e Mistas, enquanto que a coleção Matemática, Compreensão e Prática aborda apenas as Estruturas Aditivas e Matemática Bianchini tem situações de Estruturas Aditivas e Mistas.

Percebemos também que a coleção Araribá Mais tem a maior quantidade de situações, tanto de Estruturas Aditivas, como Multiplicativas. Os livros didáticos de Matemática, Compreensão e Prática e Matemática Essencial abordam apenas situações de Estruturas Aditivas. E as demais coleções abordam situações de Estruturas Aditivas e Mistas, sem exemplos de Estruturas Multiplicativas apenas no corpo do seu texto. A partir desta análise trouxemos o recorte de 6 (seis) exemplos de situações analisadas dentro das obras.

O livro Araribá Mais Matemática, de Gay e Silva, da Editora Moderna, foi o que apresentou a maior quantidade de situações-problema, totalizando sete ocorrências: duas relacionadas às Estruturas Aditivas, duas às Estruturas Multiplicativas e três às Estruturas Mistas. Vejamos alguns exemplos desta coleção abaixo:

Figura 1 – Questão 3 da coleção Araribá Mais: 6º ano


3 Resolva o problema, registrando as operações na mesma expressão.

Um navio cargueiro levava uma carga de 799 toneladas. No primeiro porto, descarregou 367 toneladas e, no segundo, 288 toneladas. Quantas toneladas de carga restaram no navio para descarregar no próximo porto?

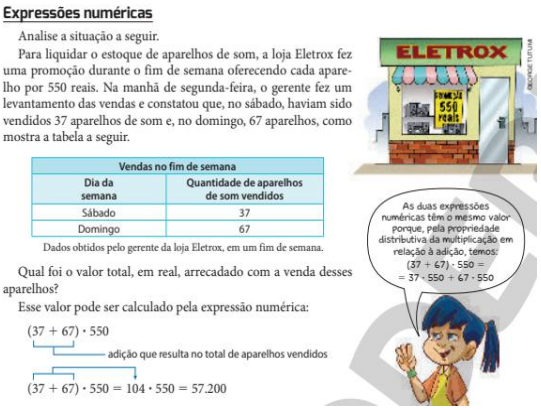
799 − 367 − 288 = 144

Fonte: Gay e Silva, p. 43, Ed.:Moderna, 2018

Como podemos observar, a questão acima traz uma situação envolvendo duas subtrações por meio de transformações negativas, ou seja, uma situação envolvendo duas subtrações por meio de transformações negativas. Situação-problema de estrutura aditiva classificada como uma transformação de quantidades, com estado final desconhecido, utilizando apenas subtrações.

A Figura 2 apresenta uma situação classificada em composição, todo desconhecido (aditivas) e proporcionalidade (multiplicativas).A questão busca saber qual valor total, em real, arrecadado com a venda dos aparelhos. Expressão (37 + 67) x 550 = 104 x 550 = 57.200. Destaca-se que envolve uma estrutura mista, com situações classificadas em composição, todo desconhecido (aditivas) e proporcionalidade (multiplicativas).

Figura 2 – Explicação sobre Expressões Numéricas com multiplicação



Expressões numéricas

Analise a situação a seguir.

Para liquidar o estoque de aparelhos de som, a loja Eletrox fez uma promoção durante o fim de semana oferecendo cada aparelho por 550 reais. Na manhã de segunda-feira, o gerente fez um levantamento das vendas e constatou que, no sábado, haviam sido vendidos 37 aparelhos de som e, no domingo, 67 aparelhos, como mostra a tabela a seguir.

Vendas no fim de semana	
Dia da semana	Quantidade de aparelhos de som vendidos
Sábado	37
Domingo	67

Dados obtidos pelo gerente da loja Eletrox, em um fim de semana.

Qual foi o valor total, em real, arrecadado com a venda desses aparelhos?

Esse valor pode ser calculado pela expressão numérica:

$(37 + 67) \cdot 550$

adição que resulta no total de aparelhos vendidos

$(37 + 67) \cdot 550 = 104 \cdot 550 = 57.200$

Fonte: Gay e Silva, p. 53, Ed.:Moderna, 2018.

Como é possível observar, o livro dos autores Gay e Silva, para introduzir o estudo sobre as Expressões Numéricas traz uma situação que envolve a classificação de estrutura aditiva e multiplicativa, pois tem adição e multiplicação. Por ter esta característica podemos classificá-la como Estrutura Mista.

Figura 3 – Situações-problema 7 e 8 solicitadas para resolução por meio de expressões numéricas

7 Eva comprou várias caixas com pares de meias para revender. Em cada uma das 3 caixas de meias infantis, há 38 pares. Em cada uma das 3 caixas de meias femininas, há 27 pares. Em cada uma das 3 caixas de meias masculinas, há 32 pares. Quanto Eva arrecadará se cada par for vendido a 4 reais? 1.164 reais

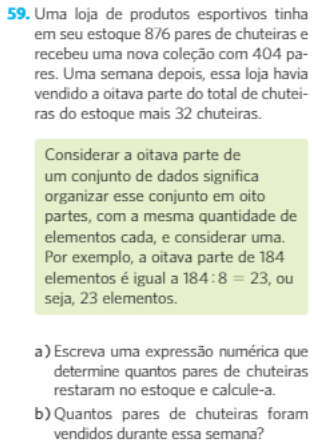
8 No prédio em que Ana mora, há 6 apartamentos em cada um dos 12 andares. O prédio vizinho tem a mesma quantidade de apartamentos, distribuídos em 6 andares. Quantos apartamentos há em cada andar do prédio vizinho ao de Ana? 12 apartamentos

Fonte: Araribá Mais - 6° ano, Gay e Silva, p. 54, Ed.:Moderna, 2018.

A Figura 3, apresenta duas situações: 7 e 8 devem ser respondidas em forma de expressão numérica. Conforme o manual do professor solicitou. A situação 7 envolve quatro proporcionalidades e duas composições de quantidades com todo desconhecido e a expressão numérica respectiva para a sétima questão é (3 x 38 + 3 x 27 + 3 x 32) x 4 =1.164 reais. A situação-problema presente na oitava questão tem-se uma estrutura mista com situações-problema de composição, todo desconhecido e de proporcionalidade, além

do uso do sinal de associação, enquanto que na segunda situação envolve apenas as estruturas multiplicativas com situações de proporcionalidade e partição. A expressão correspondente é 6 x 12 : 6 = 12. Vejamos abaixo, alguns exemplos extraídos dos outros livros analisados, que puderam ser classificados à Luz da TCC de Vergnaud, como de Estruturas Aditivas e Multiplicativas.

Figura 4 – Atividade de contextualização de situação-problema em expressão numérica do livro didático de matemática Convergência 6º ano



59. Uma loja de produtos esportivos tinha em seu estoque 876 pares de chuteiras e recebeu uma nova coleção com 404 pares. Uma semana depois, essa loja havia vendido a oitava parte do total de chuteiras do estoque mais 32 chuteiras.

Considerar a oitava parte de um conjunto de dados significa organizar esse conjunto em oito partes, com a mesma quantidade de elementos cada, e considerar uma. Por exemplo, a oitava parte de 184 elementos é igual a 184 : 8 = 23, ou seja, 23 elementos.

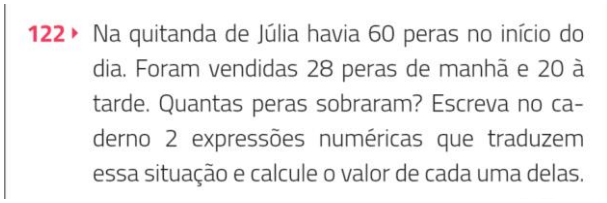
a) Escreva uma expressão numérica que determine quantos pares de chuteiras restaram no estoque e calcule-a.

b) Quantos pares de chuteiras foram vendidos durante essa semana?

Fonte: Chavante, p. 51, Ed.: SM, 2018.

A Figura 4 traz uma situação-problema que envolve as ideias de transformação, estado final desconhecido (positiva e negativa) e de partição. Podemos representar esta situação através dessa expressão: (876 + 404) : 8 + 32 = 1280 : 8 + 32 = 160 + 32 = 192, ou seja, foram vendidas 192 chuteiras. Podemos classificar esta situação como de Estrutura Mista, visto que envolvem situações aditivas, a exemplo de uma delas, quando é preciso fazer uma adição para encontrar o estoque total ao receber mais mercadorias e situação multiplicativa, quando é necessário dividir a quantidade total do estoque por oito, para encontrar a oitava parte do estoque. Visto isso, classificamos a situação como de Estrutura Mista - situação complexa que envolve mais de um evento de estrutura aditiva e uma operação de divisão pertencente a estrutura multiplicativa.

Figura 5 – Questão 122 e explicação da atividade Teláris Matemática 6° ano, manual do professor

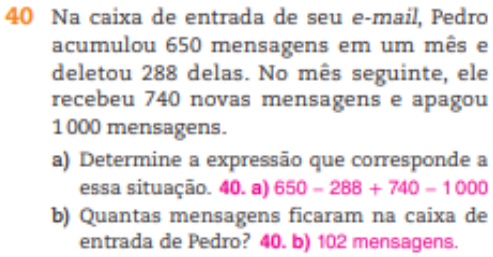


122 Na quitanda de Júlia havia 60 peras no início do dia. Foram vendidas 28 peras de manhã e 20 à tarde. Quantas peras sobraram? Escreva no caderno 2 expressões numéricas que traduzem essa situação e calcule o valor de cada uma delas.

Fonte: Dante, p. 67, Editora Ática, 2018.

A Figura 5 traz uma situação-problema com a contextualização do dia a dia. Com base na TCC classificamos esta situação como de estrutura aditiva, de transformação negativa com estado final desconhecido. Para o estudante esta situação se torna mais fácil de resolver, visto que o enunciado traz uma ordem mais comum de situações, onde o estado inicial é conhecido e a transformação para chegar ao resultado pretendido. Poderá ser resolvido de duas maneiras, através de duas subtrações, o total 68 pela quantidade vendida pela manhã e à tarde; ou à adição das duas parcelas da 28 + 20 , posteriormente a subtração pelo total.

Figura 6 – Atividade relacionada a situação-problema de Matemática Bianchini para 6º ano



40 Na caixa de entrada de seu *e-mail*, Pedro acumulou 650 mensagens em um mês e deletou 288 delas. No mês seguinte, ele recebeu 740 novas mensagens e apagou 1 000 mensagens.

a) Determine a expressão que corresponde a essa situação. **40. a)** 650 − 288 + 740 − 1 000

b) Quantas mensagens ficaram na caixa de entrada de Pedro? **40. b)** 102 mensagens.

Fonte: Bianchini, p. 43, manual do professor, Ed.: Moderna, 2018.

Como podemos observar na Figura 6, trouxemos a questão e sua resolução como proposta do manual do professor. De acordo com Vergnaud essa situação é classificada como uma situação envolvendo a ideia de transformação negativa com estado final desconhecido presente no campo conceitual das estruturas aditivas.

4 Considerações finais

Com base no objetivo do presente artigo concluímos que as situações de Estruturas Aditivas foram classificadas como transformação e composição. As situações de comparação não apareceram nos exemplos analisados. Importante frisar que, temos transformações positiva e negativa (negativa com mais frequência) e composição de

quantidades (especificamente de todo desconhecido); Também foram classificadas situações de Estrutura Mista, pois envolvem a junção de situações aditivas e multiplicativas. As situações mistas foram classificadas especialmente como de composição, todo desconhecido (aditivas) e proporcionalidade (multiplicativas) e transformação, estado final desconhecido (positiva e negativa) e de partição, não envolvendo situações de quotição, nem de produto de medidas. . Também foram encontradas situações envolvendo apenas estruturas multiplicativas com situações de proporcionalidade e partição.

As obras ao trabalharem situações envolvendo mais de uma operação sendo elas aditivas, multiplicativas ou mistas priorizam os tipos de problemas menos complexos. Essa pode ser uma escolha intencional dos autores em função de que situações com muitas operações e envolvendo expressões numéricas já indicam um nível de dificuldade maior. Sendo assim, abordar situações menos complexas podem ser mais coerentes com o nível de ensino. Apesar disso, destaca-se que o trabalho com outras situações aditivas e multiplicativas mais complexas também pode contribuir para o desenvolvimento dessas estruturas isoladamente bem como no desenvolvimento das situações mistas.

Os resultados evidenciam a relevância da diversidade de situações-problema presentes nos livros didáticos de Matemática, uma vez que esses materiais exercem significativa influência no processo de ensino e aprendizagem. O livro didático configura-se como um dos principais recursos pedagógicos na trajetória escolar dos estudantes, sendo, em muitos contextos, o único material de estudo ao qual têm acesso.

As evidências identificadas nas obras analisadas demonstram a importância de compreender como situações-problema são organizadas e apresentadas. Além disso, este estudo pode servir de base para novas investigações no campo da Educação Matemática, ampliando discussões sobre a seleção de materiais didáticos.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, E. **Matemática Bianchini** 6º ano do ensino fundamental. Manual do professor. Editora Moderna, São Paulo, 2018.

CHAVANTE, E. **Convergências Matemática** 6º ano do Ensino Fundamental. Editora SM. São Paulo, 2018.

DANTE, Luiz Roberto. **Télaris** Ensino Fundamental - Anos Finais. Matemática Manual do professor. Editora Ática, São Paulo, 2018.

GAY, M. SILVA, W. **Araribá Mais**: Matemática 6º ano do ensino fundamental. Manual do professor. São Paulo, Editora: Moderna, 2018.

JUNIOR, G. CASTRUCCI, B. **A conquista da matemática 6º ano**, manual do professor. Editora: FTD, São Paulo 2018.

MAGINA, S. CAMPOS, T. GATIRANA, V. NUNES, T. R**epensando adição, subtração: contribuições da teoria dos campos conceituais. 3**º edição. Editora: PROEM, São Paulo, 2008.

MONTENEGRO, Juliana Azevedo. **Identificação, conversão e tratamento de registro de representações semióticas auxiliando a aprendizagem de situações combinatórias**. Recife, 2018. Tese de doutorado.

PARATO, P. BALESTRI, R. **Matemática Essencial:** 6º ano do Ensino Fundamental, manual do professor. Editora: Scipione, São Paulo, 2018.

RODRIGUES, Carla Larissa Broza Halum. REZENDE, Veridiana. Problemas Mistos em Livros Didáticos: uma classificação com base na teoria dos campos conceituais. **Revista de educação em ciências e matemática**. 2021.

SILVA, Mariana do Nascimento. EXPRESSÕES NUMÉRICAS E SUA CONTEXTUALIZAÇÃO COM SITUAÇÕES-PROBLEMA: uma análise sobre conversão e tratamento nos livros didáticos de matemática do 5° e 6° anos do Ensino Fundamental. Recife, 2024. Dissertação de Mestrado.

SILVEIRA, Ê. MARQUES, C. **Coleção Desafio Matemática: Compreensão e Prática** 6° ano, anos finais do Ensino Fundamental. Manual de práticas e acompanhamento da aprendizagem. Editora Moderna, São Paulo, 2019..

VERGNAUD, Gerard. **Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didáctica das matemáticas**. Um exemplo: as estruturas aditivas (*). 1 (V): 75 - 90. Análise Psicológica. 1986.

VERGNAUD, Gerard. A Teoria dos Campos Conceptuais. In. BRUM, Jean, (org.) **Didáctica das Matemáticas**. Horizontes Pedagógicos, Lisboa, 1996.