

TIPIFICAÇÃO DOS ENUNCIADOS DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NA ABORDAGEM DE EQUAÇÃO DE 1º GRAU NO LIVRO MATEMÁTICA BIANCHINI (PNLD 2020)

Typification of mathematical problem statements in the approach of first-degree equations in the book Mathematics Bianchini (PNLD 2020)

Barbara Bettina Oliveira Souza

Ivanete Batista dos Santos

Resumo

Neste artigo é apresentado o resultado de uma pesquisa que teve como objetivo tipificar os enunciados de problemas matemáticos relacionados ao conteúdo de Equação de 1º grau no livro didático Matemática Bianchini (2018). Vale ressaltar que a fonte adotada foi o livro didático mais adotado para escolas públicas do Ensino Fundamental de Aracaju/SE do PNLD 2020. A escolha do objeto Equações de 1º grau, ocorreu pelo fato de ser um conteúdo que faz parte da transição da unidade temática números, para a álgebra. Para a realização da tipificação foi adotado a proposta de Dante (2005) levando em consideração pesquisas como a de Trindade (2012). Como resultado da tipificação foram identificados oitenta e um enunciados, distribuídos em exercício de algoritmo, exercício de reconhecimento, problema padrão simples e composto, problema – processo ou heurístico, problema de aplicação e problemas de quebra-cabeça desses, trinta e quatro são problemas do tipo padrão.

Palavras-chave: Equação de 1º grau; Tipos de problemas; Problemas matemáticos; Livro didático.

Abstract

This article presents the results of a study aimed at classifying the statements of mathematical problems related to the content of first-degree equations in the textbook "Matemática Bianchini" (2018). It is worth noting that the source adopted was the most widely used textbook for public elementary schools in Aracaju/SE, from the PNLD 2020. The choice of the topic, first-degree equations, was made because it is part of the transition from the number theme to algebra. For the classification, the proposal by Dante (2005) was adopted,

considering research such as that of Trindade (2012). As a result of the classification, eighty-one statements were identified, distributed into algorithm exercises, recognition exercises, simple and compound standard problems, process or heuristic problems, application problems, and puzzle problems. Among these, thirty-four are standard problems.

Keywords: First-degree equation; Types of problems; Mathematical problems; Textbook.

Introdução

A escolha por tipificar os enunciados de problemas se deve ao fato de a Resolução de Problema ser um dos objetivos para o ensino de Matemática e ser a razão fundamental de existência por poder envolver a descoberta ou proposição de desafios e a busca por soluções. Há tempos há a busca por solucionar questões ligadas às dificuldades vivenciadas cotidianamente pelos povos. De acordo com Onuchic (1999), há registros de problemas encontrados desde a história antiga egípcia, chinesa e grega.

Dos enunciados para a Resolução de Problema, existem muitas pesquisas e debates em relação a disciplina Matemática, segundo Lima (2020), essas ocorrem na tentativa de permitir que os alunos aprendam conceitos, procedimentos e desenvolvam atitudes matemáticas.

Por isso, para o ensino de Matemática, não há uma única abordagem ou método exclusivo para a resolução de problemas; podendo ser abordada de três maneiras distintas, conforme destacado por Onuchic (1999), que são: a) ensinar sobre a Resolução de Problemas, em que o professor

ensina sobre a resolução de problema. b) ensinar a resolver problemas, no qual o professor se concentra na maneira como a Matemática é ensinada e o que dela pode ser aplicada na Solução de Problemas rotineiros e não rotineiros. c) ensinar Matemática através da Resolução de Problemas, pensada como uma metodologia de ensino, em que o problema deve ser tomado como o ponto de partida e um meio para se ensinar Matemática (Onuchic, 1999).

E em qualquer um desses entendimentos, considera-se aqui fundamental que o professor de Matemática deve ter clareza em relação aos diferentes tipos de enunciados de problemas a fim de definir o objetivo da aula e contribuir para facilitar o processo de ensino-aprendizagem por meio da resolução de problemas. Ao realizar leitura de pesquisas como a de Trindade (2012) que teve como objetivo analisar os usos que professores de Matemática da rede municipal de Aracaju/SE faziam de diferentes tipos de problemas matemáticos em busca de indícios da Resolução de Problema como Metodologia, foi identificado a classificação proposta por Dante (2005), que apesar de ser apenas parte da proposta da autora, serviu como inspiração para o exame do trabalho de Dante (2005), sendo essa a opção adotada para tipificar os enunciados aqui trabalhados.

É preciso ressaltar que, no Ensino Fundamental, são trabalhados diversos conteúdos distribuídos por ano. Dessa forma, levando em consideração a nossa vivência na docência, foi escolhido o 7º ano dos anos finais e posteriormente o objeto de conhecimento Equação de 1º grau, por se tratar de um assunto que faz a transição da unidade temática números para a álgebra e por esse servir como um auxiliar para outros objetos do conhecimento, como estudos da unidade temática geometria e de conteúdo dentro da própria álgebra em relação a outras equações. Ademais,

[...] o assunto de Equação de 1º Grau é substancialmente fundamental, pelo fato de quem está aprendendo possa ser capaz de resolver circunstância do dia a dia, onde se encontram algumas situações matemáticas. Além

disso, pode-se constatar que alguns do corpo discente indicam deficiências do assunto mencionado com destaque das letras, troca de sinais, membros (se houver membros) e no processo de resolução (Silva, 2014, p. 15).

Constata-se, pelo que está posto na citação, que o contato com tal objeto resulta em uma dificuldade significativa por parte do aluno, pois envolve a execução de operações com expressões contendo números, operadores e incógnitas, cujos valores precisam ser calculados, sendo necessária a troca de operações e membros. Conforme, já havia sido destacado por Silva (2011), o ensino das Equações do 1º grau não apenas aborda os objetivos curriculares da Matemática, mas também visa desenvolver habilidades para resolver problemas cotidianos e aplicar estes conhecimentos em diversas áreas do saber.

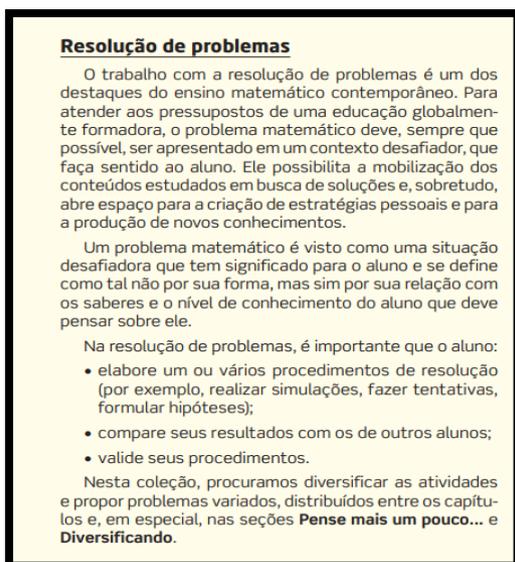
De tal modo, para a construção deste artigo, escolheu-se como objetivo tipificar os enunciados de problemas matemáticos relacionados ao conteúdo de Equação de 1º grau no livro didático Matemática Bianchini (2018).

O referido livro foi selecionado a partir de informações postas no Sistema de Controle de Material Didático (SIMAD), usando como base o PNLD 2020, e foi constatado que foi o mais adotada para uso em escolas públicas da capital sergipana - Aracaju.

Exame do livro Matemática Bianchini (2018)

Ao examinar a obra em busca de elementos sobre o entendimento do autor com relação aos tipos de problema e/ou sobre a resolução do problema encontrou-se, logo no início do livro, após as páginas de abertura, uma sessão destinada as orientações gerais, e nessa, Bianchini (2018) apresenta um tópico que menciona a resolução de problema no ensino da Matemática, conforme pode ser visto na figura 1.

Figura 1 - Subseção sobre a resolução de problemas em Bianchini (2018)



Fonte: recorte retirado de Bianchini (2018, p. XIV)

Constata-se, pelo que está posto no recorte anterior, que o autor considera a resolução de problemas relevante para o ensino da Matemática, distribuindo problemas ao longo dos capítulos. Além disso, quando ele cita o que o aluno precisa fazer, como elaborar, comparar, validar, ele traz para a discussão aspectos semelhantes aos propostos por Polya (1995) sobre as etapas da resolução de problemas matemáticos, que são: compreender o problema, estabelecer um plano, executar o plano e verificar a solução.

Sobre o que seja um problema, Bianchini (2018) define como sendo uma situação desafiadora e que faça sentido para o aluno, entendimento semelhante ao apresentado por Dante (2005), que cita que um problema é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos específicos para solucioná-la. Ressaltando ainda que um bom problema deve ser desafiador para o aluno, ser real, ser interessante, ser o elemento de um problema realmente desconhecido, não consistir na aplicação evidente e direta de uma ou mais operações aritméticas e precisa ter um nível adequado de dificuldade.

Em relação à equação, Bianchini (2018) descreve como principal objetivo cultivar o pensamento algébrico. Este

pensamento é eficaz na representação, compreensão e análise da variação de grandezas, ao mesmo tempo que estimula a compreensão das estruturas matemáticas. Ao ensinar ou abordar a Equação de 1º grau, é necessário entender a sua unidade temática e o que se espera do aluno e do processo. Nesse sentido, Bianchini (2018) traz a seguinte citação: “Espera-se que o aluno crie, intérprete e transite entre as diversas representações gráficas e simbólicas para resolver equações e inequações, desenvolvidas para representar e solucionar algum tipo de problema.” (Bianchini, 2018, p. XII). O destaque do autor é para que o aluno consiga estabelecer relação entre os termos, como função e variável, assim como entre a equação e as incógnitas.

Verificou-se que, ao iniciar a temática equação, o autor apresenta uma página de abertura com uma imagem motivadora e um breve texto. Em seguida, divide o conteúdo por tópicos que “[...] são apresentados em linguagem clara e objetiva e acompanhados de exemplos e ilustrações cuidadosamente elaboradas.” (Bianchini, 2018, p. 4)

Quadro 1 – Tópicos identificados no capítulo de Equação no livro de Bianchini (2018)

BIANCHINI (2018)
Um pouco de história
Números representados por letras
Valor numérico de uma expressão algébrica
Termos algébricos
Sentenças matemáticas e equações.
Equações do 1º grau com uma incógnita
Resolução de equações
Para saber mais
Trabalhando a informação
Diversificando

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023)

Vale destacar que o autor primeiro aborda cada um desses tópicos e só ao final

é possível localizar os enunciados dos problemas, ou seja, estão posicionados especificamente ao final de cada conteúdo. Tal disposição poderá funcionar como um reforço direto dos temas discutidos em cada tópico, como destacado no quadro a seguir.

Quadro 2- Títulos dos tópicos com problemas relacionados a Equação do 1º grau do livro de Bianchini (2018)

Exercícios propostos.
Pense mais um pouco.
Agora é com você.
Exercício Complementar.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023)

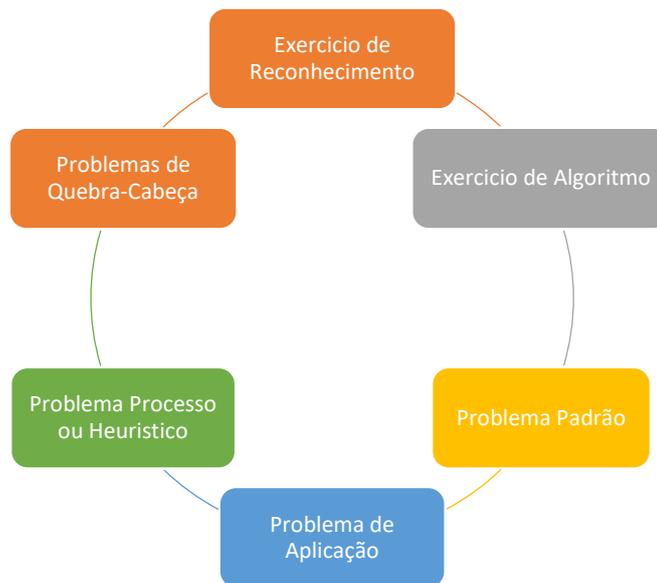
A seção "Exercícios Propostos" é apresentada "[...] ao longo do desenvolvimento teórico, abordando

aspectos importantes de cada conteúdo de maneiras diversas" (Bianchini, 2018, p. XV). Tanto essa seção, quanto os "Exercícios Complementares" foram concebidas com o propósito de estimular o raciocínio lógico dos alunos. Na parte intitulada "Pense mais um pouco", encontram-se atividades desafiadoras que buscam aprofundar o entendimento ao longo do capítulo. A seção "Agora é com você" surge após o tópico "Para Saber Mais", apresentando enunciados que se relacionam com o tema discutido, promovendo uma abordagem diversificada.

Tipificação dos Enunciados

Após o exame da obra, foi utilizada, como já definida anteriormente, a classificação proposta por Dante (2005), conforme está apresentado a seguir.

Figura 2 - Tipificação dos problemas segundo Dante (2005)



Fonte: Figura criada pelas autoras (2023).

O problema de reconhecimento é aquele que requer que o aluno reconheça, identifique ou lembre do conceito para a sua resolução. O exercício de algoritmo foi criado para reforçar os conhecimentos anteriores e treinar o aluno a resolver esses problemas de algoritmos. O problema padrão, de acordo com Dante (2005), está

dividido em dois tipos: o padrão simples e o complexo. Nesse caso, o aluno transformará a linguagem usual do enunciado em linguagem matemática para poder resolver o que se pede.

O problema de aplicação é aquele que trata de situações cotidianas, exigindo conceitos matemáticos para sua resolução. O

processo ou heurístico é usado para aguçar a curiosidade e o espírito inovador do aluno, sendo diferente do problema padrão, pois a resposta não está no enunciado. Por último, tem-se o problema de quebra-cabeça, que, como o nome sugere, necessita de um truque para a sua solução (Dante, 2005).

A partir dessas classificações, foi possível realizar a tipificação dos enunciados dos problemas relacionados à Equação do 1º grau. Foram identificados oitenta e um problemas, que foram classificados conforme a tabela posta a seguir.

Tabela 1 - Quantitativo de problemas por seção em Bianchini (2018).

Tipo	Exercícios Propostos	Pense mais um pouco.	Agora é com você.	Exercício Complementar
Reconhecimento	5		1	
Algoritmo	9		1	4
Padrão	25	1	4	4
Aplicação	12		1	4
Quebra cabeça		2		
Heurístico	5	1	2	

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

O problema de reconhecimento, como posto na tabela 1, foi identificado em seis enunciados, sendo cinco na seção 'Exercícios Propostos' e um em 'Agora é com você'. Este tipo de problema é entendido por Dante (2005), como expresso também por Butts (1997), que cita que esse “[...] é o que normalmente pede ao aluno para reconhecer, recordar, definir ou enunciar um teorema, fato específico” (Butts, 1997 apud Corá,

2019, p. 69). Eles são utilizados, em sua maioria, como primeira e segunda questão das seções.

Além disso, esse formato de problema permite estabelecer uma compreensão de conceitos matemáticos pelos alunos, permitindo que adquiram as habilidades necessárias para abordar desafios matemáticos mais complexos.

Figura 3- Exemplo de problema de reconhecimento na seção Exercício Proposto

4 Nas expressões a seguir, a letra x representa um número. Identifique cada expressão escrita na linguagem comum com a expressão algébrica correspondente, escrevendo em seu caderno o número romano e a letra que estão associados a elas.

I. O dobro do quadrado de x . **e**
 II. O quadrado do dobro de x . **c**
 III. A diferença entre o dobro de x e 3. **a**
 IV. O dobro da diferença entre x e 3. **g**
 V. A divisão da soma de x com 3 por 2. **f**
 VI. A soma dos quadrados dos números x e 3. **b**
 VII. O quadrado da soma dos números x e 3. **d**

a) $2x - 3$ e) $2x^2$
 b) $x^2 + 3^2$ f) $\frac{x + 3}{2}$
 c) $(2x)^2$ g) $2(x - 3)$
 d) $(x + 3)^2$

Fonte: recorte de Bianchini (2018, p. 113)

Neste exemplo, o aluno não só precisa compreender o conceito de equação, mas também deve ser capaz de traduzir a linguagem usual para a linguagem matemática. Como evidenciado, este tipo de problema não exige que o aluno realize cálculos, sendo utilizado para avaliar a compreensão do estudante sobre o tema.

Os exercícios de algoritmos aparecem em maior quantidade que os de reconhecimento. De acordo com a definição de Dante (2005), esse tipo de problema reforça conhecimentos anteriores por meio do treinamento de habilidades para a execução de algoritmos.

Figura 4 - Exemplos de problema de algoritmo encontrados na seção Exercício Proposto.

16 Reduza os termos semelhantes. mesma parte literal.

a) $-4x + 6y + 10x - 2y - x$ $5x + 4y$

b) $x + 7x + 10y - 3x$ $5x + 10y$

c) $2x - 8y - 6y - y - 9x$ $-7x - 15y$

d) $\frac{3}{2}x + \frac{1}{4}y - \frac{1}{3}x + 2y$ $\frac{7}{6}x + \frac{9}{4}y$

17 Simplifique as expressões algébricas.

a) $4(x - 1) + 3(x + 1)$ $7x - 1$

b) $-2(2x - 4) + 5(-2x - 10)$ $-14x - 42$

c) $\frac{2}{5}(x - 0,2) - \frac{1}{2}\left(3x - \frac{4}{25}\right)$ $-\frac{11}{10}x$

Fonte: recorte de Bianchini (2018, p. 119)

Esses exemplos são facilmente identificáveis e exigem que o aluno compreenda o procedimento para resolver a equação. É importante observar que há alguns problemas que incorporam certa contextualização; mesmo assim, mantêm a natureza algorítmica, uma vez que o objetivo é resolver o cálculo explicitamente mencionado na questão.

O problema padrão é aquele no qual o aluno necessita transformar a linguagem usual em linguagem matemática para poder chegar à solução do problema. Um exemplo deste tipo é trazido a seguir.

Figura 5- Exemplo de problema padrão encontrado na seção Exercício Proposto

39 Sabendo que hoje a soma da idade de Guilherme e de Laura é 70 meses, há quantos meses a foto abaixo foi tirada? 16 meses



Guilherme, aos 18 meses, e Laura, aos 20 meses.

Fonte: recorte de Bianchini (2018, p. 132).

Neste exemplo, o primeiro passo é criar a equação para resolução, levando em consideração as idades descritas abaixo da imagem. Este tipo foi o mais encontrado ao longo da abordagem da Equação do 1º grau, com trinta e quatro enunciados, aparecendo vinte e cinco na seção 'Exercícios Propostos', um em 'Pense Mais um Pouco', quatro em 'Agora é com Você' e quatro em 'Exercício Complementar'. Além disso, é preciso destacar que este foi o único problema encontrado em todas as seções do capítulo examinado.

O problema de aplicação foi o segundo mais identificado. Em seus enunciados, o autor procura promover a aprendizagem significativa, uma vez que abordam problemas que podem despertar o interesse dos alunos ao retratar situações do cotidiano. Os referidos problemas demandam pesquisa e a aplicação de outros conceitos, levando os estudantes a utilizarem conhecimentos matemáticos para encontrar soluções, conforme ilustrado na figura a seguir.

Figura 3 - Problema de aplicação encontrado na seção Exercício Proposto

12 Uma empresa de confecção assume um custo mensal fixo de R\$ 10.000,00 para o pagamento de algumas despesas com funcionários e impostos, além do custo de R\$ 2,50 para cada camiseta produzida.

O custo mensal para essa empresa pode ser dado pela expressão algébrica:

$$C = 10.000 + 2,5x,$$

em que C é o custo mensal, em real, e x é o número de camisetas produzidas.



R\$ 12.500,00

a) Determine o custo para a empresa no mês em que eles fabricaram 1.000 camisetas.

b) Se cada camiseta for vendida a R\$ 20,00, a empresa terá lucro? Em caso afirmativo, de quanto? **sim; R\$ 7.500,00**

CAUDIO CHYO
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

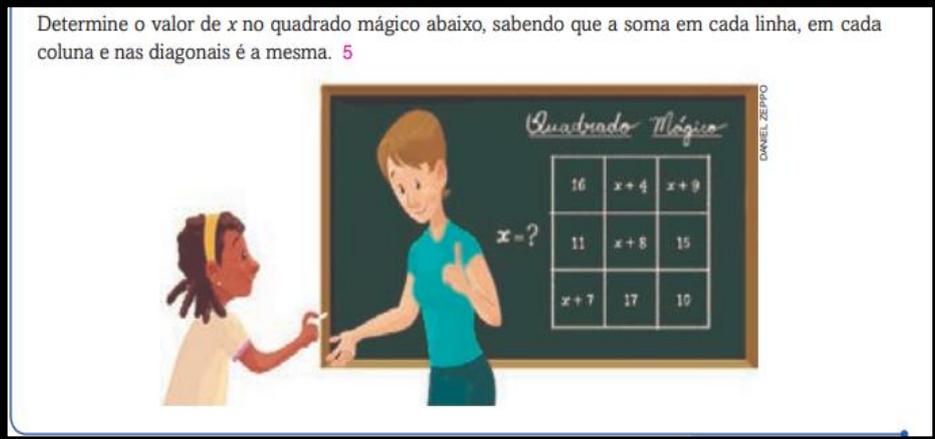
Fonte: recorte de Bianchini (2018, p. 116).

Neste exemplo, o aluno precisa mobilizar conhecimentos de áreas adicionais, como Matemática Financeira, para compreender os termos envolvidos, como lucro e custo. Isso é crucial para interpretar a questão e resolvê-la, destacando a abordagem de utilizar situações cotidianas como meio de ensino.

O problema de quebra-cabeça foi o menos identificado na obra examinada, com apenas dois enunciados, ambos identificados na seção 'Pense Mais um Pouco'. Na Figura 7, é possível identificá-lo.

Figura 7 - Exemplo de problema quebra-cabeça encontrado na seção pense mais um pouco.

Determine o valor de x no quadrado mágico abaixo, sabendo que a soma em cada linha, em cada coluna e nas diagonais é a mesma. **5**



Quadrado Mágico

16	$x+4$	$x+9$
11	$x+8$	15
$x+7$	17	10

$x=?$

DANIEL ZEPPO

Fonte: recorte de Bianchini (2018, p. 128).

Este problema demanda do aluno não apenas o conhecimento do conteúdo matemático, mas também está relacionado ao conceito de quadrado mágico. Resolver este problema requer a aplicação de um truque específico, que envolve encontrar uma equação que permita determinar o valor da incógnita X .

O problema heurístico foi identificado em três seções e apresenta uma singularidade diferente dos demais. Na seção 'Exercícios Propostos', está posto

cinco vezes; porém, o que chama a atenção é que o autor criou um subtópico para esse problema, chamado 'Hora de Criar', e sua posição, na maioria das vezes, é apresentada como o último problema. Ao que parece a separação e destaque desses enunciados têm o propósito de atrair a atenção do aluno e do professor. Conforme Bianchini (2018) destaca, essa seção foi elaborada para desafiar os alunos a empregar sua criatividade, imaginação, capacidade de argumentação e colaboração, especialmente

quando trabalhada em duplas ou grupos. Na Figura 8, é apresentado um exemplo.

Figura 8 – Problema processo ou heurístico encontrado na seção exercício proposto em Bianchini (2018)

7 *Hora de criar* – Invente cinco expressões que envolvam um número x qualquer e operações matemáticas. Escreva-as em linguagem comum e troque com as de um colega para que reescrevam essas expressões em linguagem simbólica. Depois destroquem para corrigi-las.

Resposta pessoal.

Fonte: recorte de Bianchini (2018, p. 114).

Com problema desse tipo, o aluno deverá criar enunciados, aguçando, assim, sua curiosidade. Os outros enunciados aparecem divididos na seção 'Pense Mais um Pouco', com um enunciado, e em 'Agora é com Você', com dois.

Dessa maneira, a partir do exame, é possível destacar que, a proposta do autor para abordar Equações polinomiais do 1º grau com uma incógnita, o proposto no livro Matemática Bianchini, é de pouca ênfase aos problemas heurísticos e enfatiza os problemas padrão.

Considerações finais

Com o objetivo inicial de tipificar os enunciados de problemas matemáticos para abordar Equação de 1º grau no livro didático Matemática Bianchini (2018), foi adotada como referência a classificação de Dante (2005), que divide os enunciados em seis tipos: exercício de algoritmo, de reconhecimento, problema padrão, de aplicação, heurístico ou processo e quebra-cabeça.

No exame realizado, foram identificados oitenta e um problemas, e foi constatado que o maior quantitativo foi o problema do tipo padrão, com trinta e quatro enunciados, presentes em todos os tópicos relacionados à Equação de 1º grau, seguido do problema de aplicação, com dezessete.

Pelo que está exposto no livro, não foi possível identificar seções com um único tipo de problema. Dito de outra forma, foram encontrados tipos variados, com apenas uma exceção, que diz respeito ao subtópico 'Hora de Criar', em que foram identificados apenas enunciados de problemas heurísticos.

Por fim, um ponto interessante a ser investigado em outra pesquisa é se os professores adotam tipos diferentes de enunciados de problemas para elaborar e planejar atividades didáticas e se diferentes tipos de problemas são utilizados como ponto de partida para adotar a resolução de problemas como uma metodologia.

Referências

- BIANCHINI, E. *Matemática Bianchini*. 9ª. ed. São Paulo: Moderna, 2018.
- CORÁ, J. R. *Análise da inserção da resolução de problemas identificada em livros didáticos de matemática dos Anos Finais*. Dissertação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco - Paraná, 2019.
- DANTE, L. R. *Didática da Resolução de Problemas de Matemática: 1 a 5ª série*. São Paulo: Editora Afica, 2005.
- LIMA, S. M. *A perspectiva metodológica da resolução de problemas*. In: *Práticas pedagógicas de professores no ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental e a resolução de problemas* [online]. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2020, pp. 53-104. ISBN: 978-65-5954-011-2. Disponível em <https://books.scielo.org/id/f79xx>. <https://doi.org/10.36311/2020.978-65-5954-011-2>
- ONUCHIC, L. R. *Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas*. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática*. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- POLYA, G. *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. 2ª reimpressão. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.
- SILVA, J. P. *As dificuldades dos estudantes na transposição de informações dos enunciados de problemas envolvendo equações do 1o grau*

para linguagem algébrica. Monografia. Itaporanga – Paraíba, 2011.

SILVA, J. A. **O ensino das equações do 1o grau nos Anos Finais com o uso de balanças.** Monografia. Araruna – Paraíba. 2014.

TRINDADE, D. A. **Entendimento(s) sobre o uso da resolução de problemas matemáticos: O caso de professores de Matemática do 6º ao 9º da rede municipal de Aracaju-SE.** Dissertação. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão - Sergipe, 2012.

Barbara Bettina Oliveira Souza: Mestre pelo o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), LATTES: <https://lattes.cnpq.br/1762341443884391>. E-mail: bbettina33@gmail.com.

Ivanete Batista dos Santos: Professora Associada do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática da Universidade Federal de Sergipe (UFS). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6984-3661>. E-mail: Ivanetebs@uol.com.br.