



Problemas de Partilha nos Livros Didáticos de Matemática do 7º Ano no Brasil

Jadilson Ramos de Almeida

Aluno do Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica - UFPE

Brasil

jadilsonalmeida@hotmail.com

Marcelo Câmara dos Santos

UFPE – Colégio de Aplicação

Brasil

marcelocamaraufpe@yahoo.com.br

Resumo

Esse artigo faz parte de um estudo maior que tem como objetivo analisar a abordagem dos problemas de estrutura algébrica envolvendo equações do 1º grau nos livros didáticos de Matemática do 7º ano no Brasil. No nosso recorte focamos nos problemas de partilha, conforme a classificação de Marchand e Bednarz (1999). Nossa análise foi realizada em seis dos dez livros didáticos de Matemática aprovados no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2011. Como resultados, observamos que a maior parte dos problemas abordados nos livros tem como encadeamento “fonte”, e o encadeamento tipo “poço” foi encontrado em apenas um dos livros. Quanto ao número de relações, destacaram os problemas com uma relação. Já à natureza das relações mais encontradas foram às aditivas e às multiplicativas.

Palavras chave: livro didático, problemas de estrutura algébrica, problemas de partilha.

1. Introdução

A Matemática sempre foi considerada de difícil compreensão por parte dos estudantes. Em alguns casos, a Matemática era, e talvez ainda seja, determinante no futuro escolar de algumas crianças. Avaliações externas de larga escala no Brasil, como o SAEB (Sistema de Avaliação da

XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011.

Educação Básica) em nível nacional, e o SAEPE (Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco) em nível estadual, revelam baixos índices no rendimento por parte dos estudantes no que se refere à Matemática. Com relação à álgebra, essas mesmas avaliações mostram que as dificuldades dos estudantes neste campo de conhecimento matemático é ainda maior, tendo em vista que, o índice de acerto nos itens referentes à álgebra fica, muitas vezes, em torno de 40% em muitas das regiões brasileiras (BRASIL, 1998).

Alguns autores como Lins e Gimenez (2005) argumentam que, se um estudante fracassa em álgebra provavelmente terá um fracasso escolar.

Pesquisas como as de Lochhead e Mestre (1995), André (2008), entre outras, destacam a fragilidade no processo de ensino e aprendizagem de álgebra. Quando se trata da resolução algébrica de problemas esta dificuldade é ainda maior.

Lochhead e Mestre (1995) mostram que as dificuldades na resolução algébrica de problemas matemáticos não são exclusividades de iniciantes em álgebra, revelando que essas dificuldades se estendem para pessoas de idades, nacionalidades e níveis de escolaridades diferentes, não se limitando àqueles que se iniciam em álgebra. Esses autores afirmam que o passo mais difícil na resolução de problemas talvez seja o processo de conversão da linguagem natural para a linguagem algébrica, esse tipo de erro ocorre, principalmente, por duas razões. Primeira, “os alunos mostram uma forte tendência a fazer uma associação com a ordem das palavras, da esquerda para direita”, e segunda, “muitas vezes confundem variáveis com rótulos”.

Seguindo essa linha de pesquisa, André (2007), buscou investigar como estudantes do 8º ano (antiga 7ª série) do Ensino Fundamental de escolas públicas realizam a conversão da linguagem natural para a linguagem algébrica ligada a problemas associados a equações do 1º grau.

Como um dos resultados de sua pesquisa, André (2007) pode constatar que os estudantes encontram muitas dificuldades na conversão da linguagem natural para a linguagem algébrica. O maior índice de acerto foi de 12% em uma das questões do teste e, das catorze questões, cinco tiveram um índice de acerto de 0%. Nesse sentido, a pesquisadora afirma que existe, por parte dos alunos, uma “forte tendência em associar a ordem em que as palavras aparecem no texto para representar os dados do enunciado, ou seja, os alunos usualmente fazem a leitura linear do enunciado do problema ou situação proposta” (ANDRÉ, 2007, p. 199).

O nosso objeto de trabalho está relacionado com problemas cuja representação matemática se dá por uma equação do 1º grau, ou seja, problemas de estrutura algébrica. Nesse caso, não estamos preocupados com as estratégias utilizadas pelos estudantes para resolver esses tipos de problemas, mas, sim, com a abordagem desse tipo de situação nos livros didáticos de matemática brasileiros.

Para Marchand e Bednarz (1999) o que diferencia um problema de estrutura algébrica de um problema aritmético é que em um problema aritmético o estudante parte de valores conhecidos para chegar ao valor desconhecido, como no exemplo a seguir:

“João tem 12 figurinhas, Paulo tem o dobro de figurinhas de João e Carlos tem o triplo de figurinhas de João. Quantas figurinhas os três têm, ao todo?”

Esse problema pode ser representado a partir de duas operações de multiplicação e duas de adição, conforme a estrutura abaixo:

$$“X = 12 + 2.12 + 3.12”$$

O estudante chega à resposta por ter um valor conhecido, o número de figurinhas de João, que relaciona com os outros elementos da situação.

Já em um problema de estrutura algébrica, o estudante parte de “relações para se chegar ao valor desconhecido, em um processo inverso ao problema do tipo aritmético” (CÂMARA, 2010, p. 3). Podemos verificar essa situação no problema a seguir:

“João, Paulo e Carlos têm, juntos, 72 figurinhas. Paulo tem o dobro de figurinhas de João e Carlos tem o triplo de figurinhas de João. Quantas figurinhas têm cada um?”

Em uma situação desse tipo, o estudante não pode partir de um valor conhecido, mas deve estabelecer relações entre os elementos do problema. Portanto, esse problema tem a seguinte estrutura (Figura 1).

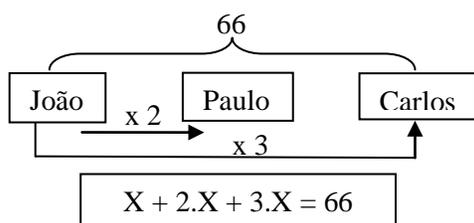


Figura 1. Esquema de problema de estrutura algébrica

Sendo assim, “os valores desconhecidos (incógnita) não mais poderiam (ou deveriam) ser obtidos por uma sequência de operações aritméticas, sendo necessário estabelecer uma equação que expresse as relações” (CÂMARA, 2010, p. 3).

Os problemas de estrutura algébrica podem ser classificados em três grandes classes, os “problemas de transformação” (PTr); os “problemas de taxa” (PTa) e os “problemas de partilha” (PP).

Os PTr se caracterizam pelas transformações que os valores sofrem. Nesse caso, tanto os valores iniciais como os valores finais são desconhecidos. Por exemplo,

“Ao ser perguntado sobre sua idade Paulo respondeu: o dobro da minha idade quatro anos atrás é igual a minha idade atual mais dezoito anos. Qual a idade de Paulo?”

Nesse caso, a idade de Paulo é o valor inicial e desconhecido. Nesse valor inicial foram realizadas três transformações, sendo duas aditivas, que são representadas por “quatro anos atrás” e “mais dezoito anos” e uma multiplicativa, representada pela operação “dobro”.

Já os PTa são aqueles que se caracterizam por existirem relações entre grandezas não homogêneas. Como no exemplo abaixo:

“Sejam duas cidades A e B. Um homem viaja de automóvel a 80 km/h. Ele volta pela mesma estrada a uma velocidade de 60 km/h. Se ele faz toda viagem entre A e B em 7 horas, qual a distância entre essas duas cidades?”

Os PP se caracterizam por terem um valor conhecido que será repartido em partes desiguais e desconhecidas, ou seja, nesse tipo de problema se tem uma quantidade total conhecida e essa quantidade é repartida em outras partes desiguais e desconhecidas, como no exemplo abaixo:

“Alan, Bruno e Carlos têm, juntos, 120 figurinhas. Bruno tem o dobro de figurinhas de Alan e Carlos tem 40 figurinhas a mais que Alan. Quantas figurinhas têm cada um?”

Esse problema pode ser representado matematicamente pelo esquema da figura 2.

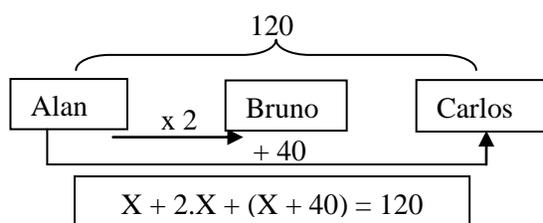


Figura 2. Esquema de um PP

Marchand e Bednarz (1999) afirmam que um PP pode ser classificado de acordo com as relações existentes entre as partes. As autoras afirmam que essa classificação leva em consideração o número de relações, a natureza das relações e o encadeamento dessas relações.

No caso do exemplo mostrado acima, se tem um PP com duas relações. “Bruno tem o dobro de figurinhas de Alan” é uma relação e “Carlos tem 40 figurinhas a mais que Alan” é outra relação. Já quanto à natureza das relações pode ser aditiva, multiplicativa ou mista. Por exemplo, no problema acima, temos uma relação de natureza multiplicativa (Bruno tem o dobro de figurinhas de Alan) e outra aditiva (Carlos tem 40 figurinhas a mais que Alan). Portanto esse problema é de natureza diferente (uma aditiva e outra multiplicativa).

No exemplo abaixo, temos um PP de natureza mista, em que, na mesma relação, aparecem os dois tipos de natureza ao mesmo tempo (aditiva e multiplicativa), “José tem o dobro de selos de João (multiplicativa) mais 5” (aditiva). Podemos visualizar melhor a estrutura na figura 3.

“João e José tem juntos 35 selos. José tem o dobro de selos de João mais 5. Quantos selos tem cada um?”

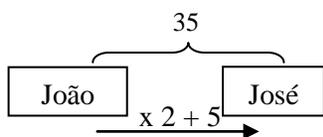


Figura 3. Estrutura do PP de natureza mista

Quanto ao encadeamento das relações, Marchand e Bednarz (1999) relatam que o PP pode ser de três tipos distintos. O encadeamento pode ser do tipo “fonte”, “poço” ou “composição”.

Em um PP que o encadeamento é tipo fonte, as grandezas são originadas em função de apenas uma grandeza, como no exemplo acima, em que “João” é a fonte, pois, para encontrar o número de selos de “José”, é necessário encontrar primeiro o número de selos de “João”.

No encadeamento tipo poço, “as relações convergem para um dos termos do problema” (COSTA, 2010, p. 36). O exemplo abaixo mostra um problema com esse tipo de encadeamento.

“Paulo, Roberto e Mário vão repartir entre eles 34 bolas de gude de modo que Paulo receba 6 bolas de gude a mais que Roberto e o dobro de bolas de gude de Mário. Quantas bolas de gude cada um vai receber?”

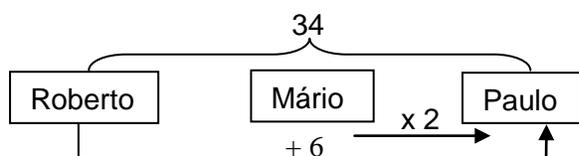


Figura 4. Estrutura do PP tipo poço

No caso desse problema, as relações convergem para Paulo.

Nos problemas cujo encadeamento é tipo composição, as relações são estabelecidas seguindo uma sequência, como mostra o exemplo abaixo.

“Paulo, Roberto e Mário têm, juntos, 60 bolas de gude. Roberto tem o dobro de bolas de gude de Paulo e Mário tem 20 bolas de gude a mais que Roberto. Quantas bolas de gude têm cada um?”

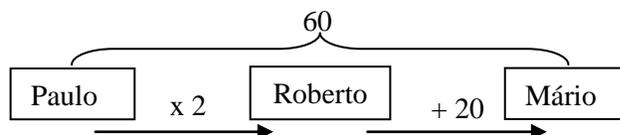


Figura 5. Estrutura de PP tipo composição

Nesse problema, as relações seguem uma sequência, “Roberto tem o dobro de Paulo” e “Mário tem 20 a mais que Roberto”.

2. Metodologia e análise

Nesse estudo realizamos a análise em seis dos dez livros didáticos (LD) de matemática do 7º ano aprovados no PNLD/2011 (Programa Nacional do Livro Didático). A escolha foi feita pelo fato de serem os livros que tínhamos à disposição no momento. O quadro abaixo mostra os LD que foram analisados.

Código	Livro	Autores	Editores
LD1	A Conquista da Matemática	José Ruy Giovane Jr & Benedicto Castrucci	FTD
LD2	Matemática	Imenes & Lellis	Moderna
LD3	Matemática	Edwaldo Bianchini	Moderna
LD4	Matemática e realidade	Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antônio Machado	Atual
LD5	Matemática na medida certa	Marília Centurión e José Jakubovic	Scipione
LD6	Matemática: idéias e desafios	Iracema e Dulce	Saraiva

Quadro 1. Livros Didáticos

Escolhemos os LD do 7º ano por ser neste ano que se inicia o ensino de equações do 1º grau e conseqüentemente o de problemas envolvendo esse tipo de equações, que é o foco do nosso estudo. Nossa análise foi feita nos capítulos dos LD que têm como objeto o ensino de equações do 1º grau.

Iniciamos nossa análise observando o número de problemas de partilha por livro didático. Nessa parte da pesquisa conseguimos identificar 107 PP distribuídos nos seis livros analisados. O gráfico abaixo mostra a distribuição dos problemas por LD.

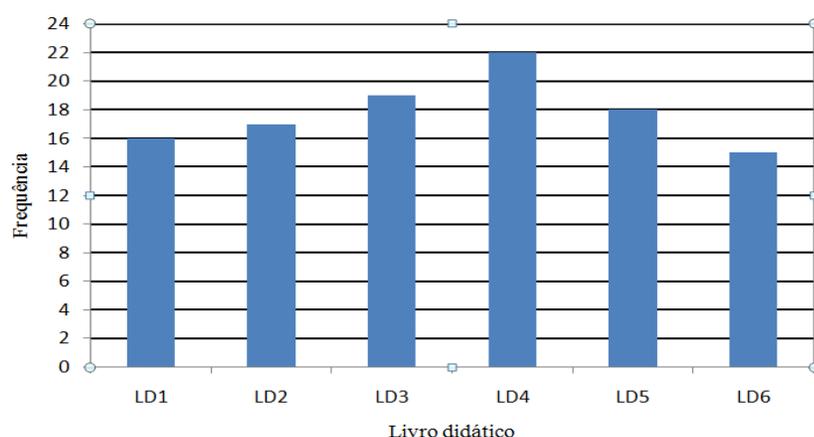


Gráfico 1. Frequência de PP por livro didático

No gráfico 1 observamos que não existe uma diferença grande entre o número de problemas de partilha nos LD analisados. Podemos dizer então que, quanto à quantidade desse tipo de problema, os livros analisados estão bem parecidos. Cada livro tem em média 18 problemas de partilha.

A partir de então, realizamos uma análise mais detalhada dos tipos de PP, a fim de entender como esses problemas estão sendo abordados nos LD de Matemática do 7º ano no Brasil.

Ao classificar os PP encontrados nos LD quanto ao encadeamento, chegamos aos resultados expressos no gráfico abaixo.

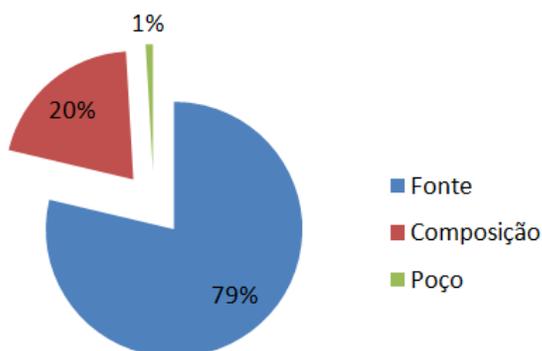


Gráfico 2. Porcentagem dos PP quanto ao encadeamento

No gráfico 2 observamos que quanto ao encadeamento, 79% dos problemas identificados nos seis LD são problemas de partilha tipo fonte (PPF), 20% são problemas de partilha tipo composição (PPC) e apenas 1% são problemas de partilha tipo poço (PPP).

É interessante ressaltar que Câmara (2010) destaca que os problemas de partilha que os estudantes encontram mais dificuldade em resolver são os que têm encadeamento tipo poço, que por sua vez são os problemas que menos aparecem nos livros didáticos. Nesse tipo de problema os alunos têm que considerar as operações inversas daquelas presentes no enunciado. Já os considerados mais fáceis, os tipos fonte, coincidentemente, são os que são mais abordados pelos livros analisados.

No gráfico abaixo temos a frequência dos problemas quanto ao encadeamento por LD.

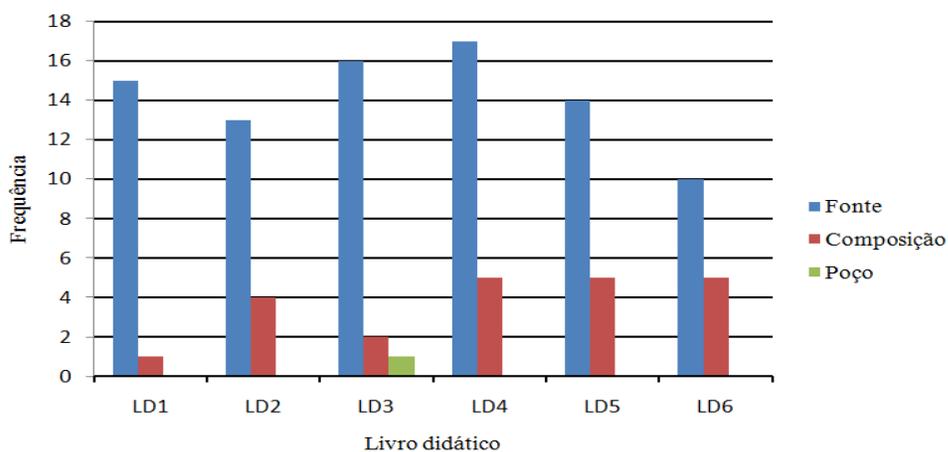


Gráfico 3. Classificação dos PP quanto ao encadeamento por LD

No gráfico 3 observamos que em todos os LD, a maior parte dos PP encontrados tem como encadeamento o tipo “fonte”. Já os problemas cujo encadeamento é tipo poço aparecem em apenas um livro, mostrando que a maioria dos livros analisados não abordam esse tipo de problema.

Uma das hipóteses que levantamos é que os problemas tipo fonte apareçam em maior quantidade por ser considerado o mais fácil, enquanto os problemas tipo poço não sejam abordados pela maioria dos livros por ser considerado o mais difícil.

Também realizamos a classificação desses problemas pela quantidade de relações. Essas informações estão no gráfico abaixo:

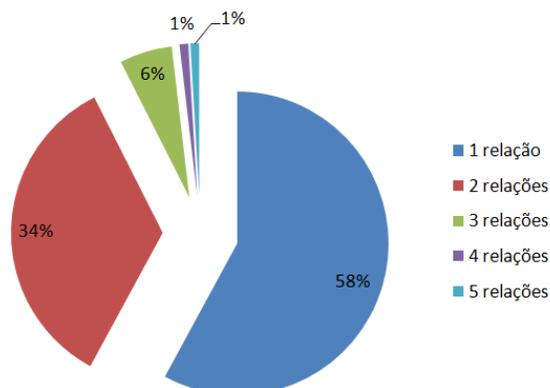


Gráfico 4. Porcentagem de problemas quanto ao nº de relações

Quanto a essa classificação, observamos que os LD dão prioridade a problemas que tem apenas uma relação. Vale ressaltar que todos os problemas com uma relação é do tipo fonte, (32 multiplicativa, 24 aditivas e 6 mista). Nesse caso, não é apenas ao tipo de encadeamento mais fácil (fonte) que os LD dão preferência. Também preferem abordar problemas com apenas uma relação, que são os mais simples de serem resolvidos. Podemos observar um exemplo desse tipo de problema no exemplo abaixo.

“Uma tábua com 120 cm de comprimento deve ser cortada em duas partes. O comprimento da parte maior é igual ao triplo do comprimento da menor. Determinar o comprimento de cada uma das partes”. (GIOVANNI JÚNIOR, 2009).

Esse tipo de problema além de ser tipo fonte, o encadeamento considerado mais fácil, tem apenas uma relação, no caso multiplicativa, que também facilita na resolução do problema, tendo em vista que sua representação matemática é mais simples que um problema com duas ou mais relações.

Por fim, realizamos a classificação dos problemas levando em consideração à natureza das relações, na ocasião chegamos ao resultado detalhado no gráfico abaixo.

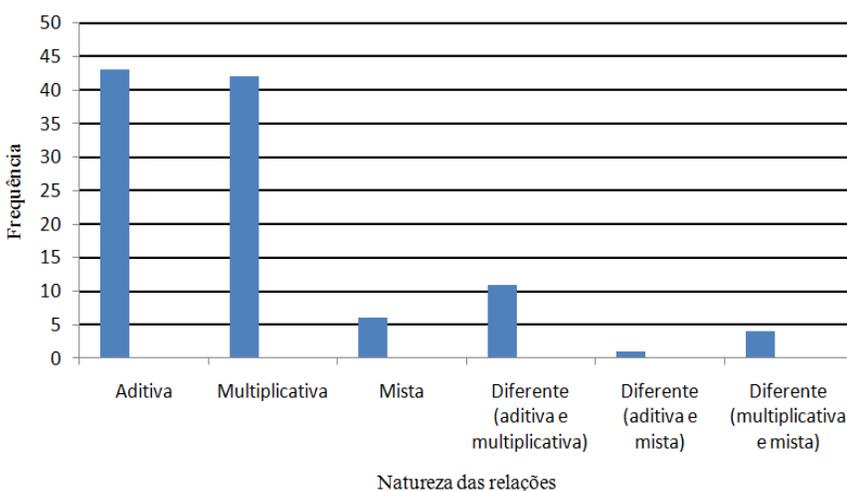


Gráfico 5. Frequência dos PP quanto à natureza das relações

O gráfico 5 nos mostra que os livros analisados dão preferência a problemas com relações de naturezas aditivas (43 problemas) e multiplicativas (42 problemas). Entretanto, o mais interessante nessa parte da análise é que encontramos, mesmo que em pouca quantidade, problemas com natureza diferente das que Marchand e Bedinarz (1999) encontraram em suas pesquisas no Canadá. Os problemas de natureza mista, que têm, em uma mesma relação, as duas naturezas (aditiva e multiplicativa), por exemplo, “Paulo tem o dobro de figurinhas de Carlos mais cinco figurinhas”.

Outro destaque foram problemas com relações de naturezas diferentes, sendo uma aditiva ou multiplicativa e a outra mista, como no exemplo abaixo.

“Meus 45 camelos serão dados a meus filhos. O filho do meio terá o dobro do caçula. O mais velho terá o triplo do caçula mais 3. Calcule quantos camelos cada filho receberá”. (IMENES e LELLIS, 2009).

3. Considerações Finais

Esse artigo faz parte de um estudo maior, que tem como objetivo verificar como os problemas de estrutura algébrica vêm sendo abordados nos livros didáticos de matemática brasileiros. Nesse artigo, analisamos os problemas segundo a classificação de Marchand e Bedinarz (1999). Essas autoras classificam esses problemas em três grupos, “os problemas de transformação”, os de “taxa” e os de “partilha”. Nesse estudo nos concentramos em analisar como os problemas de partilha estão sendo abordados nos LD de matemática do 7º ano.

Os resultados do estudo mostraram que, todos os livros didáticos analisados enfatizam os problemas de partilha com o encadeamento tipo fonte, tendo em vista que 79% dos problemas identificados têm esse tipo de encadeamento. Uma de nossas hipóteses é que isso aconteça por os problemas tipo fonte ser considerado mais fácil (CÂMARA, 2010). Já os problemas considerados mais difíceis, com encadeamento tipo poço, raramente aparecem nos LD. Dos 107 problemas encontrados, apenas um tinha esse tipo de encadeamento.

Quanto ao número de relações, os livros analisados dão preferências a problemas que tem apenas uma relação. Novamente acreditamos que isso ocorra por esses problemas serem mais fáceis de ser resolvidos do que àqueles que têm duas ou mais relações.

No que diz respeito à natureza das relações, observamos que à maior parte dos problemas encontrados nos livros também dão preferência aos considerados mais fáceis, que são aqueles que têm apenas uma natureza. Encontramos 43 PP com uma natureza aditiva e 42 com uma natureza multiplicativa.

Destacamos também os problemas de natureza mista. Esse tipo de natureza não foi identificado nos estudos de Marchand e Berdinarz (1999), que realizaram um estudo em um contexto diferente, no Canadá, do nosso que foi realizada no Brasil.

Portanto, apesar de termos identificados PP dos diferentes tipos de encadeamento, de diversas naturezas e com números de relações diferentes, grande parte desses problemas que foram analisados são considerados, segundo Câmara (2010), mais fáceis de serem resolvidos pelos estudantes, que são os PP com encadeamento tipo fonte. Quanto ao número de relações, à maioria dos problemas tinham apenas uma relação, de natureza mais simples, que são às relações aditivas e multiplicativas.

4. Referências

- André, R. C. M. (2008). *A transição da linguagem natural para a linguagem algébrica à luz da teoria de Duval*. In: *Anais do 2º SIPEMAT*.
- Bianchini, E. (2006). *Matemática*. 7º Ano. São Paulo: Moderna.
- Brasil. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. P. 22, Brasília: MEC, SEF.
- Câmara, M. (2010). Desenvolvimento do Pensamento Algébrico: o que estamos fazendo em nossas salas de aulas? In: *Anais do X ENEM*.
- Centurión, M. R. & Jakubovic, J. (2009). *Matemática na Medida Certa*. 7º Ano. São Paulo: Scipione.
- Costa, W. R. (2010). *Investigando a Conversão da Escrita Natural para Registros em Escrita Algébrica em Problemas Envolvendo Equações de Primeiro Grau*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco.
- Giovanni Junior, J. R. & Castrucci. (2009). *A Conquista da Matemática*. 7º Ano. São Paulo: FTD.
- House, P. A. (1995). Reformular a álgebra da escola média: por que e como? In: Coxford, A. F.; Shulte, A. P.; (Org.). *As idéias da álgebra*. São Paulo: Atual.
- Iezzi, G.; Dolce, O. & Machado, A. (2009). *Matemática e Realidade*. 7º Ano. São Paulo: Atual
- Imenes, L. M. & Lellis, M. (2009). *Matemática*. 7º Ano. São Paulo: Moderna.
- Lins, R. C. & Gimenez, J. (2005). *Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI*. 5ª Edição. Campinas: Papirus.

- Lochhead, J. & Mestre, J. P. (1995). Das palavras à álgebra: corrigindo concepções erradas. In: Coxford, A. F.; Shulte, A. P.; (Org.). *As idéias da álgebra*. São Paulo: Atual.
- Marchand, P. & Bednarz, N. (1999). L'enseignement de l'algèbre au secondaire: une analyse des problèmes présentés aux élèves. In: *Bulletin AMQ*, Vol. XXXIX, N°4. Québec: AMQ.
- Marchand, P. & Bednarz, N. (2000). Développement de l'algèbre dans un contexte de résolution de problèmes. In: *Bulletin AMQ*, Vol. XL, N°4. Québec: AMQ.
- Mori, I. & Onaga, D. S. (2009). *Matemática: Ideias e Desafios*. 7º Ano. São Paulo: Saraiva.
- Usiskin, Z. (1995). Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. In: Coxford, A. F.; Shulte, A. P.; (Org.). *As idéias da álgebra*. São Paulo: Atual.