

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: DIFICULDADES DE ALUNOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL APONTADAS EM PESQUISAS

Amanda Stefani  
Universidade Estadual de Maringá  
amandastefani\_tuneiras@hotmail.com

Wilian Barbosa Travassos  
Universidade Estadual de Maringá  
wiliantravassos@hotmail.com

Marcelo Carlos de Proença  
Universidade Estadual de Maringá  
mcproenca@uem.br

### Resumo:

O presente estudo teve como objetivo identificar e descrever as dificuldades de alunos do 6º ao 9º anos do Ensino Fundamental na resolução de problemas matemáticos, apontadas em pesquisas de mestrado e doutorado. Para tal, realizamos uma pesquisa de natureza exploratória e descritiva. Por meio da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, selecionamos pesquisas publicadas entre os anos de 1998 à 2017 e que apresentassem em seus títulos ou nos objetivos, presentes nos resumos, menção à análise de dificuldades de alunos do Ensino Fundamental na resolução de problemas. Assim, analisamos o que constava das conclusões/considerações finais de 10 dissertações. Os resultados mostraram que sete dissertações apresentaram dificuldades de alunos na etapa de representação do problema, seis na etapa de planejamento, quatro na etapa de execução e uma na etapa de monitoramento. Concluímos que a etapa de representação, ou seja, envolvendo a compreensão do problema, é a etapa em que os alunos apresentaram maior dificuldade.

**Palavras-chave:** Dificuldades. Ensino Fundamental. Resolução de problemas.

### Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática - PCN (BRASIL, 1998, 2002) indicam que a resolução de problemas seja utilizada como uma das estratégias de ensino de Matemática. Dessa forma, em sala de aula, ao envolver os alunos no ato de resolver problemas matemáticos, é possível verificar suas facilidades como suas dificuldades no processo de resolução de problemas.

Em termos da observação de dificuldades, podemos apontar aquelas oriundas ao que os PCN (BRASIL, 1998) apresentam como importantes, relativas à capacidade dos alunos em mobilizar conhecimentos e gerenciar informações que estão a seu alcance, bem como mobilizar seus conhecimentos a respeito de conceitos e procedimentos matemáticos. De modo específico,

pode-se observar, por exemplo, dificuldades dos alunos na compreensão de Matemática e nos tipos de estratégias que utilizam para solucionar problemas.

Estudos como o de Pimentel (2010) e de Gonçalves (2014) investigaram alunos do oitavo e nono anos do Ensino Fundamental, respectivamente, na resolução de problemas algébricos. Os resultados de tais estudos mostraram justamente dificuldades desses sujeitos na compreensão desses problemas, o que, especificamente, foram referentes às dificuldades no uso da linguagem algébrica.

Diante disso, nos propomos a realizar uma investigação, cujo objetivo foi o de identificar e descrever as dificuldades de alunos dos anos finais (6º ao 9º anos) do Ensino Fundamental, referentes a resolução de problemas, apontadas nas conclusões de pesquisas de mestrado e doutorado.

### **A resolução de problemas**

A temática da resolução de problemas é um assunto foco, apontada como um uma abordagem importante a ser tratada e desenvolvida no ensino e na aprendizagem de Matemática (BRASIL, 1998; PARANÁ, 2008).

Segundo Echeverría (1998, p. 48), “[...] para que possamos falar da existência de um problema, a pessoa que está resolvendo essa tarefa precisa encontrar alguma dificuldade que a obrigue a questionar-se sobre qual seria o caminho que precisaria seguir para alcançar a meta”.

De acordo com Echeverría e Pozo (1998), o que diferencia um problema de um exercício é a sequência de passos que devem ser tomadas na resolução de problemas. Assim, para os autores, “[...] um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução”. (ECHEVERRÍA; POZO, 1998, p. 16).

Nesse sentido, uma vez que a pessoa encontra uma dificuldade, a sequência de passos que deveria seguir para resolver um problema matemático, envolveria algumas etapas de resolução de problemas.

Brito (2006) discutiu aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas, do ponto de vista da psicologia cognitiva, tendo como foco o ensino e aprendizagem de Matemática. Desse modo, ao analisar as etapas de pensamento de uma pessoa durante o processo de busca da solução de um problema na visão de vários autores, a autora as sintetizou em quatro etapas: representação, planejamento, execução e monitoramento.

A representação de um problema está relacionada à compreensão que a pessoa teve do problema como, por exemplo, a compreensão que teve dos dados, ou seja, a matemática que está por trás do problema em si. Segundo Sternberg (2008, p.367), “o passo de definição é crucial, e [...] uma vez identificada a existência de uma problema, ainda temos que defini-lo e representá-lo de forma que possibilite resolvê-lo”.

O planejamento sugere que a pessoa busque um caminho para solucionar os problemas, ou seja, estratégias tais como representações gráficas, equações, desenhos etc. Conforme enfatizou Sternberg (2008, p. 367), “uma vez que o problema tenha sido identificado, o próximo passo é o planejar uma estratégia para resolvê-lo”.

Já na execução, a pessoa deve executar a estratégia por meio de cálculos e outras formas de representações para obter sucesso. De acordo com Polya (1978, p.117 apud Brito, 2006, p.23), “executar o plano é selecionar o procedimento mais útil e aplicá-lo”.

Por fim, a última etapa consiste no monitoramento, na qual o solucionador deve verificar cada passo tomado para resolver o problema, analisando se não há erros, e também verificar a coerência da resposta encontrada. Segundo Sternberg (2008), essa etapa consiste em verificações, ao longo da execução do problema, para averiguar se a resposta está próxima do objetivo.

### **Procedimentos metodológicos**

Neste trabalho, nosso objetivo teve como foco as dificuldades de alunos do 6º ao 9º anos do Ensino Fundamental a respeito da resolução de problemas matemáticos. Assim, realizamos uma pesquisa de natureza exploratória e descritiva (GIL, 2012), a fim de identificar e descrever essas dificuldades dos alunos.

Para tal, nos baseamos em dissertações e teses sobre o assunto. O levantamento dessa bibliografia se deu por meio da busca no banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD<sup>1</sup>, do *site* do Instituto Brasileiro de Informação e Tecnologia – IBICT. Assim, buscamos pesquisas publicadas a partir de 1998 porque a indicação ao trabalho por meio da resolução de problemas consta dos PCN (BRASIL, 1998), relativo aos anos finais (6º ao 9º anos) do Ensino Fundamental, documento esse publicado nesse ano.

---

<sup>1</sup> <http://bdtd.ibict.br/vufind/>

Além disso, no BDTD, verificamos<sup>2</sup> que constam 469.458 documentos dos quais 126.317 são teses e 343.141 são dissertações. Desse modo, para o levantamento bibliográfico, utilizamos o mecanismo de *busca avançada* presente no BDTD, a fim de filtrar com maior precisão os trabalhos sobre o tema investigado. Nessa busca, utilizamos as palavras-chave: resolução de problemas, dificuldades, ensino fundamental. Em seguida, acrescentamos um quarto item ao filtro, referente ao ano da publicação das dissertações e teses: pesquisas do período de 1998 à 2017.

Diante disso, o site da BDTD retornou vários tópicos, sendo que cada um apresentava uma quantidade de pesquisas. Assim, selecionamos os que continham as (ou que se aproximavam das) palavras-chave utilizadas na busca. Determinado os tópicos, iniciou-se a seleção das dissertações e teses. Para tal, fizemos a leitura dos resumos, tendo como foco estudos feitos com alunos do 6º ao 9º anos do Ensino Fundamental, selecionando, sobretudo, aqueles que fizeram menção (no objetivo ou dados) sobre as dificuldades em resolução de problemas de Matemática.

O quadro 1 a seguir apresenta os tópicos que foram abordados em nosso estudo, a quantidade de pesquisas que foram encontradas em cada tópico e a quantidade selecionada, referente ao nosso tema de investigação. Para as pesquisas que foram selecionadas, o referido quadro mostra a quantidade de dissertações, subdivididas em mestrado profissional e em mestrado acadêmico, e a quantidade de teses.

| Tópicos                           | Número de pesquisas | Relacionadas com o tema | Dissertação  |           | Teses |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------|-----------|-------|
|                                   |                     |                         | Profissional | Acadêmico |       |
| 1 - Aprendizagem                  | 10                  | 2                       | 0            | 2         | 0     |
| 2 - Dificuldades de aprendizagem  | 3                   | 1                       | 0            | 1         | 0     |
| 3 - Ensino fundamental            | 10                  | 2                       | 1            | 1         | 0     |
| 4 - Resolução de problemas        | 21                  | 3                       | 0            | 3         | 0     |
| 5 - Problem solving               | 6                   | 1                       | 0            | 1         | 0     |
| 6 - Resolução de Problemas        | 4                   | 1                       | 0            | 1         | 0     |
| 7 - EDUCAÇÃO: ENSINO-APRENDIZAGEM | 3                   | 0                       | 0            | 0         | 0     |
| TOTAL                             | 57                  | 10                      | 1            | 9         | 0     |

**Quadro 1:** Tópicos utilizados na obtenção de dissertações e teses.

**Fonte:** Os autores.

<sup>2</sup> Pesquisa realizada em 19 de Janeiro de 2017.

Fizemos a transcrição fiel dos tópicos do *site* para o quadro, obedecendo assim letras/palavras maiúsculas e minúsculas. Desse modo, conforme observa no quadro 1, nota-se que alguns tópicos possuem o mesmo significado, como por exemplo o tópico 4 (Resolução de problemas), o tópico 5 (Problem solving) e o tópico 6 (Resolução de Problemas), sendo diferenciados apenas pela letra minúscula/maiúscula “P” (tópicos 4 e 5) e por estar em outro idioma (inglês) o tópico 5. Além disso, havia pesquisas que estavam em mais de um tópico. Assim, dentre os repetidos, distribuímos por conveniência os de cada tópico.

O quadro 1 mostra que apenas no tópico *Educação: Ensino-Aprendizagem* não havia dissertação ou tese que tivesse relação com os critérios estabelecidos. Desse modo, verifica-se que esses sete tópicos possuem juntos 57 pesquisas das quais 10 apresentam resultados das dificuldades de alunos do 6º ao 9º anos do Ensino Fundamental. Essas 10 pesquisas fizeram parte do nosso estudo e, conforme mostra o quadro 1, são de mestrado, sendo uma de mestrado profissional e nove de mestrado acadêmico.

Selecionadas essas pesquisas, inicialmente elaboramos o quadro 2 para mostrar como se caracterizavam. Apresentamos as seguintes informações: autor, a IES (Instituto de Ensino Superior) e o ano de publicação, tipo e título da pesquisas, objetivo, o conteúdo abordado, os sujeitos das pesquisas e a quantidade de alunos envolvidos.

Posteriormente, elaboramos o quadro 3 para organizar a análise das dificuldades na resolução de problemas dos sujeitos investigados nas 10 pesquisas. Os dados presentes nesse quadro corresponderam às transcrições de passagens textuais das conclusões/considerações finais das dissertações, de modo que evidenciassem tais dificuldades. Cada transcrição foi relacionada a uma das quatro etapas de resolução de problemas propostas por Brito (2006).

## **Resultados e discussão**

O quadro 2 apresenta o panorama da caracterização das pesquisas, conforme itens que foram utilizados para a delimitação.

| <b>Aprendizagem</b>  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
| <b>Autor/IES-ano</b>                                       | <b>Tipo/título</b>   | <b>Objetivo</b>  | <b>Conteúdo</b>   | <b>Sujeitos (qtd)/ano escolar</b>              |
| Alessandro Gonçalves/<br>PUC-SP -<br>2014                  | Dissertação/Análise e das estratégias e erros dos alunos do 9º ano em questões de álgebra baseadas no Saresp de 2008 a 2011  | Analisar as estratégias dos alunos com foco nos erros cometidos e dificuldades apresentadas ao resolverem um instrumento de coletada de dados composto por 13 questões de Álgebra escolhidas nos relatórios pedagógicos do Sistema de Avaliação da Aprendizagem Escolar do Estado de São Paulo (Saresp) dos anos de 2008 a 2011                    | Questões de Álgebra que estão presentes nos relatórios pedagógicos do Saresp dos anos de 2008, 2009, 2010 e 2011    | 15 alunos/ 9º ano do E.F.                      |
| Josete Leal Dias/<br>Universidade e Federal do Pará - 2004 | Dissertação/A propriedade distributiva da multiplicação: uma visão diagnóstica do processo                                   | O objetivo deste estudo foi investigar a aplicação da propriedade distributiva da multiplicação nos contextos, número, algébrico e na resolução de problemas por alunos da Educação Básica de uma escola pública de Belém averiguando em que medida a aplicação da propriedade distributiva relaciona-se a dificuldades na aprendizagem matemática | Aplicação da propriedade distributiva da multiplicação nos contextos, número, algébrico e na resolução de problemas | 45 alunos/ 6º e 8º ano do E.F e 1º ano do E.M. |
| <b>Dificuldades de aprendizagem</b>                        |  |  |   |  |
| <b>Autor/IES-ano</b>                                       | <b>Tipo/título</b>   | <b>Objetivo</b>  | <b>Conteúdo</b>   | <b>Sujeitos (qtd)/ano escolar</b>              |
| Danilo Eudes Pimentel/<br>UFS - 2010                       | Dissertação/ Metodologia da resolução de problemas no planejamento de atividades para a transição da aritmética para álgebra | Realizar um estudo para identificar as dificuldades encontradas pelos estudantes com relação à aprendizagem de álgebra e suas possíveis origens, e assim definir os objetivos específicos.   | Aritmética e Álgebra - transição  | 3 turmas do 8º ano do E.F.                     |
| <b>Ensino fundamental</b>                                  |  |  |   |  |
| <b>Autor/IES-ano</b>                                       | <b>Tipo/título</b>   | <b>Objetivo</b>  | <b>Conteúdo</b>   | <b>Sujeitos (qtd)/ano escolar</b>              |
| Everton Jonathan de Andrade Salandini/<br>PUC-SP –<br>2011 | Dissertação/A modelagem matemática na introdução do conceito de equação para alunos de sétimo ano do ensino fundamental      | Elaborar e analisar uma situação de aprendizagem e investigar quais as reais possibilidades de se introduzir o conceito de equação a alunos de sétimo ano do Ensino Fundamental, utilizando a modelagem matemática como estratégia de aprendizagem.  | Álgebra - equação do 1º grau  | 31 alunos/ 7º ano do E.F.                      |

| Pércio José Soares/<br>PUC-SP –<br>2008                     | Dissertação/O jogo como recurso didático na apropriação dos números inteiros: uma experiência de sucesso  | Investigar a potencialidade de se reintroduzir os números inteiros negativos, a partir de uma invenção de ensino pautada em resolução de problemas, utilizando jogos como recurso didático e, também, verificar a compreensão dos alunos sobre as operações (adicionar e subtrair) com números inteiros positivos e negativos, a partir do trabalho realizado com o livro didático adotado na escola na qual realizamos a pesquisa. | Aritmética - operações de adição e subtração com números inteiros positivos e negativos  | 84 alunos/ 7º ano do E.F.         |
|---|---|---|--|-----------------------------------|
| <b>Resolução de problemas</b>                               |   |   |  |                                   |
| <b>Autor/IES-ano</b>  | <b>Tipo/título</b>  | <b>Objetivo</b>   | <b>Conteúdo</b>  | <b>Sujeitos (qtd)/ano escolar</b> |
| Ana Paula Krein Müller/UNI VATES - 2015                     | Dissertação/Resolução de problemas matemáticos no Ensino Fundamental: possibilidades a partir da leitura e da escrita   | Investigar a Influência de Práticas de Leitura e de Escrita como facilitadores nos processos de compreensão, interpretação e resolução de problemas matemáticos.  | Não especifica conteúdo, apenas que foram retirados de livros didáticos, olimpíadas de Matemática, Prova Brasil, SAEB e sites relacionados a disciplina de Matemática. | 8 alunos/ 8º ano do E.F.          |
| Fernanda Pizzigatti Marques Jasinevicius/Unesp Bauru – 2015 | Dissertação/A competência leitora e suas relações com processos de ensino e aprendizagem da matemática  | Analisar e avaliar a competência leitora e suas relações com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática de uma turma de 38 estudantes do 9º ano dos anos finais do ensino fundamental de uma escola do interior de São Paulo.  | Potenciação e Equações do 2º Grau.   | 38 alunos/ 9º ano do E.F.         |
| Suzana Gama dos Santos Melo/ UFS - 2015                     | Dissertação/A interpretação de enunciados em problemas de aritmética: um estudo das dificuldades dos alunos dos sextos anos do ensino fundamental em uma escola estadual de Aracaju | Analisar a dificuldades dos alunos dos sextos anos de Ensino Fundamental em interpretar enunciados de problemas envolvendo aritmética.  | Algoritmos.  | 12 alunos/ 6º ano do E.F.         |
| <b>Problem solving</b>                                      |   |   |  |                                   |
| <b>Autor/IES-ano</b>  | <b>Tipo/título</b>  | <b>Objetivo</b>   | <b>Conteúdo</b>  | <b>Sujeitos (qtd)/ano escolar</b> |

| Katia Cristina Zequim/UFSCAR – 2014                               | Dissertação/A resolução de problemas, a modelagem matemática e desenvolvimento de habilidades matemáticas em alunos do 7º ano do ensino fundamental | Investigar o desenvolvimento de habilidades matemáticas, em alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, conforme previsto pelo Currículo do Estado de São Paulo, através da aplicação de uma sequência de atividades didáticas baseada na Resolução de Problemas e na Modelagem Matemática | Aritmética, álgebra e geometria - números, operações, funções, iniciação a álgebra, espaço e forma, grandezas e medidas, proporcionalidade, tratamento a informação, probabilidade/estatística | Alunos do 7º ano do E.F.                        |
|---|---|--|--|---|
| Resolução de Problemas  |   |  |  |   |
| Autor/IES-ano   | Tipo/título   | Objetivo   | Conteúdo   | Sujeitos (qtd)/ano escolar                      |
| Cícero Pinheiro dos Santos Junior/UFPE - 2013                     | Dissertação/Estratégias utilizadas por alunos do 7º, 8º e 9º ano do ensino fundamental na resolução de problemas de partilha                        | Analisar as estratégias utilizadas por alunos do 7º, 8º e 9º ano do ensino fundamental na resolução de problemas de partilha.  | Álgebra - problemas de partilha, taxa e transformação e problemas de estrutura algébrica   | 251 alunos de três escolas/ 7º, 8º e 9º do E.F. |
| Educação Ensino – Aprendizagem                                    |   |  |  |   |
| Nenhuma dissertação encontrada envolvendo o problema de pesquisa. |   |  |  |   |

**Quadro 2:** Pesquisas (Dissertações) que fizeram parte do estudo.

**Fonte:** Os autores.

No Quadro 2, observamos que, além de serem poucas as pesquisas que se restringiram aos critérios de busca, notamos também que das 10 pesquisas, apenas uma dissertação - *A propriedade distributiva da multiplicação: uma visão diagnóstica do processo*, de autoria de Josete Leal Dias, de 2004, foi publicada antes de 2008. As demais somente após 10 anos da elaboração e publicação dos PCN 1998 (BRASIL, 1998), ocorrendo maior concentração nos anos posteriores a 2008, em especial, no ano de 2015, correspondendo a três das 10 dissertações encontradas.

Apesar de que foi selecionado apenas um banco de dados, podemos inferir que na área de Educação Matemática, há um aumento de pesquisas relacionadas ao nosso tema. De acordo com os objetivos dessas dissertações, verifica-se que há preocupação maior na qualidade de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos nos anos finais do Ensino Fundamental, visando estratégias para tornar a aprendizagem algo generalizado, e não somente restrito a aqueles que possuem uma desenvoltura/habilidade maior em cálculos e problemas matemáticos.



Outro fator importante notado no quadro 2 refere-se aos conteúdos abordados nas pesquisas. Observa-se que, das 10 dissertações, apenas uma (ZEQUIM, 2014) faz menção ao conteúdo de geometria, sendo que as demais são voltadas aos conteúdos de álgebra e aritmética. Dessa forma, é viável pressupor a necessidade de pesquisas voltadas especificamente às dificuldades de alunos no campo da geometria, visto que, dentre os demais conceitos, possui grande relevância no processo de desenvolvimento dos conhecimentos dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.

Já para os sujeitos de pesquisa, nota-se que, das 10 pesquisas, três tem como sujeitos alunos do 9º ano, quatro tem como sujeitos alunos do 8º ano, quatro tem como sujeitos alunos do 7º ano e apenas duas tem com sujeitos de pesquisa alunos do 6º ano. É importante mencionar que algumas pesquisas abordaram concomitantemente dois ou mais anos escolares, tais como, Dias (2004) e Santos Junior (2013).

A seguir apresenta-se o quadro 3, cujo conteúdo aborda as dificuldades que transcrevemos das 10 dissertações analisadas. Tais dificuldades foram relacionadas a cada uma das quatro etapas de resolução de problemas de Brito (2006).

| <b>Aprendizagem</b>                 |  |   |               |
|-------------------------------------|--|---|---------------|
| <b>Autor/ano</b>                    | <b>Conteúdo</b>  | <b>Transcrição (Dificuldades)</b>   | <b>Etapas</b> |
| Alessandro Gonçalves/ 2014.         | Questões de Álgebra que estão presentes no relatórios pedagógicos do Saresp dos anos de 2008, 2009, 2010 e 2011.     | [...] Uso da linguagem matemática, [...] simbologia [...] transformação de linguagens, [...] falta de leitura e interpretação no enunciado do problema.   | Representação |
|                                     |  | [...] Falta de conhecimento da aplicação Teorema de Pitágoras.  | Planejamento  |
|                                     |  | [...] Dificuldade de resolver um produto, onde apenas encontraram os valores das incógnitas correspondente [...] semelhança de triângulos   | Execução      |
|                                     |  | [...] Erro na multiplicação e divisão com números decimais com relação a posição da vírgula [...] falta de atenção por um dado importante no enunciado, obtendo uma resposta incompleta ou até mesmo várias informações e o aluno não saber organizá-las. | Monitoramento |
| Josete Leal Dias/ 2004.             | Aplicação da propriedade distributiva da multiplicação nos contextos, número, algébrico e na resolução de problemas. | [...] Interpretação da linguagem natural para a linguagem matemática, [...] domínio do conceito da propriedade distributiva.  | Representação |
|                                     |  | [...] Não sabiam proceder quando a propriedade distributiva envolvia conteúdos de radiciação.   | Execução      |
| <b>Dificuldades de aprendizagem</b> |  |   |               |
| <b>Autor/ano</b>                    | <b>Conteúdo</b>  | <b>Transcrição (Dificuldades)</b>   | <b>Etapas</b> |
| Danilo Eudes Pimentel/ 2010.        | Aritmética e Álgebra – transição   | [...] Compreensão básica da linguagem algébrica.  | Representação |

| Ensino fundamental                              |   |   |               |
|---|---|---|---------------|
| Autor/ano                                       | Conteúdo  | Transcrição (Dificuldades)  | Etapas        |
| Everton Jonathan de Andrade Salandini/ 2011.    | Álgebra - equação do 1º grau.   | [...] Estabelecer padrões e generalizar conceitos como passagem de procedimentos aritméticos para algébricos [...] significado de variável, no sentido de expressar um valor qualquer por uma letra.  | Planejamento  |
| Pércio José Soares/ 2008.                       | Aritmética - operações de adição e subtração com números inteiros positivos e negativos.  | [...] Resolver expressões algébricas, envolvendo os números inteiros negativos.   | Planejamento  |
| Resolução de problemas                          |   |   |               |
| Autor/ano                                       | Conteúdo  | Transcrição (Dificuldades)  | Etapas        |
| Ana Paula Krein Müller/ 2015                    | Não especifica conteúdo, apenas que foram retirados de livros didáticos, olimpíadas de Matemática, Prova Brasil, SAEB e sites relacionados a disciplina de Matemática.                          | [...] Compreensão e Interpretação de problemas matemáticos.   | Representação |
| Fernanda Pizzigatti Marques Jasinevicius/ 2015. | Potenciação e Equações do 2º Grau.  | [...] Compreensão de problemas que envolviam porcentagem [...] compreender o significado do Teorema de Pitágoras  | Representação |
|   |   | [...] Aplicar o Teorema de Tales como uma forma de ocorrência da ideia de proporcionalidade.  | Planejamento  |
| Suzana Gama dos Santos Melo/ 2015.              | Algoritmos.   | [...] Compreensão do enunciado da questão [...] atenção na leitura e a busca pelos dados coerentes que estão na questão.  | Representação |
|   |   | [..] Conhecimento de conceitos.   | Planejamento  |
|   |   | [...] Escolher o algoritmo adequado, porém não saber utiliza-lo corretamente.   | Execução      |
| Problem solving                                 |   |   |               |
| Autor/ano                                       | Conteúdo  | Transcrição (Dificuldades)  | Etapas        |
| Katia Cristina Zequim/ 2014.                    | Aritmética, álgebra e geometria - números, operações, funções, iniciação a álgebra, espaço e forma, grandezas e medidas, proporcionalidade, tratamento a informação, probabilidade/estatística. | [...] Representar quantidades não inteiras utilizando notação decimal [...] fazer cálculos que envolvam adição, subtração, multiplicação e divisão de números decimais [...] identificar e interpretar informações transmitidas por meio de tabelas [...] reconhecer o conceito de razão em diversos contextos. | Representação |
|   |   | [...] Cálculos com números decimais envolvendo a adição, subtração, multiplicação e divisão, aplicar as principais características de sistema métrico decimal.  | Execução      |
| Resolução de Problemas                          |   |   |               |
| Autor/ano                                       | Conteúdo  | Transcrição (Dificuldades)  | Etapas        |
| Cícero Pinheiro dos Santos Junior/ 2013.        | Álgebra - problemas de partilha, taxa e transformação e problemas de estrutura algébrica  | [...] Ficou evidenciado que os alunos não abandonam as estratégias de resolução de problemas, ou seja, utilizam as mesmas estratégias de resolução ano a ano.   | Planejamento  |

| Educação Ensino – Aprendizagem                                    |
|---|
| Nenhuma dissertação encontrada envolvendo o problema de pesquisa. |

**Quadro 3:** Etapas apresentadas nas dificuldades dos alunos

**Fonte:** autores.

Antes de apresentarmos a discussão dos dados do quadro 3, gostaríamos de destacar que tais pesquisas apresentam seus próprios métodos e técnicas de análise de dados. No caso da pesquisa de Gonçalves (2014), a classificação dos erros são baseadas nas categorias propostas por Movshovitz-Hadar, Zaslavsky e Inbar (1987 apud GONÇALVES, 2014), as quais se assemelham, por exemplo, à etapa de representação do problema, definido como “interpretação incorreta de linguagem” (p. 35); ao planejamento, como “dados mal utilizados” (p. 35-36); à execução, como “erros técnicos” (p. 37); e, por fim, à etapa de monitoramento, como “falta de verificação na solução” (p. 37).

Dessa forma, o quadro 3 mostra que, com relação à etapa de representação, observamos que das 10 dissertações, sete apresentam dificuldades dos alunos voltadas a tal etapa. Nesta etapa, a dificuldade mais comum mencionada nas pesquisas está no fato dos alunos não compreenderem o problema, não conseguirem interpretar os dados corretamente, ou, até mesmo, falta de perseverança em compreender o problema. Um exemplo disso é o apresentado na pesquisa de Müller (2015, p. 136): “Diante das dificuldades na interpretação, não insistiam em retomar a leitura e logo chamavam o professor/pesquisador argumentando “*não ter entendido*” ou perguntando “*se estava certo*” mostrando o não interesse em refletir sobre a representação na qual formulou perante a interpretação dos dados do problema.

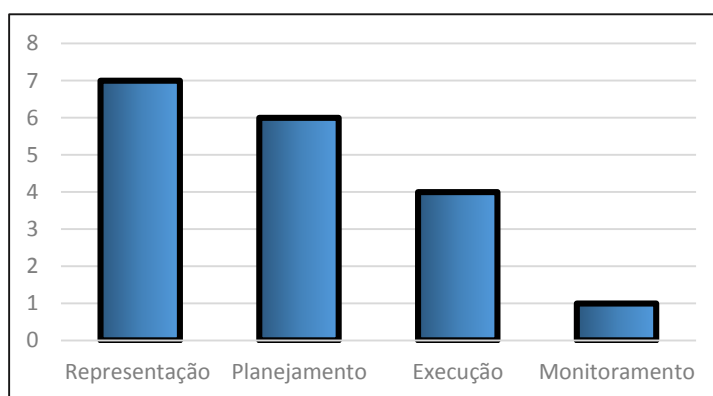
Com relação à etapa de planejamento, das 10 pesquisas, seis apresentam dificuldades em tal etapa. Nesta etapa, dentre as dificuldades apresentadas, destaca-se a dificuldade dos alunos em compreender a aplicabilidade de teoremas, tais como o Teorema de Pitágoras e o Teorema de Tales. A pesquisa de Gonçalves (2014) menciona sobre o fato dos alunos não saberem aplicar o Teorema de Pitágoras em uma determinada atividade, o que implicou na resolução incorreta, visto que não havia outras possibilidades de empregar diferentes estratégias de resolução.

Para a etapa de execução, das 10 pesquisas, quatro apresentam erros e dificuldades. Para esta etapa, cada pesquisa teve sua particularidade em si. No geral houve dificuldades relacionadas na operação de multiplicação, dificuldades em operar com números em sua representação decimal e/ou fracionária, assim como radiciação, além de dificuldades em utilizar o algoritmo adequado. O seguinte trecho da pesquisa de Melo (2015, p. 59) aponta uma das dificuldades: “[...] notamos que mesmo entre aqueles alunos que organizaram corretamente os

dados das questões, elaboraram o procedimento adequado para resolver o algoritmo, ainda houve aqueles que não souberam efetuar o cálculo corretamente”.

Já para a etapa de monitoramento, última etapa no processo de resolução, verifica-se que apenas a pesquisa de Gonçalves (2014) apresenta conclusões envolvendo dificuldades nesta etapa. Em tal pesquisa, relata-se a falta de atenção dos alunos sobre o que se pede no problema, destacando que “é preciso desenvolver juntos aos alunos a prática de uma leitura atenta ao enunciado do problema de maneira que ele responda o que está sendo perguntado e não deixe a resolução incompleta devido à falta de atenção” (GONÇALVES, 2014, p. 151).

O gráfico 1 a seguir ilustra a quantidade de vezes que se identificou dificuldades referentes às quatro etapas de resolução nas pesquisas aqui abordadas.



**Gráfico 1:** Dificuldades nas etapas de resolução  
**Fonte:** autores.

De modo geral, as pesquisas apontam em suas conclusões, especialmente sobre as dificuldades de alunos voltadas a etapa de representação do problema. Concordamos com Sternberg (2008) no sentido que essa etapa é crucial no processo de resolução, uma vez que as próximas etapas serão decorrentes da etapa de representação e, sobretudo, que a má interpretação dos dados acaba levando a uma solução incorreta.

Com relação ao conteúdo, as pesquisas das quais analisamos abordam em sua maioria (9 das 10 pesquisas) as dificuldades de alunos relacionadas a procedimentos aritméticos e algébricos, visto que apenas uma abordou o conteúdo de geometria.

### Considerações finais

Na nossa pesquisa, o objetivo foi o de apresentar e elencar as principais etapas em que os alunos apresentam dificuldades e que são mencionadas/enfatizadas na reflexão final (considerações finais/conclusões) das 10 pesquisas.

Contudo, verificamos que as principais dificuldades corresponderam à etapa de representação do problema, cuja ordem segundo as etapas de Brito (2006) é a primeira a ser realizada pelos alunos. Essa etapa merece uma atenção maior devido ser apresentada em língua materna (língua portuguesa no caso de alunos brasileiros) tendo como necessidade em alguns casos o conhecimento da matemática envolvida para que ocorra uma interpretação correta dos dados presentes no enunciado do problema.

Essa investigação, ainda que limitada à apenas um banco de dados, possibilitou identificar aspectos das dificuldades dos alunos na resolução de problemas. Tais dificuldades merecem atenção por parte de professores da escola e pesquisadores pelo fato de que isso poderá implicar em outras dificuldades, envolvendo o estudo da Matemática, quando os alunos ingressarem no Ensino Médio ou até mesmo no Ensino Superior.

Espera-se que esta pesquisa possibilite aos educadores olhar com cuidado as dificuldades de seus alunos quando estão envolvidos no processo de resolução de problemas. Espera-se também que esta pesquisa sirva como parâmetro para as próximas pesquisas, visto que há indícios de carência de trabalhos voltados às dificuldades dos alunos na resolução de problemas em geometria, pois em nosso estudo, das 10 dissertações, apenas uma envolveu uma investigação na área de geometria.

## Referências

BRASIL. Secretaria de ensino fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: SEF/MEC, 1998.

BRASIL. Secretaria de educação média e tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRITO, M. R. F. Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. In: BRITO, M. R. F. (Org.). **Solução de problemas e a matemática escolar**. Campinas, Alínea, 2006, 280p., p. 13-53.

DIAS, J. L. **A propriedade distributiva da multiplicação: uma visão diagnóstica do processo**. 2014. 184 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém – Pará, 2004.

ECHEVERRÍA, M. D. P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I.(org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 13-42.

ECHEVERRÍA, M. D. P. A solução de problemas em matemática. In: POZO, J. I. (org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 44-65.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2012.

GONÇALVES, A. **Análise das estratégias e erros do alunos do 9º ano em questões de álgebra baseadas no Saesp de 2008 a 2011**. 2014. 178 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.

JASINEVICIUS, F. P. M. **A competência leitora e suas relações com processos de ensino e aprendizagens da matemática**. 2015. 149 p. Dissertação (Mestrado em Docência para Educação Básica) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2015.

MELO, S. G. S. **A interpretação de enunciados em problemas de aritmética: um estudo das dificuldades dos alunos dos sextos anos do ensino fundamental em uma escola estadual de Aracaju**. 2015. 64 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, 2015.

MÜLLER, A. P. K. **Resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental: possibilidades a partir da leitura e da escrita**. 2015. 147 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado-RS, 2015.

PIMENTEL, D. E. **Metodologia da resolução de problemas no planejamento de atividades para a transição da aritmética para a álgebra**. 2010. 133 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas e Tecnologia) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

SALANDINI, E. J. A. **A modelagem matemática na introdução do conceito de equação para alunos de sétimo ano do ensino fundamental**. 2011. 110 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

SANTOS JUNIOR, C. P. **Estratégias utilizados por alunos do 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental na Resolução de Problemas de partilha**. 2013. 105 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade federal de Pernambuco, Recife – PE, 2013.

SOARES, P. J. **O jogo como recurso didático na apropriação dos números inteiros: uma experiência de sucesso**. 2008. 157 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Trad. Roberto Costa. 4º ed. Porto Alegre: Artimed, 2008. 584 p.

ZEQUIM, K. C. **A resolução de Problemas, a Modelagem Matemática e o desenvolvimento de Habilidades Matemáticas em alunos do 7º ano do Ensino Fundamental**. 2014. 141p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba-SP, 2014.