

***DIFICULDADES DE ALUNOS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NA
COMPREENSÃO DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS***

Érika Janine Maia, Marcelo Carlos de Proença
Universidade Estadual de Maringá (UEM). Brasil
erikajaninemaia@gmail.com, mcproenca@uem.br

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi o de investigar as dificuldades na compreensão de problemas geométricos. Participaram 36 alunos de duas turmas do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede particular de um município localizado no interior do Estado do Paraná/Brasil. Os dados foram coletados por meio de uma prova escrita composta por cinco problemas geométricos. Os resultados mostraram que os participantes da pesquisa apresentaram dificuldades relacionadas aos conhecimentos linguísticos, semânticos e esquemáticos que são necessários para a representação de um problema matemático. De modo específico, o conhecimento semântico foi o conhecimento que os alunos apresentaram maior dificuldade em cada um dos cinco problemas abordados.

Introdução

No ensino de Matemática do 1º ao 5º anos do Ensino Fundamental, a geometria visa o estudo do espaço e das formas. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), a geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problemas e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente.

Pirola (2000) afirma que o fato de alguns estudantes não conseguirem solucionar certos tipos de problemas de geometria pode estar relacionado a falta de experiências com os processos de solução. Para que ocorra a solução de um problema é necessário que o aluno conheça e assimile os conceitos apresentados, pois “quando um aluno apresenta dificuldade em determinado conceito, provavelmente terá dificuldades em solucionar problemas envolvendo os mesmos, tendo em vista que um conceito mal elaborado dificulta a solução de problemas.” (Pirola, 2000, p.21).

O trabalho de Maia, Ferreira e Proença (2015) investigou 74 alunos matriculados no 5º ano do Ensino Fundamental ao resolverem atividades de geometria no que diz respeito ao processo de resolução de problemas, e mostrou-se que a maior dificuldade destes alunos nos problemas propostos estava na fase/etapa de representação do problema, envolvendo a compreensão.

Baseados no que apontaram estes autores, tivemos como objetivo o de evidenciar as dificuldades apresentadas por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental na compreensão de problemas geométricos.

Resolução de Problemas

Segundo consta dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997), um aluno se depara com um problema se for necessário realizar uma interpretação do enunciado, buscando uma resposta da questão que lhe é posta. Assim, o aluno se envolveria no processo de resolução de problemas que, segundo tais Parâmetros Curriculares, consistiria na realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado.

Brito (2006) resumiu as fases/etapas do processo de resolução de problemas em: representação, planejamento, execução e monitoramento. Para esta autora, a representação consiste na compreensão do problema, em que segundo Sternberg (2000) é necessário identificar qual a questão a ser tratada e em seguida defini-la e representá-la de modo claro para entender como resolvê-la.

Segundo Mayer (1983 apud Echeverría, 1998), o processo de solução de problemas exige, em primeiro lugar, que uma pessoa compreenda o problema e o traduza para uma série de expressões e símbolos matemáticos. Nesta perspectiva, a linguagem matemática teria um significado muito preciso, principalmente no que se refere a fase/etapa da compreensão do problema.

De acordo com esse autor, esta fase/etapa envolve conhecimentos linguísticos, semânticos e de esquemas. O conhecimento linguístico faz referência à linguagem na qual está redigido originalmente o problema (no caso de nosso estudo, de língua portuguesa), o que implicaria na possibilidade de reconhecer: ações envolvidas; quem realiza uma ação; e expressões cotidianas. O conhecimento semântico envolve o conhecimento dos fatos do mundo para uma interpretação do contexto envolvido, atribuindo sentido ao problema, o que envolveria conhecer os conceitos envolvidos (matemáticos, por exemplo). Já o conhecimento esquemático corresponde a reconhecer o tipo de problema que será resolvido, ou seja, esse conhecimento serviria para classificar o problema, para identificar os dados úteis e os irrelevantes e ações a serem realizadas.

Com relação à fase/etapa do planejamento, é o momento em que se planeja a estratégia que irá solucionar o problema, vale ressaltar que esta estratégia não é única e pode variar de acordo com as características e preferências do solucionador. Quanto à fase/etapa da execução é o momento em que se executa a estratégia elaborada na fase anterior, utilizando uma ação procedimental seja em forma de cálculos, desenhos ou outras representações. Já a última fase/etapa elencada por Brito (2006) faz referência ao monitoramento que corresponde ao ato de avaliar a solução obtida.

Metodologia

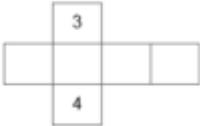
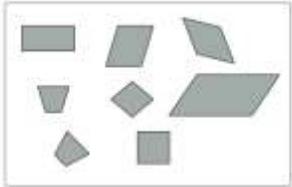
A presente pesquisa é de natureza exploratória porque a preocupação central foi a de explorar e analisar (Gil, 2012) as dificuldades apresentadas por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental na compreensão de problemas geométricos.

Propuestas para la enseñanza de la matemática

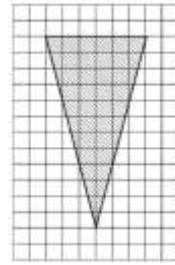
Participaram da pesquisa 36 alunos matriculados em uma escola particular de um município localizado no interior do estado do Paraná/Brasil. Esses sujeitos compõem duas turmas de 18 alunos cada, que estão matriculados no 5º ano, período da tarde, e possuem uma faixa etária entre 9 e 10 anos. Quanto às turmas, estas foram classificadas em A e B para facilitar a identificação ao decorrer das análises dos dados.

Para a coleta dos dados, foi utilizada uma prova escrita com cinco problemas (Quadro 1), envolvendo Geometria Plana e Espacial. Tais problemas permitiram analisar, principalmente, aspectos sobre a etapa de representação de problemas, ou seja, sobre a compreensão. As questões de 1 a 4 foram retiradas e adaptadas dos modelos da Prova Brasil, disponibilizados no *site* do INEP. A questão 5 foi retirada de Itacarambi (2010) e se refere à visualização espacial.

Quadro 1: Questões que compõem a prova escrita.

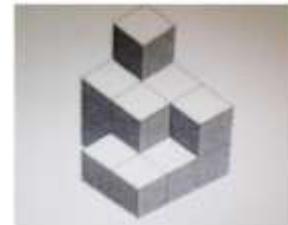
<p>1) Os alunos do 5º ano estão montando um cubo para fazer um dado para a aula de matemática. Eles utilizam o molde ao lado, onde os números 3 e 4 representam duas de suas faces paralelas.</p> <p>Sabendo que no dado a soma dos números em duas faces paralelas quaisquer totalizam sempre 7, quais algarismos deverão estar escritos nas faces vazias?</p>	
<p>2) Considere no desenho abaixo, as posições dos livros numa estante:</p> <p>Sabe-se que algum objeto pode estar do lado direito ou esquerdo de algo ou alguém. Desse modo, se você estivesse de frente para esta estante, então a posição do livro de Música, sendo o terceiro livro, estaria a partir de qual lado da prateleira?</p>	
<p>3) Mariana colocou diferentes figuras numa página de seu caderno de Matemática, como mostra o desenho abaixo.</p> <p>O que essas figuras têm em comum?</p>	

4) A figura mostra um triângulo desenhado em uma malha quadriculada. Deseja-se desenhar um triângulo com dimensão 2 vezes menor.



Quais serão as dimensões do novo triângulo?

5) Num armazém foram empilhadas algumas caixas em forma de cubo, que resultou no monte mostrado na figura ao lado. Quantas caixas têm no monte?



A aplicação da prova escrita foi realizada em junho de 2015. Após a aplicação, foram construídas tabelas para analisar os dados e evidenciar as dificuldades apresentadas pelos alunos na etapa da compreensão durante a resolução dos problemas propostos. Além disso, ilustramos tais dificuldades por meio de exemplos de resoluções feitas pelos participantes.

Análise dos dados

A Tabela 1 mostra o número de alunos que evidenciaram, em suas respostas, dificuldades na etapa de representação (compreensão) dos cinco problemas. Percebe-se que a maior dificuldade de compreensão ocorreu pelos alunos no problema 4.

Tabela 1: Número de alunos que apresentaram dificuldades na fase/etapa da representação dos problemas.

Etapa	Problema 1		Problema 2		Problema 3		Problema 4		Problema 5	
	Total	%								
Representação	25	69,44	14	38,89	5	13,89	28	77,78	9	25,00

De modo específico, as Tabelas que seguem, abaixo, mostram as dificuldades dos alunos em cada problema em termos dos *conhecimentos linguístico, semântico e esquemático*, os quais seriam necessários à compreensão de problemas.

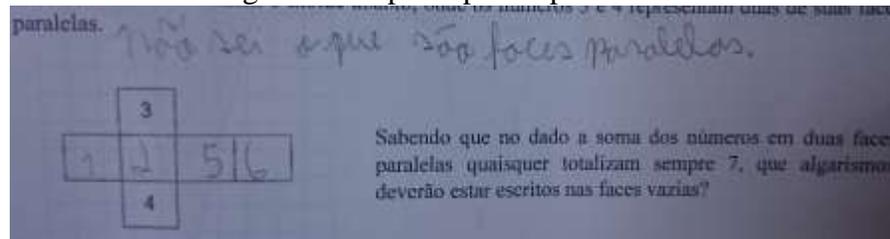
Tabela 2: Dificuldades na compreensão do problema 1

Dificuldades no Problema 1	(n=25)	(%)
Conhecimento linguístico	1	4%
Conhecimento semântico	19	76%
Conhecimento esquemático	3	12%
Não apresentou resposta para a questão	2	8%

Na tabela 2, verificamos que a maior dificuldade dos alunos na compreensão do *Problema 1* está relacionada ao conhecimento semântico (76%), visto que eles não demonstraram conhecer os conceitos envolvidos no problema, tais como faces paralelas e planificação do cubo.

Para exemplificar esta categoria, na figura 1, vamos observar a resolução apresentada por um aluno da turma B:

Figura 1: Resposta para o problema 1



Fonte: Resposta para o problema 1 do aluno 7 da turma B

Apesar da dificuldade no conhecimento semântico, verificamos que o aluno não apresentou dificuldades sobre os conhecimentos linguísticos e esquemáticos, uma vez que reconheceu as ações envolvidas e identificou os dados úteis a serem utilizados no processo de resolução, como por exemplo, o fato de utilizar os números 1, 2, 5 e 6 para preencher os espaços em branco já que o enunciado do problema relatava que a planificação a ser realizada era de um dado.

A tabela 3, refere-se as dificuldades elencadas para o *Problema 2*.

Tabela 3: Dificuldades na compreensão do problema 2

Dificuldades no Problema 2	(n=14)	(%)
Conhecimento linguístico	1	7,14%
Conhecimento semântico	8	57,14%
Conhecimento esquemático	3	21,43%
Não apresentou resposta para a questão	2	14,29%

A maioria dos alunos, 57,14%, apresentou dificuldades relacionadas ao conhecimento semântico. Nesta categoria, os alunos cometeram erros conceituais ao afirmarem que o livro de Música estava situado ao lado esquerdo da prateleira.

Observamos que alguns alunos não compreenderam que a questão se referia a lateralidade e que para solucioná-la eles deveriam se colocar como referencial (levando em consideração que o enunciado do problema relatou sobre estar de frente para a estante) e responderam como no que descreveu um aluno da turma A: '*O livro de Música está em cima do de ciências, embaixo do de Matemática, do lado de artes e de literatura*'. Essa dificuldade

Propostas para la enseñanza de la matemática

acabou ocasionando dificuldades quanto ao conhecimento esquemático, uma vez que não utilizaram todos os dados úteis do problema.

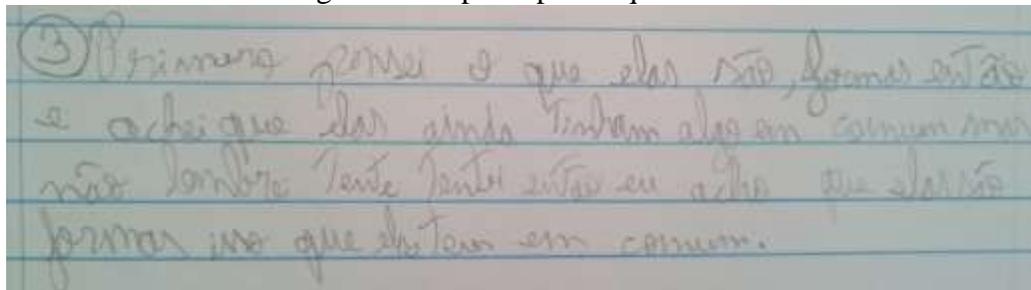
Na Tabela 4 estão elencadas as dificuldades relacionadas a compreensão no *Problema 3*.

Tabela 4: Dificuldades na compreensão do problema 3

Dificuldades no Problema 3	(n=5)	(%)
Conhecimento semântico	3	60%
Não apresentou resposta para a questão	2	40%

Dois (40%) alunos deixaram a questão sem resposta, outros três (60%) evidenciaram dificuldades quanto ao conhecimento semântico, em termos conceituais. Dois deles descreveram: “*todas as figuras não estão de uma forma plana*” e “*todas as figuras são quadrados*”. O terceiro aluno deu como resposta o que consta da figura 3:

Figura 3: Resposta para a questão 2.



Fonte: resposta apresentada pelo aluno 15 da turma A.

Este aluno classificou corretamente as figuras ao escrever “*elas são formas*”, pois parece remeter a figuras geométricas, porém é notável que ele apresentou dificuldade relacionada ao conhecimento semântico por não identificar que estas figuras consistem em quadriláteros e, assim, teriam como característica comum serem figuras de quatro lados. A tabela 5, abaixo, mostra as dificuldades dos alunos na compreensão do *Problema 4*.

Tabela 5: Dificuldades na compreensão do problema 4

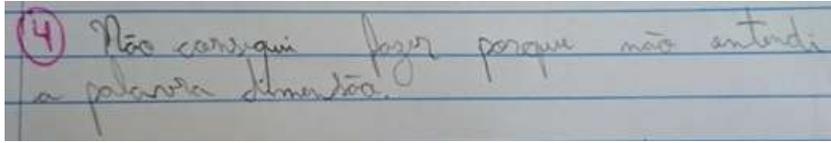
Dificuldades no Problema 4	(n=28)	(%)
Conhecimento linguístico	3	10,71%
Conhecimento semântico	18	64,29%
Conhecimento esquemático	6	21,43%
Não apresentou resposta para a questão	1	3,57%

Desta tabela segue que a maior dificuldade neste problema também está relacionada ao conhecimento semântico. Os 18 (64,29%) participantes que se enquadraram nesta categoria, referiram-se ao fato de não compreenderem o significado da palavra dimensão ou

Propostas para la enseñanza de la matemática

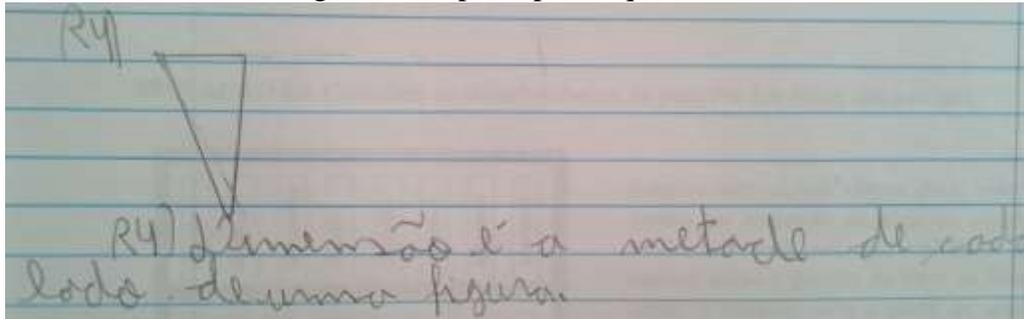
ainda de confundiram o seu significado, ou concebê-la de maneira equivocada como mostram as figuras 4 e 5.

Figura 4: Resposta para a questão 4.



Fonte: Resposta apresentada pelo aluno 6 da turma A.

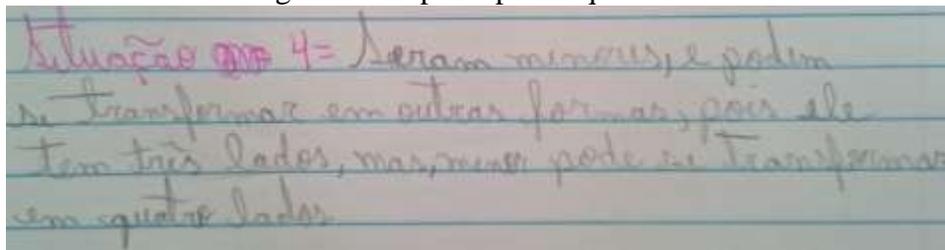
Figura 5: Resposta para a questão 4.



Fonte: resposta apresentada pelo aluno 7 da turma B.

Os participantes desta categoria também apresentaram erros conceituais quanto as propriedades de uma figura geométrica ao não reconhecerem a sua conservação ou modificação das medidas ligadas à redução de figuras poligonais, tendo como base as malhas quadriculadas, como consta na figura 6.

Figura 6: Resposta para a questão 4.



Fonte: resposta apresentada pelo aluno 13 da turma B.

No *Problema 5*, nove participantes não acertaram a solução por apresentarem dificuldades relacionadas à compreensão, que foram descritas na Tabela 6.

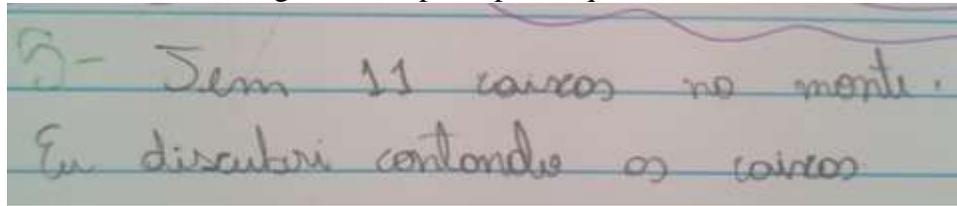
Tabela 6: Dificuldades na compreensão do problema 5

Dificuldades no Problema 5	(n=9)	(%)
Conhecimento esquemático	7	77,78%
Não apresentou resposta para a questão	2	22,22%

Propostas para la enseñanza de la matemática

Para exemplificar o maior percentual de dificuldades (77,78%), a figura 6, abaixo, mostra a resposta de um aluno da turma B.

Figura 6: Resposta para a questão 5.



Fonte: Resposta apresentada pelo aluno 6 da turma B.

Notamos que este aluno, assim como os demais agrupados nesta categoria, realizou uma contagem que não correspondeu ao número exato de caixas do monte. Entende-se que essa contagem equivocada ocorreu por dificuldades de visualização, o que implicaria em dificuldades relacionadas ao conhecimento esquemático, já que era necessário o uso do reconhecimento das formas espaciais e do espaço para a contagem correta.

Considerações finais

Nosso objetivo neste trabalho foi o de investigar as dificuldades na compreensão de problemas geométricos, apresentadas por 36 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Após análise dos resultados, verificamos que o *problema 4* foi o que os alunos apresentaram maior índice de dificuldades de compreensão: 28 (77,78%) participantes. Os resultados mostraram que os participantes da pesquisa apresentaram dificuldades relacionadas aos conhecimentos linguísticos, semânticos e esquemáticos que são necessários para a representação de um problema matemático. De modo específico, o conhecimento semântico foi o tipo de conhecimento que os alunos apresentaram maior dificuldade nos cinco problemas abordados.

Quanto aos conceitos que os alunos apresentaram dificuldades, evidenciamos aqueles sobre lateralidade (identificar direita e esquerda), planificação do cubo, faces paralelas, figuras planas e dimensão. Além disso, os participantes apresentaram também dificuldades em descrever e interpretar a posição de um objeto no espaço e reconhecer a conservação ou modificação de medidas ligadas à redução de figuras poligonais, tendo como base as malhas quadriculadas.

Destacamos a importância de se realizar trabalhos em sala de aula na perspectiva da resolução de problemas que abordem estes conceitos que foram evidenciados nas dificuldades de compreensão dos problemas propostos, a fim de oferecer aos alunos uma aprendizagem significativa da Matemática.

Referências bibliográficas

Brasil. (1997). *Secretaria de ensino fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais - 1º e 2º Ciclos do ensino fundamental*. Brasília: SEF/MEC, 1997.

Brito, M. R. F. (2006). 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. p. 13-53.

Echeverría, M. P. P. (1998). A solução de problemas em matemática. In: Pozo, J. I. (Org.). *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: ArtMed, p. 43-65.

Gil, A. C. (2012). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6. ed. São Paulo: Atlas.

Itacarambi, R. R. (2010). *Resolução de Problemas Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. Porto Alegre: Livraria da Física.

Maia, E. J.; Ferreira, F. F. S.; Proença, M. C. (2015). Resolução de problemas geométricos: análise das dificuldades de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. In: *Encontro Paranaense de Educação Matemática*. Ponta Gross: XIII EPREM.

Pirola, N. A. (2000). *Solução de problemas geométricos: dificuldades e perspectivas*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, Unicamp, Campinas.

Sternberg, R. (2000). *Psicologia cognitiva*. Trad. Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: ArtMed.