



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

## O QUE NOS DIZEM AS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELOS ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL, QUANDO RESOLVEM SITUAÇÕES-PROBLEMA ENVOLVENDO ÁREA E PERÍMETRO?

Ana Paula Perovano\*  
Larissa de Jesus Cabral\*\*

### RESUMO

Analisar que erros são apresentados pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em situações-problema envolvendo área e perímetro foi o objetivo de uma de nossas investigações intitulada “área e perímetro: uma abordagem dos possíveis erros na resolução de situações-problema”. Nesta comunicação, apresentaremos um recorte que consiste em, analisar dentre as respostas erradas a duas questões, quais estratégias foram mais utilizadas. Para tanto analisaremos os erros apresentados pelos alunos do 9º ano de uma escola municipal da cidade de Poções – BA. A análise destes erros estará amparada na perspectiva apresentada por Lopes (2013). Para isto propomos uma pesquisa de abordagem qualitativa e delineamento descritivo em que o instrumento a ser analisado é um questionário aplicado. Do que levantamos, percebemos que em sua maioria das estratégias registradas foram categorizadas como inconsistentes. É evidente também na maioria das respostas a etiquetagem inapropriada de medidas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Área e Perímetro, Erro, Estratégias dos estudantes.

### INTRODUÇÃO

Após longo período de abandono, o ensino de geometria voltou a fazer parte das investigações sendo incorporado ao longo das unidades da maioria dos livros didáticos (NACARATO; PASSOS, 2014).

É destacado pelas autoras a existência de “uma preocupação dos pesquisadores e a defesa de que o desenvolvimento do pensamento geométrico



deva ser estimulado desde o início da escolarização” (NACARATO; PASSOS, p. 2), pois desta forma o aluno começa desde cedo a construir o raciocínio hipotético dedutivo mais aguçado para que esse pensamento se desenvolva.

Rocha et al (2007) recomenda que os professores evitem a memorização das fórmulas, e busquem a utilização de metodologias apropriadas para o aprendizado dos conteúdos se respaldando também nos livros didáticos. Tal sugestão é devido ao fato de que os conteúdos de geometria voltam "a compor, de forma mais integrada e ao longo das unidades, a maioria dos livros didáticos de matemática” (NACARATO; PASSOS, p. 2). Como os conteúdos de geometria estão incorporados ao longo dos capítulos da maioria dos livros didáticos e é de grande importância que estes conteúdos sejam trabalhados de maneira que os alunos possam compreendê-los sem necessariamente decorar a fórmula.

Desde os tempos antigos, área e perímetro são conteúdos que possuem destaque (ROCHA, et. al, 2010). Os egípcios utilizavam tais conhecimentos no cultivo da agricultura nas margens do Rio Nilo, observando o volume de irrigação, a necessidade de limitar os terrenos, dentre outros. Com isso, percebemos que a Geometria era utilizada como forma de resolver problemas do cotidiano.

Dessa forma, nossa investigação teve como objetivo analisar que erros são apresentados pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em situações problema envolvendo área e perímetro; nesta comunicação, abordaremos um recorte que consiste em analisar dentre as respostas erradas a duas questões, quais estratégias foram utilizadas.

### **ÁREA E PERÍMETRO: ERROS E DIFICULDADES**

Conforme mencionamos acima, os conteúdos de área e perímetro possuem destaque desde a antiguidade, mas, mesmo com esta evidência, “[...] O erro mais comum documentado na literatura diz respeito à relação entre área e perímetro”



(LOPES, 2013, p. 12), pois os alunos não conseguem distinguir um conteúdo do outro gerando assim possíveis equívocos.

Perímetro é a soma do contorno de uma figura qualquer, (ROCHA et. al, 2007) e para encontrar essa soma é possível utilizar diferentes estratégias para que o aluno possa compreender a definição. Para Lopes (2013), baseada em Baturó e Nason (1996), a área pode ser considerada como uma perspectiva estática, pois esse conceito “equaciona a área como uma quantidade de região ou superfície no interior de uma fronteira e a noção de que essa quantidade pode ser quantificada.” (LOPES, 2013, p. 24).

É apontado por Rocha et. al (2007) que “o conceito de área, muitas vezes, se restringe ao cálculo da área de um retângulo, em que se deve "multiplicar a medida dos lados". Sendo assim, entendemos ser necessário na prática docente trabalharmos com várias figuras para que o aluno possa definir o que é área de uma maneira geral, de forma clara, considerando sempre sua importância no cotidiano.

Lopes (2013) comenta que os alunos “[...] não estabelecem relações entre a forma das figuras e o comprimento dos lados” (p. 11); com isso, temos que estes alunos não se atentaram em fazer sentido dos números como medidas de comprimento das figuras formadas, mas sim apenas descobrir quaisquer números que somados dariam o valor desejado.

Em seu trabalho, Lopes (2013) discute também os erros e dificuldades dos alunos relacionados à medição de comprimento, perímetro e área. A autora citando a investigação realizada por Battista evidencia que “[...] muitos alunos, talvez a maioria, possuem uma desconexão básica entre o raciocínio espacial e o raciocínio baseado em medidas numéricas, isto é, muitos alunos não estabelecem adequadamente a ligação entre as medidas numéricas e o processo de repetição das unidades de medida. [...] (BATTISTA *apud* LOPES, 2013, p. 10). Dessa forma, os alunos repetem as unidades de medida sem relacioná-las às medidas numéricas.

Cerca de metade dos alunos do 4º, 6º e 8º ano possuem a percepção de que a área é a soma das dimensões do retângulo, a autora chama essa dificuldade como “regra de integração aditiva” (KIDMAN; COOPER, 1997 *apud* LOPES, 2013), ou seja, realiza a soma do comprimento dos lados da figura para calcular a área da figura. Assim, estes alunos fazem uso de estratégias aditivas, quando a abordagem multiplicativa seria a mais adequada.

Em relação aos erros e dificuldades com área e perímetro, Cavanagh (2008 *apud* LOPES, 2013) afirma que, os alunos também confundiram área com perímetro. A evidência dessa confusão advém da etiquetagem inapropriada das unidades de medida, quer nas respostas do teste, quer nas entrevistas. Para indicar o comprimento dos lados usaram “cm<sup>2</sup>” e para indicar a medida da área usaram “cm”. Os alunos não compreenderam que as medidas convencionais de comprimento são medidas lineares e que as medidas de área são quadradas (LOPES, 2013, p. 23).

Outros erros e dificuldades dos alunos em situações problema envolvendo área e perímetro e sugestões para trabalhar com esses erros e dificuldades são apresentados por Lopes (2013) que exibiremos brevemente na Tabela 1 a seguir, na sequência exporemos o caminho metodológico adotado em nossa investigação:

**Tabela 1:** Erros e sugestões para trabalhar com erros entre área e perímetro

Relacionado à	Erro	Sugestão para trabalhar o erro
Área	Confusão entre figuras bidimensionais x unidimensionais	- Introdução de práticas culturais; - Utilização de tijolos quantificando-os.
	Pensamento equivocado da multiplicação como adições repetidas	- Representar através da estrutura de tabela em termos de coluna e linhas a contagem por grupos ou multiplicação.
	Fórmulas equivocadas e memorizadas	- construção de representações visuais de figuras com perímetro e área.
	Repetição na contagem	Feedback visual e a operação automática no ambiente informativo.
	Dificuldades no nível de representação visual	- Construção de representação visual de figuras; - Explorar as áreas espacialmente e depois compará-las de modo relativo a figura;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medição de área usando unidades espaciais;</li> <li>- Decomposição e composição de figuras retangulares e não retangulares;</li> <li>- Construir, medir ou desenhar por um nível concreto;</li> <li>- Construção de grelhas à mão;</li> <li>- Atividades práticas, concretas e mais diretas e mais diretas com relação aos instrumentos de medição de área.</li> </ul>
Perímetro	Não conseguem fazer relação entre o comprimento dos lados com as formas das figuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar as medidas de comprimento em volta do polígono, descrevendo seu perímetro em uma única linha;</li> <li>- Explorar, buscar e questionar sobre as atividades, problemas que não sejam triviais;</li> <li>- Criar suas próprias unidades de medida.</li> </ul>
Área x perímetro	Confundem área com perímetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabalhar área e perímetro ao mesmo tempo;</li> <li>- Junção do computador com a ferramenta da medição de comprimento automática.</li> </ul>
	Não compreendem que as medidas usadas para comprimento são lineares e as medidas de área são quadradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdução de práticas culturais;</li> <li>- Utilização de tijolos quantificando-os.</li> </ul>

**Fonte:** Elaboração das autoras com base nas leituras de Lopes (2013).

## METODOLOGIA

Nossa investigação teve abordagem qualitativa, que segundo Bogdan e Biklen (1982 *apud* Ludke; André 1986, p. 13) “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes.”

O delineamento é descritivo e o universo de pesquisa foi uma das escolas do Município de Poções – Bahia localizada no subúrbio da cidade e os sujeitos desta investigação são os alunos do 9º ano. Escolhemos estes alunos devido a acessibilidade aos mesmos. Participaram desta pesquisa 17 alunos. Como instrumento de coleta de dados utilizamos um questionário com 10 questões,



sendo 5 de área e 5 de perímetro, tais questões foram retiradas de livros didáticos já utilizados pelos sujeitos dessa investigação. Para manter o anonimato, codificamos cada questionário aplicado da seguinte forma: A1 (aluno 1), A2 (aluno 2),..., até A17 (aluno 17).

### **APRECIANDO OS DADOS**

Nesta comunicação evidenciamos parte de uma investigação realizada, que objetivou analisar "que erros são apresentados pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em situações-problema envolvendo área e perímetro?". Para esta comunicação analisaremos duas situações-problema. Antes de analisarmos as estratégias de resolução apresentaremos brevemente os sujeitos dessa investigação.

Os alunos são de uma escola pública, de classe média, com idade entre 13 a 16 anos e apenas duas alunas com mais de 40 anos. Vale ressaltar que a turma não faz parte do seguimento da Educação de Jovens e Adultos – EJA.

Com base no questionário, a maioria da sala (14 alunos) afirma não gostar de Matemática e justificam porque é uma disciplina muito difícil, que não conseguem entender as questões, ou então alegam que é uma matéria chata, sem graça, que não conseguem “decorar” os teoremas, fórmulas. Pelo que percebemos é a dificuldade que os alunos possuem com esta disciplina que pode fazer com que eles não gostem dela.

A seguir apresentamos um recorte de duas questões do questionário aplicado aos sujeitos e suas respectivas análises.

### Questão 1: Cálculo da Área

**Figura 1:** Recorte do questionário

A base de um retângulo tem 3cm a mais que a altura. Determine área desse retângulo, sabendo que o seu perímetro é de 26cm.

Uma possibilidade de resposta seria o aluno nomear a altura de alguma letra (incógnita) e a base seria essa incógnita mais três, ou seja, se considerasse a altura de “h” a base seria “h+3”. Como o enunciado informa o valor do perímetro da figura, temos que somar todos os lados da figura, obtendo o valor da altura e logo depois da base e em seguida multiplicar o valor da base pelo valor da altura encontrando o valor da área. Nesta questão não tivemos nenhum acerto, nove respostas foram deixadas em branco e encontramos oito erros. Focando especificamente os erros, elencamos as estratégias em categorias e encontramos as seguintes categorias: Operou os dados da questão; Operação inversa (perímetro); Resposta inconsistente.

**Operou os dados da questão** – consideramos que o aluno operou os dados da questão quando as respostas nos deu indícios que ele operou os dados presentes no enunciado, seja eles por meio da multiplicação, soma etc. Nesta categoria apenas um aluno apresentou essa estratégia, veja extrato retirado do questionário:

**Figura 2:** Extrato do questionário do aluno A17

3 cm  
26 cm

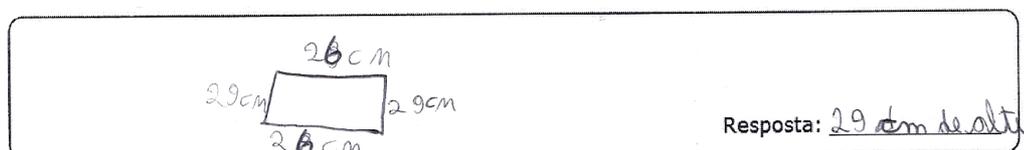
Resposta: 23 cm

**Fonte:** Dados da Pesquisa

Pelo registro do aluno ponderamos que o mesmo somou os dados presentes no enunciado. Pela resposta final apresentada pelo referido aluno, entendemos que para o mesmo, o resultado da soma dos dados do enunciado é a resposta da questão. Tal estratégia é apresentada por Lopes (2013) que afirma que muitas vezes os alunos somam as medidas alegando ser a área. O aluno colocou a unidade de medida linear (cm) desconsiderando que a medida de área é quadrada ( $\text{cm}^2$ ) o que é denominado por Lopes (2013, p. 23) de “etiquetagem inapropriada das unidades de medida”.

**Operação inversa (perímetro)** – elencamos nesta categoria as respostas em que os alunos usaram o valor do perímetro dado no enunciado como sendo a medida de um dos lados da figura mencionada na questão. Esta estratégia foi apresentada por um aluno, como mostra o extrato retirado do questionário.

**Figura 3:** Extrato do questionário do aluno A10



**Fonte:** Dados da Pesquisa

Deduzimos que o aluno considerou a medida do perímetro como sendo a base do retângulo, e a medida da altura somou este dado com 3 cm mencionados na questão. Percebemos que em sua representação, o aluno não fez a correspondência do maior valor para a maior representação de um dos lados do retângulo.

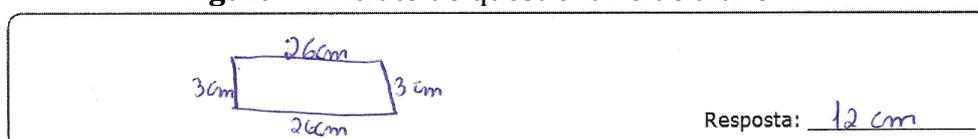
Note que, pelo desenho a medida da altura é menor que a medida da base, o que de acordo com o enunciado do problema está correto mas, a indicação dos valores não condiz com o que foi representado no desenho. Consideramos que tal

dado é uma evidência do que Lopes (2013, p. 25) denomina de “dificuldades no nível de representação visual”.

A resposta final que este aluno apresentou foi 29 cm de altura, o que identificamos ser uma “etiquetagem inapropriada das unidades de medida”, que pode indicar uma possível confusão das medidas convencionais de comprimento com as medidas de área. (LOPES, 2013).

**Resposta inconsistente** – nesta categoria estão as situações em que não conseguimos classificar em nenhuma das categorias citadas acima e/ou respostas em que os alunos obtiveram resultados que não condizem com os dados da questão. Seis alunos apresentaram estratégias classificadas nesta categoria. Segue um exemplo ilustrativo:

**Figura 4:** Extrato do questionário do aluno A12



**Fonte:** Dados da Pesquisa

Entendemos que o aluno pode ter pensado na altura como sendo 3cm (valor presente no enunciado) e a base como sendo o perímetro dado. E fez alguns cálculos em que obteve o resultado acima, pode ter multiplicado o valor 3 por 4 (a quantidade de lados).

#### 4.2 Questão 2: Cálculo de Perímetro

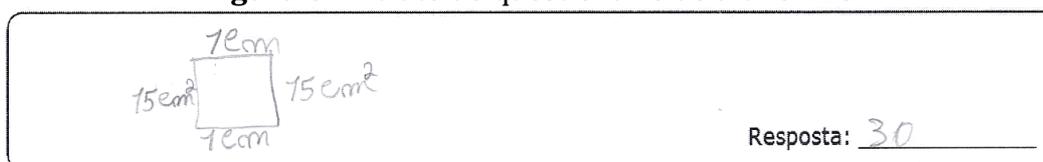
**Figura 5:** Recorte do questionário

A base de um retângulo tem 1cm a menos que o dobro da altura. Calcule o perímetro desse retângulo, sabendo que a sua área é de  $15\text{cm}^2$ .

Uma possível resposta, que esperávamos encontrar nesta questão seria que o aluno nomeasse a altura como sendo uma incógnita e depois considerasse que a base é 1cm a menos que o dobro da altura, ou seja, se ele considerasse que a altura fosse “h” a base seria “2h-1”. Logo após, multiplicaria os lados e igualaria ao valor da altura dada no enunciado, encontraria uma equação do 2º grau que ao ser resolvida encontraria o valor da incógnita (cabe observar também se o aluno desconsidera o valor negativo). Após encontrar os valores da base e da altura, somava todos os valores achando o perímetro. Não houve acertos, encontramos treze respostas em branco e quatro erros nesta questão. Focando especificamente esses erros nos deparamos com as seguintes estratégias: Operação inversa e Resposta Inconsistente.

**Operação inversa (área)** – nesta categoria estão elencadas as respostas em que o aluno usou a medida da área dada na questão como sendo um dos lados da figura mencionada na questão. Dois alunos utilizaram essa estratégia. Como exemplo:

**Figura 6:** Extrato do questionário do aluno A15



**Fonte:** Dados da Pesquisa

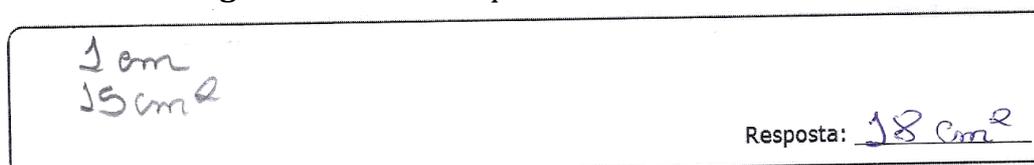
Entendemos que o aluno considerou a medida da área como sendo a medida do lado da figura e o outro lado seria 1cm, dado presente no enunciado. Consideramos que trata-se de um indício que o referido aluno confunde as medidas convencionais de comprimento com as medidas de área. (LOPES, 2013).

Como resposta final, ele possivelmente somou dois lados da figura. Percebemos também que a representação que este aluno utilizou para retângulo se aproxima muito de um quadrado, pode ser que ele tenha confundido a expressão

que “todo quadrado é um retângulo” desconsiderando que “nem todo retângulo é quadrado” e que a “base de um retângulo tem 1cm a menos que o dobro da altura” informação presente no enunciado que nos leva a entender que a base será maior que a altura. Consideramos que tal dado é indicativo de que Lopes (2013, p. 25) denomina de “dificuldade no nível de representação visual”.

**Resposta inconsistente** – tal como na questão apresentada acima, nesta categoria, estão as situações em que não conseguimos classificar em nenhuma das categorias citadas acima e/ou respostas em que os alunos obtiveram resultados que não condizem com os dados da questão. Nesta questão encontramos três estratégias classificadas nesta categoria.

**Figura 7:** Extrato do questionário do aluno A17



**Fonte:** Dados da Pesquisa

Pelo registro do aluno, deduzimos que o mesmo somou os dados presente no enunciado. O que nos chama a atenção é que ele somou o 2 do “m<sup>2</sup>” com os demais valores presente no enunciado. Este aluno ainda apresenta cm<sup>2</sup> como unidade de medida para justificar a resposta que é solicitada o perímetro, o que pode indicar confusão das medidas convencionais comprimento que são medidas lineares com as medidas de área que são quadradas. (LOPES, 2013).

## CONCLUSÕES

Depois de ter sido ignorado, o ensino de geometria volta a fazer parte das discussões e preocupações dos pesquisadores. Como os conteúdos de geometria estão distribuídos ao longo dos capítulos da maioria dos livros didáticos



entendemos que o mesmo deve ser trabalhado no decorrer do ano letivo, e é de grande importância que estes sejam trabalhados de maneira que os alunos possam compreendê-los sem necessariamente decorar a fórmula.

Como a relação entre área e perímetro é o erro mais comum evidenciado por pesquisadores (LOPES, 2013) buscamos investigar, dentre os erros em duas questões, que estratégias os alunos utilizam quando resolvem situações problema envolvendo área e perímetro. Percebemos que os alunos utilizam uma o que Lopes (2013, p. 23) denomina de “etiquetagem inapropriada das unidades de medida”, o que consideramos ser um indício de confusão entre as medidas convencionais de comprimento com as medidas de área.

A estratégia mais utilizada pelos alunos foi categorizada como resposta inconsistente, que são aquelas respostas em que os alunos obtiveram resultados que não condizem com os dados da questão.

Assim entendemos ser necessário dar atenção as dificuldades que os alunos apresentam em nossa prática docente a fim de reduzir esses erros. Outra sugestão seria trabalhar os conteúdos área e perímetro ao mesmo tempo, possivelmente, os alunos podem distinguir estes dois conceitos simultaneamente, para que a confusão seja esclarecida e principalmente não seja esquecida por parte dos alunos.

## REFERÊNCIAS

- GOMES, Adriana Aparecida Molina; SANTOS, Aparecida dos; GASPARINI, Paulo Sérgio; ELOY, Thiago Augusto. CALCULANDO ÁREAS E PERÍMETROS: uma experiência compartilhada. IN: **Experiências com Geometria a Escola Básica**. Orgs. Adair Mendes Nacarato, Adriana Aparecida Molina Gomes e Regina Célia Grandó. Ed: Pedro & João Editores, 2008.
- LOPES, Cláudia Luísa de Matos. **A aprendizagem de perímetros e áreas com geogebra**: uma experiência de ensino. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade de Lisboa, 2013.



ISSN: 2175-5493

**XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO**

14 a 16 de outubro de 2015

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação:** Abordagens qualitativas. São Paulo: Coleção Temas Básicos de Educação e Ensino, 1986.

PASSOS, Carmén Lúcia Brancaglioni; NACARATO, Aldair Mendes. **O ensino de geometria no ciclo de alfabetização:** um olhar a partir da província Brasil. *Educação Matemática em Pesquisa*. São Paulo, V. 16, ano 4. p.1147-116, 2014. Disponível em: < <http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/22016> >. Acesso em 10 de fev de 2015.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino de Geometria:** uma visão histórica. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Estadual de Campinas, 1989.

ROCHA, Cristiane de Arimatéa; PESSOA, Gracivane; SILVA, José Menezes da Filho; PEREIRA, José Alexandre de A. **Uma discussão sobre o ensino de área e perímetro no ensino fundamental.** Disponível em: <[http://www.sbemrasil.org.br/files/ix\\_enem/Html/minicursos.html](http://www.sbemrasil.org.br/files/ix_enem/Html/minicursos.html) >. Acesso em: 01 de jun de 2014.