

# RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ÁREA E PERÍMETRO: ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS E DIFICULDADES DE ALUNOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

## PROBLEM SOLVING OF AREA AND PERIMETER: ANALYSIS OF STUDENTS KNOWLEDGE AND DIFFICULTIES IN THE LASTS YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

## RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ÁREA Y PERÍMETRO: ANÁLISIS DE LOS CONOCIMIENTOS Y DIFICULTADES DE ALUMNOS DE LOS AÑOS FINALES DE LA ENSEÑANZA FUNDAMENTAL

Amanda Stefani\*  
amandastefani\_tuneiras@hotmail.com

Marcelo Carlos de Proença\*  
mcproenca@uem.br

\*Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, Brasil.

### Resumo

O presente estudo teve como objetivo investigar os conhecimentos e dificuldades de alunos do Ensino Fundamental na resolução de problemas de área e perímetro. Trata-se de uma pesquisa exploratória que investigou 45 alunos do sétimo ao nono anos do Ensino Fundamental de uma escola pública do Estado do Paraná. Utilizou-se como instrumentos, um questionário e uma prova de Matemática. Ao analisar o questionário, ficou evidente que 22,22% não sabiam e 26,67% não responderam o que significava área e perímetro e que 51,11% tinham conhecimento sobre este conceito matemático. Já em relação as dificuldades, percebemos que a etapa em que os alunos apresentaram maior índice de dificuldade, foi na etapa da estratégia com um percentual de 24,44% no problema de número quatro.

**Palavras chave:** Resolução de Problemas. Ensino Fundamental. Pesquisa Exploratória.

### Abstract

The current study aimed to investigate the knowledge and difficulties faced by the Elementary School students in solving area and perimeter problems. This is an exploratory research that investigated 45 students from the seventh to the ninth grade of the Elementary School from a public school in the State of Paraná. It was used as instrument a questionnaire and a mathematical test. When analyzing the questionnaire, it was evident that 22.22% did not know and 26.62% did not answer what area and perimeter meant and 51.11% knew about this mathematical concept. In relation to the difficulties, we noticed that the stage in which the students presented the greatest difficulty index was in the strategy with a percentage of 24.44% in the problem of number four.

**Keywords:** Problem solving. Elementary School. Exploratory Research.

### Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo investigar los conocimientos y dificultades de alumnos de la Enseñanza Fundamental en la resolución de problemas de área y perímetro. Se trata de una investigación exploratoria que investigó a 45 alumnos del séptimo al noveno años de la Enseñanza Fundamental de una escuela pública del Estado de Paraná. Se utilizó como instrumentos, un cuestionario y una prueba de Matemáticas. Al analizar el cuestionario, quedó claro que el 22,22% no sabían y el 26,67% no respondieron lo que significaba área y perímetro y que 51,11% tenían conocimiento sobre este concepto matemático. En cuanto a las dificultades, percibimos que la etapa en que los alumnos presentaron mayor índice de dificultad, fue en la etapa de la estrategia con un porcentaje del 24,44% en el problema de número cuatro.

**Palabras clave:** Solución de problemas. Enseñanza fundamental. Búsqueda Exploratoria.

## INTRODUÇÃO

Este artigo tem por objetivo apresentar um levantamento das dificuldades e os conhecimentos que os alunos da Educação Básica possuem ao resolverem um problema matemático, principalmente ao lidar com os conceitos de área e perímetro. Deste modo, a presente pesquisa apresenta uma investigação sobre a abordagem resolução de problemas na escola básica, realizada no âmbito de uma Iniciação Científica e com bolsa da Fundação Araucária-PR.

É comum nos depararmos com várias dificuldades que os alunos da escola básica sentem ao se depararem com a abordagem resolução de problemas, principalmente quando envolve os conceitos de Geometria. Dessa maneira, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN - BRASIL, 1998, p. 16) “indicam a Resolução de Problemas como ponto de partida da atividade Matemática”, para que os alunos sejam capazes de desenvolver sua criatividade, independência e raciocínio lógico.

Neste sentido, ao trabalhar a resolução de problemas em sala de aula, principalmente ao envolver os alunos na ação de resolver problemas matemáticos, é possível identificar suas aptidões como suas dificuldades no processo de resolução de problemas.

Assim, verificou-se na pesquisa de Santos (2014) as principais dificuldades apresentadas por alunos da Educação Básica na resolução de problemas. Neste contexto, a autora Santos (2014) realizou uma pesquisa cujo objetivo era evidenciar as dificuldades de ensino e aprendizagem ao abordar os conteúdos de perímetro e área de figuras planas por meio de problemas matemáticos envolvendo alunos da sétima série (oitavo ano) e professores que lecionavam no Ensino Fundamental. No que se refere aos alunos, a autora alega que possuem mais facilidade em aprenderem o conceito de perímetro do que de área e que a grande parte dos erros ocorrem devido à falta de domínio de cada um desses conceitos.

Nesta perspectiva, este estudo teve como objetivo investigar os conhecimentos e as dificuldades de alunos do Ensino Fundamental na resolução de problemas que envolvem o conceito de área e de perímetro.

## A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O trabalho por meio da resolução de problemas permite revelar como os seres humanos são capazes de organizar pensamentos, formular estratégias e elaborar esquemas com procedimentos

corretos para que o solucionador desencadeie uma solução fácil e rápida para alcançarem uma finalidade (CHI; GLASER, 1992).

No que diz respeito ao significado de problema, de acordo com Sternberg (2000, p. 306), “[...] se pudermos recuperar rapidamente uma resposta da memória, não temos um problema. Se não pudermos recuperar uma resposta imediata, então temos um problema para ser resolvido”.

Assim, o problema é uma situação diferenciada em relação às tarefas aplicadas como os exercícios em sala de aula, pois de acordo com Echeverría (1998) os problemas se diferenciam de problemas, pelo fato dos exercícios apenas servirem para fixar e formalizar fórmulas, técnicas, procedimentos que remetem a uma resposta imediata.

Esses tipos de exercícios não estão próximos de serem problemas, pois para 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”.

Esse caminho estaria relacionado às etapas de resolução de problemas. Em seu livro, *Psicologia Cognitiva*, Sternberg (2000) apresentou etapas de resolução, sendo que, ao tentar resolver um problema, a pessoa se envolveria no seguinte ciclo:

- Identificação: temos que identificar a questão principal do problema, o que implica em se reconhecer qual objetivo queremos alcançar.
- Definição e representação: essa etapa é crucial para resolução de um problema, pois após identificá-lo, deve-se defini-lo e representá-lo para se ter condições de resolvê-lo corretamente.
- Formulação da estratégia: nessa etapa deve-se elaborar uma estratégia de resolução ao problema, não existindo apenas uma, pois isso vai depender do sujeito que vai tentar resolvê-lo.
- Organização da informação: após ter percorrido por essas etapas acima, é necessário uma organização dos dados obtidos, de maneira que se encontre uma representação que capacite o sujeito a executar uma melhor estratégia planejada.
- Alocação de recursos: neste caso, temos que o sujeito que busca métodos, formas, planejamentos para resolver um problema, terá mais facilidade, agilidade e ganhará tempo para resolvê-lo, evitando inícios equivocados e outros tipos de erros.
- Monitorização: nesta etapa o solucionador deve verificar cada passo tomado para resolver o problema, analisando se não há nenhum indício de erros ou estratégias equivocadas ou erradas.
- Avaliação: essa etapa é a fase final, sendo que após o término do problema, o solucionador deve avaliar seu procedimento e a solução antes de concluí-lo definitivamente. Ela permite reconhecer

novas situações matemáticas, redefinir o problema em questão, enxergar novas estratégias e passar a ter disponíveis, novos recursos ou ampliar os existentes.

Diante disso, os autores supracitados apontaram que devemos analisar a situação que estamos tentando solucionar, pois essas estratégias podem ser modificadas e utilizadas quando necessárias, porque cada pessoa planeja, cria sua estratégia, conforme o entendimento do problema.

Tendo em vista esses aspectos sobre o significado de problema e do processo de resolução de problemas apontado anteriormente, a abordagem em sala de aula deveria seguir o problema como ponto de partida.

Nesse sentido, os PCN (BRASIL, 1998) defendem que ao se trabalhar a resolução de problemas no ensino, deve-se tratar o problema matemático como um ponto de partida, pois no processo de ensino e aprendizagem, os conteúdos e métodos matemáticos devem ser trabalhados por intermédio da exploração de problemas, e não como uma abordagem desvinculado do conteúdo.

Assim, o trabalho na abordagem da resolução de problemas corresponde a um conhecimento do que é uma situação matemática e das etapas de resolução, bem como a forma como poderia ser tratada em sala de aula.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

De acordo com o objetivo deste estudo, realizou-se uma pesquisa de natureza exploratória, em que buscou-se descrever as dificuldades e conhecimentos dos alunos da Escola Básica sobre o conceito de área e perímetro de figuras geométricas, envolvidos na resolução de problemas.

A pesquisa foi desenvolvida no período de agosto de 2014 a julho de 2015 com a participação de 45 alunos do sétimo ao nono anos, sendo que 13 alunos eram do sétimo ano, 15 da turma de oitavo ano e 17 alunos do nono ano de uma escola pública do estado do Paraná. Lembrando que a turmas do sétimo e oitavo ano era do período vespertino e a turma do nono ano do período matutino. Para a coleta dados, foi utilizado como instrumentos um questionário e uma prova de Matemática.

Primeiramente, foi aplicado o questionário aos 45 alunos (turmas do sétimo ao nono anos) da mesma escola pública do Estado do Paraná, elaborado com 10 questões que buscou averiguar os interesses dos alunos pela Matemática e analisar o que entendiam por área e perímetro de figuras geométricas. Primeiro, aplicou-se o questionário aos alunos do 8º ano e depois para os alunos do 7º e 9º anos. Conforme o Quadro 1, segue o questionário aplicado aos alunos.

**Quadro 1: Questionários para os alunos**

1) Qual seu nome? _____
2) Quantos anos você tem? _____
3) Qual ano de escolaridade se encontra? Ano/turma: _____
4) Qual seu gênero: <input type="checkbox"/> feminino. <input type="checkbox"/> masculino
5) Com relação a Matemática: <input type="checkbox"/> gosta muito. <input type="checkbox"/> não gosta. <input type="checkbox"/> gosta. <input type="checkbox"/> indiferente.
6) Sobre os conteúdos de Matemática que estuda: <input type="checkbox"/> é fácil. <input type="checkbox"/> faz parte do seu cotidiano. <input type="checkbox"/> é muito difícil. <input type="checkbox"/> não sente dificuldade.
7) O que mais gosta na Matemática? Por quê.
8) O que você acredita que seja mais difícil na Matemática. Por quê.
9) O que você entende por perímetro?
10) O que você entende por área?

**Fonte:** Os autores.

Após a aplicação do questionário, foi aplicada a prova de Matemática. Tal prova teve como base os trabalhos de pesquisa de Silva (2013), Pirola (2000), Krutetskii (1976) e também alguns problemas redigidos pela própria acadêmica. Totalizando em 9 problemas matemáticos com informações completas, informações supérfluas e informações incompletas. Ressalta-se que problemas com informações completas, são aqueles que todas as informações fornecidas em seu enunciado irão ser utilizadas para a busca de uma solução. Já os problemas com informações supérfluas, consiste naqueles que apresentam informações desnecessárias para a solução do mesmo. Por fim, os problemas com informações incompletas, são aqueles que possuem uma deficiência em seu enunciado, ou seja, que faltam informações.

Mas para este trabalho, consideramos apenas os problemas de informações completas e supérfluas, sendo que os problemas 1, 2 e 3 possuíam informações completas e os problemas 4, 5 e 6 foram formulados com informações supérfluas. No final da prova realizamos uma pergunta aos alunos

perguntando quais as dificuldades que sentiram ao resolverem os problemas matemáticos. Conforme mostrado no Quadro 2.

**Quadro 2:** Problemas da Prova de Matemática

Nome:	Idade:
Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino	

1) Qual o perímetro e a área do quadrado abaixo?

2) Um quadrado tem  $36 \text{ cm}^2$  de área. Qual é o seu perímetro?

3) Calcule perímetro e a área do triângulo abaixo?

4) Dado um triângulo isósceles com um dos lados medindo 2 cm, o outro medindo 10 cm e o terceiro lado com medida igual a um dos outros dois lados. Qual sua área?

5) Sabendo que a diagonal de um quadrado é  $10\sqrt{2}$  cm. Qual é a área e o perímetro do quadrado cuja o lado mede 10 cm?

6) Qual a área de um trapézio cuja a altura é 3 cm e as bases são 4 e 12 cm, sendo que um dos lados mede 8 cm?

**Responda:** Quais as dificuldades encontrou para resolver os problemas?

**Fonte:** Os autores.

A análise dos dados foi realizada com base na apresentação dos resultados em Tabelas, buscando evidenciar o desempenho da resolução dos problemas. Além disso, resultados sobre a resolução dos problemas propostos, feito pelos alunos, foram apresentados por meio de Figuras.

Também, analisamos as dificuldades dos alunos na prova de matemática com foco nas etapas de resolução, na qual, nos baseamos em Sternberg (2000), e as resumimos em quatro etapas. A primeira etapa consiste na compreensão de um problema, que corresponde a representação e interpretação do problema; A segunda etapa é a estratégia que versa a elaboração de um plano, ou seja, um caminho para a resolução do problema. Já a execução considerada a terceira etapa, coincide na execução de um plano elaborado pelo solucionador, seja por meio de cálculos, desenhos, figuras. Por fim, a última etapa que é a de monitoramento refere-se ao solucionador avaliar e monitorar o processo de resolução executado e verificar se a resposta encontrada para o problema está correta.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, apresenta-se os resultados referentes aos conhecimentos e as dificuldades evidenciadas por alunos da Escola Básica. Desta maneira, a Tabela 1 mostra o conhecimento de cada turma com relação ao conteúdo explorado.

**Tabela 1** - Conhecimentos apresentados pelos alunos em relação a área e perímetro de figuras geométricas

<b>Turma</b>	<b>Não sabiam sobre área e perímetro (%)</b>	<b>Sabiam sobre área e perímetro (%)</b>	<b>Não responderam (%)</b>
<b>7º ano</b>	23,08	46,15	30,77
<b>8º ano</b>	20,00	26,67	53,33
<b>9º ano</b>	23,53	76,47	0,00
<b>Total</b>	22,22	51,11	26,67

**Fonte:** Os autores.

De acordo com a Tabela 1, dos 13 alunos do sétimo ano que responderam ao questionário, temos que 23,08% não souberam responder sobre área e perímetro, 46,15% já sabiam sobre área e perímetro. Com relação aos 15 alunos do oitavo ano temos que 53,33% não responderam nenhuma das duas perguntas sobre área e perímetro e que 20% não apresentou conhecimentos adequados sobre os conceitos de área e perímetro. Por fim, dos 17 alunos do nono ano 76,47% sabiam, sobre os conceitos de área e perímetro.

No que se refere ao processo de resolução de problemas, a Tabela 2, abaixo, mostra as dificuldades dos alunos em relação as quatro etapas de resolução, escolhidas para análise deste estudo. Lembrando que nesta Tabela, os problemas 1, 2 e 3 são com informações completas, os problemas 4, 5 e 6.

A Tabela 2 mostra as dificuldades apresentadas pelos alunos ao solucionarem um problema matemático.

**Tabela 2** - Dificuldades apresentadas pelos alunos em relação às etapas de resolução de problemas

Problemas	Compreensão (%)	Estratégia (%)	Execução (%)	Monitoramento (%)
1	11,11	6,67	11,11	2,22
2	8,89	6,67	15,56	4,44
3	13,33	15,56	13,33	2,22
4	6,67	24,44	4,44	0,00
5	6,67	2,22	6,67	6,67
6	4,44	8,89	8,89	0,00

**Fonte:** Os autores.

De modo geral, a Tabela 2, acima, evidencia as dificuldades dos alunos em cada uma das etapas de resolução de problemas. Foi identificado que na etapa de compreensão os alunos apresentaram maiores dificuldades no problema número 3 com um percentual de 13,33%. Com relação a etapa da estratégia, o maior índice de dificuldade ocorreu no problema 4, com 24,44%. Já na etapa de execução, ocorreu no problema 2 com 15,56%. Por fim, no que se refere a etapa de monitoramento, os alunos sentiram dificuldades no problema número 5 com um percentual de 6,67%.

De acordo com a Tabela 2, entre as quatro etapas apresentadas, pode-se destacar que a etapa em que os alunos sentiram maior dificuldade, foi na de elaboração de um plano, ou seja, na elaboração de uma estratégia. Essa dificuldade pode estar atrelada ao fato dos alunos não compreenderem o significado desses conceitos matemáticos ou até mesmo confundirem o que vem ser área e o perímetro, como apontado no trabalho de Magina et al (2006) que investigou as competências dos alunos nos conceitos de perímetro e área.

Assim, no problema 3, os alunos apresentaram dificuldades na compreensão do problema. A Figura 1, mostra essa dificuldade. Deste modo, observamos que um dos alunos calculou o perímetro do triângulo retângulo corretamente mas calculou a área incorretamente, pois multiplicou os lados do triângulo como se estivesse calculando a área de um quadrado.



**Figura 1** - Dificuldades em relação à compreensão do problema três.

3 -  $4 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 3 \text{ cm} = 12 \text{ cm}$   
 $4 \times 5 = 20 \times 3 = 60 \text{ cm}^2 \text{ de área.}$

**Fonte:** Os autores.

Com relação a etapa que envolveu a apresentação e uso de uma estratégia, os alunos apresentaram dificuldades no problema 4, como ilustrado na Figura 2 abaixo:

**Figura 2** - Dificuldades em relação à execução do problema quatro.

4 -  $2 \times 10 = 20 \times 2 = 40 \text{ cm}^2.$

**Fonte:** Os autores.

Verificamos, que um dos alunos interpretou o problema, mas utilizou a estratégia errada, pois multiplicou os dois lados do triângulo isósceles resultando em 20 cm e novamente utilizou o resultado anterior e multiplicou por um dos lados, obtendo uma resposta inválida para a situação proposta.

Na etapa de execução, os alunos apresentaram dificuldades no problema 2. Constatamos que um dos alunos conseguiu interpretar o problema, pois identificou que cada um dos lados do quadrado media 6 cm, mas quando foi seguir com a elaboração da estratégia, executou de maneira incorreta, pois não somou os lados do quadrado para encontrar o perímetro, resultando em uma resposta incoerente com o problema proposto. A Figura 3, ilustra essa dificuldade.

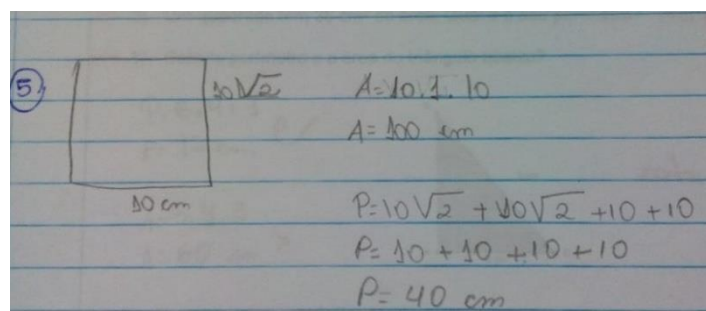
**Figura 3** - Dificuldades em relação a execução do problema dois.

2) Um quadrado tem  $36 \text{ cm}^2$  de área. Qual é o seu perímetro?  
 lado mede 6 cm.

**Fonte:** Os autores.

Por fim, em relação a última etapa, que consiste no monitoramento do problema, os alunos apresentaram dificuldades no problema 5, conforme ilustrado na Figura 4, abaixo:

**Figura 4** - Dificuldades em relação ao monitoramento do problema cinco.



**Fonte:** Os autores.

Na resolução apresentada na Figura 4, pode ser verificado que um dos participantes identificou e representou o problema. Além disso, elaborou e utilizou manipulações algébricas incorretas resultando em uma resposta correta para o problema. Percebe-se que sucedeu a falta da realização do monitoramento do processo seguido, pois o processo da resolução estava incoerente, na qual coincidentemente gerou uma resposta correta.

Assim, como apontou Santos (2014) em sua pesquisa, tais dificuldades podem estar relacionadas pelo fato, de como o conteúdo é abordado em sala de aula, pois a maioria das atividades propostas não passam de mera reprodução de conhecimento, aplicação de fórmulas que fornecem respostas imediatas. Pouco se vê atividades que proporcionem aos alunos uma construção significativa do conteúdo trabalho pelos professores, mesmo sabendo que os alunos precisam identificar, compreender, criar estratégias e monitorar suas resoluções.

## CONCLUSÃO

Neste estudo, buscou-se investigar o conhecimento e as dificuldades dos alunos do sétimo ao nono anos de uma escola pública do Estado do Paraná sobre resolução de problemas envolvendo área e perímetro de figuras geométricas.

A análise dos dados do questionário respondido pelos 45 alunos envolvidos na pesquisa mostrou que dos 13 alunos do sétimo, temos que 23,08% não souberam responder sobre área e perímetro. Já dos 15 alunos do oitavo, que 53,33% não responderam nenhuma das duas perguntas sobre área e perímetro e 20% não apresentou conhecimentos adequados sobre os conceitos de área e perímetro, pois não conseguiram explicar o que significava cada um deles. E dos 17 alunos do nono, 76,47% possuíam conhecimento sobre os conceitos de área e perímetro.

No que se refere as dificuldades em relação as etapas de resolução, verificamos, de modo geral, que os alunos tiveram maior dificuldade, na de elaboração de um plano, ou seja, na estratégia no

problema número 5 com um percentual de 24,44 %. Posteriormente nas etapas de execução com um percentual de 15,56% no problema de número 2, na compreensão do problema número 3 com um percentual de 13, 33% e na de monitoramento no problema número 5 com um percentual de 6,67% como ilustrado na Tabela 2.

Contudo, verifica-se em nosso estudo que os alunos não apresentam conhecimentos e domínio sobre os conceitos de área e perímetro e que ainda precisam ser trabalhos em sala de aula. Assim, possivelmente esses alunos não possuem domínio sobre esses conceitos, pelo fato de não serem desenvolvidos em sala de aula, principalmente ao fato de não relacioná-los a resolução de problemas.

## Referências

- BRASIL. Secretaria de ensino fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: SEF/MEC, 1998.
- CHI, M. T. H; GLASER. R. A capacidade para solução de problemas. In: Sternberg, R. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações**. Trad. Dayse Batista. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992, p. 249-274.
- ECHEVERRÍA, M. D. P. 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. 43-65.
- KRUTETSKII. V. A. **The psychology of mathematical abilities in schoolchildren**. Traduzido do russo por Joan Teller. Chigado: University of Chicago Press, 1976.
- MAGINA, S. et al. A competência de alunos dos ensinos fundamental e médio em resolve problemas de áreas e perímetro: um estudo diagnóstico. São Paulo, p. 1 – 17, 2006.
- PIROLA, N.A. **Solução de Problemas Geométricos: Dificuldades e Perspectivas**. 2000. Tese (exemplar à redação final) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas.
- SANTOS, J.A.S. **Problemas de Ensino e de aprendizagem em perímetro e área de figuras planas**. REVEMAT, Florianópolis, SC, v.9, n.1, p. 224 – 238, 2014.
- SILVA. E.F. **Cálculo de área e perímetro das principais figuras planas: discutindo a adequação de exercícios e problemas para o Geogebra**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Paraíba. Pitimbu, PB, p. 67, 2013.
- STERNBERG, R. **Psicologia Cognitiva**. Trad. Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

Recebido em: 26/10/2018

Aceito em: 01/11/2018

Endereço para correspondência:

Nome: Amanda Stefani

Email: amandastefani\_tuneiras@hotmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).