

## UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE AS ESTRATÉGIAS ADOTADAS POR ALUNOS DO 8º ANO DA REDE MUNICIPAL DE ARACAJU AO RESOLVEREM PROBLEMAS MATEMÁTICOS COM E SEM O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS

*Janayna Bispo Santana*  
Universidade Federal de Sergipe  
*Janayna-santana@hotmail.com*

*Rafaela Nunes Barreto*  
Universidade Federal de Sergipe  
*Rafabarreto88@gmail.com*

*Ivanete Batista dos Santos*  
Universidade Federal de Sergipe  
*Ivanetebs@uol.com.br*

### **Resumo:**

Neste trabalho é apresentado os resultados de uma pesquisa que teve o objetivo de investigar as estratégias adotadas por alunos dos oitavos anos de quatro escolas da grande Aracaju ao resolverem problemas matemáticos com e sem o uso de materiais manipuláveis. Para sua realização foi utilizado como fundamentação teórica, Costa (2014) e Polya(1995) para obter um melhor entendimento sobre estratégia nas resoluções de problemas matemáticos e Lorenzato(2006) para o uso de materiais manipuláveis. Para coleta de dados foi elaborado um questionário com três problemas matemáticos aplicados, com e sem o uso de materiais manipuláveis, em quatro turmas, com total de noventa alunos. Identificamos nas resoluções sem o material manipulável um maior número de estratégias aritméticas nos problemas relacionados aos conteúdos área e perímetro e estratégia geométrica nos problemas que envolviam razão e proporção. Já com o uso do material, a estratégia mais utilizada foi a geométrica.

**Palavras-chave:** Estratégias; Resolução de problemas matemáticos; Materiais manipuláveis.

### **1. Introdução**

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de iniciação científica que teve por objetivo investigar as estratégias adotadas por alunos dos oitavos anos de quatro escolas da grande Aracaju ao resolverem problemas matemáticos com e sem o uso de materiais manipuláveis. A proposta desta pesquisa faz parte de um planejamento que busca investigar as estratégias adotadas por alunos de todos os anos do ensino fundamental maior de escolas municipais da grande Aracaju na resolução de problemas matemáticos com e sem o uso de materiais manipuláveis, sendo que em 2013/2014 foi investigado o 6º ano e em 2014/2015 o 7º. Desse modo, os resultados apresentados aqui visam dar continuidade a este projeto.

As atividades foram realizadas no período de agosto de 2015 a janeiro de 2016. Para realização da pesquisa, foi necessária a divisão em quatro etapas: escolha do material manipulável de acordo com a elaboração do questionário com problemas matemáticos referentes ao 8º ano para serem resolvidos primeiramente sem o material manipulável e em seguida com; aplicação dos questionários a quatro turmas do oitavo ano de quatro escolas selecionadas; entrevista realizada com alguns dos alunos; exame das estratégias adotadas pelos alunos na resolução dos problemas matemáticos com e sem o uso do material manipulável.

Em busca de um melhor entendimento sobre resolução de problemas, recorreremos a Costa (2012) que em seu trabalho buscou analisar as estratégias adotadas na resolução de problemas geométricos por alunos dos anos finais do ensino fundamental das escolas municipais de Aracaju. A autora em seu texto traz três concepções quanto ao uso da resolução de problemas. A primeira se refere ao uso da resolução como recurso, em que é apresentado o conteúdo e em seguida são propostos problemas para fixar o assunto estudado. Na segunda concepção, a resolução de problemas é utilizada como meio para se chegar ao conteúdo. E por fim, na terceira o ensino de matemática é usado sobre a resolução de problemas.

Desse modo, embasados em Polya (1995), utilizamos a última concepção, o ensino de matemática sobre resolução de problemas, uma vez que procuramos responder a seguinte pergunta: Quais estratégias são utilizadas pelos alunos dos oitavos anos de quatro escolas da grande Aracaju ao resolverem problemas matemáticos com e sem o uso de materiais manipuláveis?

Vale destacar, que utilizamos o mesmo entendimento de Silva (2014, p.12) para tratarmos de estratégias, são “conteúdos matemáticos e recursos gráficos mobilizados pelos alunos para chegar à solução de um problema”.

Assim, para o estudo das estratégias adotadas pelos alunos na resolução de problemas matemáticos foi utilizado como base Polya (1995). Em seu livro sobre resolução de problemas, é descrito pelo autor quatro passos necessários para resolver um problema matemático, são eles: compreensão do problema; elaboração de um plano; execução do plano; verificação do resultado.

Para aplicação dos problemas matemáticos, que ocorreu nos meses de outubro e novembro de 2015. Foram selecionadas quatro escolas de diferentes zonas geográficas da grande Aracaju, são elas: Escola Municipal Monoel Bonfim, Escola Municipal Anísio Teixeira, Escola Municipal General Freitas Brandão, Escola Municipal Profª Maria Thetis Nunes.

Após a seleção das escolas, constatamos que o livro adotado pelos professores era o

Sistema de Ensino Aprende Brasil e então realizamos um exame nele para que pudéssemos elaborar o questionário com os problemas matemáticos contidos no livro. Optamos por selecionar os problemas do livro didático utilizado pelos alunos, uma vez que estes estariam familiarizados com os tipos de problema selecionados.

Vale ressaltar que para problema matemático, adotamos o mesmo entendimento de Dante (2002) ao afirmar que são situações que exijam de conhecimentos matemáticos para resolvê-los e podem ser caracterizados como padrão, heurístico, algoritmo, aplicação e quebra-cabeça.

Desse modo, selecionamos três problemas matemáticos do tipo padrão para serem resolvidos com os materiais manipuláveis confeccionados, exceto para o problema três que foi utilizado o papel milimetrado e régua. Adotamos aqui o conceito de Lorenzato (2006, p.18) para material didático, “qualquer instrumento útil ao processo de ensino aprendizagem”. Existem, portanto vários tipos de materiais didáticos, em particular o material manipulável que podem ser entendidos como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia” (REYS apud PASSOS, 2006,p.78).

Durante o exame dos problemas, constatamos a necessidade de realizar uma entrevista com alguns alunos com o intuito de entender melhor suas resoluções e o raciocínio utilizado pelos alunos. Desse modo, retornamos a escola após ter feito o exame das resoluções adotadas pelos sujeitos da pesquisa ao resolverem problemas matemáticos com e sem o uso de materiais manipuláveis.

A seguir é apresentado um breve exame sobre o perfil dos sujeitos participantes da pesquisa e em seguida é exposto a investigação realizada das estratégias adotadas pelos alunos do 8º ano da rede municipal de Aracaju ao resolverem problemas matemáticos com e sem o uso de materiais manipuláveis e por fim as considerações.

## **2. Sujeitos da pesquisa**

A pesquisa foi aplicada a quatro turmas do 8º ano de quatro escolas em diferentes zonas geográficas do município de Aracaju, em um total de noventa alunos. Por meio de um cabeçalho posto nos questionários, foi possível coletar informações sobre os sujeitos da pesquisa para identificar se de alguma forma se relaciona com as estratégias adotadas por eles.

A partir do exame dos questionários foi possível identificar que a maioria dos alunos

não possui idade correspondente a série<sup>1</sup>, cinquenta e dois alunos, sendo trinta e cinco são regulares. No entanto, constatamos que apesar de haver uma maior quantidade de alunos que não estão regulares em relação à idade-série, o quantitativo dos que já repetiram de série é menor do que os que não repetiram.

Assim, identificamos na relação dos alunos que não possuem idade correspondente a série que não são diretamente proporcionais a proporção dos sujeitos repetentes, sendo que trinta e um repetiram de série e cinquenta e seis não.

Tendo em vista que ainda hoje a Matemática é considerada por muitos alunos como uma disciplina difícil, chata, complicada, investigamos a relação dos sujeitos da pesquisa com a Matemática. Uma vez que o gostar ou não gostar da matéria pode implicar em diferentes estratégias nas resoluções dos problemas matemáticos. Assim, identificamos que de um total de noventa sujeitos, cinquenta e quatro não gostam de Matemática, trinta e um gostam e cinco informaram que gostam às vezes.

Quais estratégias são utilizadas pelos alunos que afirmam não gostar de Matemática ao resolverem problemas matemáticos? Diferenciam-se das resoluções dos alunos que gostam?

O grupo de alunos que não gostam de Matemática tem um número de justificativa menor em relação aos que gostam da disciplina. Os alunos que não gostam se referem ao antagonismo com a disciplina: “Por ter cálculos”, “Não deveria existir”, “Complicada”, “Aula chata”, “Matéria chata”. O segundo maior grupo de motivo de não gostar de Matemática é porque não consegue entender o problema. A justificativa “Matemática ser cálculos”, ou seja, que em Matemática é trabalhado apenas cálculos, foi utilizada pelos grupos que gostavam e os que não gostavam da disciplina, indicando uma mesma justificativa para sentimentos opostos perante a Matemática.

Vale ressaltar que três, do total de cinco alunos, usam a justificativa de às vezes não gostar de Matemática, ao fato de nem sempre entender o problema. Em virtude disso, e pelas justificativas já apresentadas, não entender o problema mostrou-se um dos grandes obstáculos para o aluno não gostar de Matemática.

Para obter uma melhor compreensão sobre a relação dos alunos com a Matemática, investigamos também o entendimento deles por problema matemático. A maioria dos sujeitos da pesquisa remetem problema matemático a cálculo e operações matemáticas. Outra parte dos

---

<sup>1</sup> Segundo Soares (2015), em 2006 o ensino fundamental, antes com duração de oito anos, em que o aluno ingressava na primeira série com sete anos, passou a ter duração de nove anos e o aluno deve iniciar o primeiro ano com seis anos, ou seja, no oitavo ano deverá ter treze anos.

alunos parecem não compreender muito bem a pergunta e dizem que não entende quase nada, ou falam dos problemas passados para eles.

### 3. Resultados preliminares

Para o problema 1, do tipo padrão, seguem as tabelas com os dados dos dois momentos da aplicação, sendo o primeiro momento sem o uso do material manipulável e o segundo momento com o uso do material. Sendo que para este momento entregamos um quadrado com a área dada na questão e uma régua para que os alunos pudessem responder utilizando somente o material.

**Tabela 1:** Estratégias adotadas para o problema 1 com e sem o uso de materiais manipuláveis

Estratégia adotada	Sem o material manipulável	Com o material manipulável
Aritmética	39	4
Geométrica	12	52
Geométrica + Aritmética	23	4
Algébrica	1	0
Só a resposta	4	21
Não respondeu	11	9

**Fonte:** dados retirados do objeto de coleta da pesquisa

A partir da Tabela 1 é possível notar que sem o material manipulável um maior número de alunos optaram por desenvolver estratégia aritmética, constatamos ainda que grande parte do grupo de alunos que acreditam que Problemas Matemáticos são “cálculos”, “Operações Matemáticas” e “Algoritmos” desenvolveu esta estratégia. Entretanto no segundo momento da pesquisa, ao resolver o problema matemático com o auxílio do material manipulável, as estratégias utilizadas mudaram, e a estratégia geométrica passou a ser a mais adotada.

Em relação ao uso da estratégia geométrica, foi adotada pelos alunos como a representação da figura explicitada no problema, fazendo-se necessário entrevistar os alunos a fim de entender melhor como o uso do desenho os auxiliaram a resolver o problema matemático. Desta forma nos deparamos com dois grupos de alunos.

Um grupo, no qual se inclui o aluno A5E2<sup>2</sup> afirmando que desenhar o quadrado auxiliou a resolver o problema porque no início da questão ele não tem noção do que vai fazer e depois vai tentando entender melhor o problema com o desenho. Este grupo vai de encontro ao que afirma Polya (1995, p. 85): “Figuras são, não apenas o objeto dos problemas geométricos, como também um importante auxílio para problemas de todos os tipos”. Já o aluno A3E4 pertence ao grupo que afirma não ajudar em nada para a compreensão do problema o simples esboçar da figura.

Quanto à etapa de Compreender o Problema, constatamos que grande parte dos sujeitos da pesquisa pulavam a etapa da compreensão do problema para então traçar uma estratégia, e iam direto para execução, realizando o que considerou ser pertinente. Por exemplo, o aluno A5E1 que desenhou apenas um quadrado com o auxílio da régua, afirma na entrevista que achou que seria necessário somente o desenho, que dessa forma teria correspondido o objetivo da pesquisa. Ao ser indagado sobre como ele procede ao resolver o problema, o mesmo afirmou que lê o problema e depois resolve. Mas o que acontece que estes alunos não realizam a etapa da compreensão? Podemos perceber pelo que foi exposto anteriormente que o segundo maior motivo de não gostar de matemática apresentado pelos alunos foi não conseguir compreender o problema.

Uma possível justificativa para essa questão surgiu durante a aplicação, em que durante as dúvidas sobre como resolver o problema, pedimos para que os alunos lessem o problema, e então notamos que alguns tinham dificuldade em ler e ficavam impacientes, sem querer terminar a leitura.

Outro fato que pode ser relevante para a não realização da etapa da compreensão é o fato dos alunos estarem habituados a um mesmo tipo de problema, o que pode ser exemplificado pela resolução do aluno A6E2 que desenha o quadrado e multiplica o valor da área por ela mesma como se esta equivalesse ao lado e ele tivesse que encontrar a área. A resolução citada anteriormente pode indicar que estes alunos estão habituados a resolverem problemas que informem o valor do lado da figura geométrica e peça para encontrar o valor da área.

Para o comportamento dos estudantes nas fases da resolução de um problema matemático Polya (1995) descreve as características mais comuns que alguns deles possuem

[...] compreensão incompleta do problema, em consequência da falta de concentração, talvez seja a deficiência mais comum. No que diz respeito a concepção do plano e à visualização de uma ideia geral da resolução, dois

<sup>2</sup> Ao tratar dos sujeitos da pesquisa utilizaremos o código A1E1, por exemplo, que se refere ao aluno 1 da escola EMEF Anísio Teixeira, E2 a EMEF Manoel Bonfim, E3 refere-se a EMEF Prof<sup>a</sup> Maria Thétis Nunes e E4 aos alunos da EMEF General Freitas Brandão.

defeitos opostos são muito frequentes: alguns alunos atiram-se ao cálculo e ao desenho sem qualquer plano ou ideia geral; outros esperam desajeitadamente que surja alguma ideia e nada fazem para apressar a sua aparição. Na execução do plano, mais frequente é o desleixo, a falta de paciência para verificar cada passo (POLYA, 1995, p. 59).

Fora verificado por meio da pesquisa que para o mesmo problema 1, na fase sem o uso do material manipulável o aluno obtinha um determinado resultado e com o uso do material o aluno obtinha outro. Na fase da entrevista o grupo de alunos foi questionado se percebiam alguma incoerência por uma mesma pergunta obter dois tipos de resultados. Um grupo de alunos dizia não haver percebido ou se questionado, outros afirmaram perceberem o equívoco, mas não tentaram reelaborar um novo plano para a resolução do problema.

Este fato também é constatado por Polya (1995) ao afirmar que “A omissão da verificação do resultado é muito comum, o aluno contente em obter uma resposta, põe de lado o lápis e não se espanta com os resultados, por mais disparatados que eles forem” (POLYA, 1995, p. 59).

Em relação ao uso das estratégias aritméticas com o material manipulável, na tabela 1, é possível perceber que de um total de noventa sujeitos da pesquisa apenas quatro alunos optam por ela e afirmam que para achar o lado do quadrado precisa dividir o valor da área por 4,5. Possivelmente ele achou o lado do quadrado com a régua e na tentativa de justificar os cálculos realizados sem o material manipulável, ele fez a afirmação acima. Esta estratégia indica uma possível realização da última etapa sugerida por Polya (1995), a verificação do resultado, ao constatar que para o mesmo problema ele obteve valores diferentes, ele tentou obter uma justificação, mas não repensou em mudar o planejamento de execução na resolução do problema.

A verificação fica mais evidente na resolução do aluno A4E3 que diz encontrar o valor 4,5 medindo o lado com a régua, mas que este é diferente do resultado encontrado sem o material manipulável.

Foi possível constatar a partir das resoluções examinadas a dificuldade de alguns alunos em resolver problemas que envolvesse números irracionais, como o sujeito A1E5 que optou pela estratégia de aproximar a um número racional, colocando que o valor de cada lado na malha quadriculada era cinco. Além disso, outros alunos mostraram-se confusos em relação ao conceito de perímetro e área, trocando-os em alguns momentos.

Identificamos também durante a resolução do problema 1, com o uso do material manipulável que muitos alunos não conheciam a régua, não sabendo como medir o lado do quadrado com ela. Alguns não identificavam os números decimais no material, outros não

sabiam de qual número devia começar a medida. Isso evidencia que os alunos não estão familiarizados a utilizarem material manipulável nas aulas de matemática, o que foi confirmado através da entrevista realizada com os sujeitos.

Para o problema 2, do tipo padrão e continha dois itens, entregamos para os alunos três retângulos que formam o quadrado da figura e um quadrado pequeno com a mesma medida do lado menor do retângulo, presente também na figura dada na questão.

Escolhemos o problema 2 por possui mais itens, e assim pudéssemos com um só enunciado poder explorar melhor as estratégias utilizadas para resolvê-la pelos noventa participantes da pesquisa. Tanto na fase sem ou com recurso manipulável. Porém o que pudemos constatar foi que quanto mais as questões avançavam e o tempo avançava, os sujeitos da pesquisa se sentiam mais impacientes.

Na fase da entrevista os alunos foram questionados por deixarem os problemas em branco ou com apenas a resposta, sem esclarecer que caminho e estratégias utilizaram, declararam afirmações como: “a questão estava difícil”, “não consegui entender”, “não deu tempo para responder”, “não gosto de matemática, peguei a resposta do colega”.

**Tabela 2:** Estratégias adotadas para o problema 2, item a, com e sem o uso de materiais manipuláveis

Estratégia adotada	Sem o material manipulável	Com o material manipulável
Aritmética	27	8
Geométrica	6	9
Geométrica + Aritmética	4	1
Algébrica	11	0
Só a resposta	12	49
Não respondeu	30	23

**Fonte:** dados retirados do objeto de coleta da pesquisa

**Tabela 3:** Estratégias adotadas para o problema 2, item b, com e sem o uso de materiais manipuláveis

Estratégia adotada	Sem o material manipulável	Com o material manipulável
Aritmética	6	16
Geométrica	8	4
Geométrica + Aritmética	0	1
Algébrica	0	0
Só a resposta	16	28
Não respondeu	60	41

**Fonte:** dados retirados do objeto de coleta da pesquisa

Por meio das tabelas relacionadas ao problema 2, que envolvia noções mais completas sobre figuras geométricas e razão e proporção, tanto no momento sem ou com material manipulável, constatamos que o maior número de estratégia fora a geométrica, e que um maior número de indivíduos não apresentou que pensamento articularam para resolver o problema, em relação aos problemas anteriores.

Não seria este ainda o reflexo do que ainda eles entendem por problema matemático?

Visto que o problema versava sobre figuras geométricas planas. Até que ponto não se depararem com valores numéricos criou um obstáculo para a resolução do problema 2, cujo o entendimento a respeito de matemática, para um número significativo de alunos desta pesquisa, é que matemática se trata de números, cálculos e contas.

Ainda sobre as resoluções do problema 2 identificamos novamente a não execução da etapa da compreensão, a exemplo do aluno A5E3 que parece não ter compreendido o problema ao tentar repetir o mesmo procedimento do problema 1 medindo os lados do retângulo e do quadrado menor com a régua. Talvez estes alunos estejam habituados a realizarem o mesmo modelo de problema diversas vezes e desse modo não se atentaram que a questão não pedia o mesmo que a anterior.

**Tabela 4:** Estratégias adotadas para o problema 3 sem o uso de materiais manipuláveis

Estratégia adotada	Sem o material manipulável
Aritmética	1
Geométrica	0
Geométrica + Aritmética	0
Algébrica	7
Só a resposta	1
Não respondeu	80

**Fonte:** dados retirados do objeto de coleta da pesquisa

No terceiro problema, que versava sobre área e expressão algébrica, para a fase com o material manipulável, entregamos uma folha quadriculada para os alunos utilizarem na resolução do problema.

Constatamos a partir da tabela 4 que a maioria dos alunos não responderam este problema, em um total de oitenta e dois alunos. Provavelmente isto ocorreu pelo tempo que não foi suficiente para resolverem todos os problemas. Na próxima aplicação será revisto o tempo dado para a resolução dos problemas.

Um segundo grupo, no qual o aluno A1E3 justificou o fato de não conseguir desenvolver o problema porque não conhecia o material manipulável e que “deveria ser melhor explicado como usá-los”. Em virtude deste relato é interessante observar que “(...) não se constrói um conhecimento simplesmente tocando, observando ou manipulando objetos. Para Piaget, o conhecimento se dá a partir da organização, da estruturação e da explicação do experienciado” (PIAGET apud RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1988, p. 3).

Ou seja, é importante ressaltar que o material manipulável por ele mesmo não garante a aprendizagem do aluno. É preciso uma organização dos processos de ensino e aprendizagem. “Entretanto, considero que esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento que um saber está sendo construído” (PASSOS, 2006, p. 78).

#### 4. Considerações

A partir dos dados apresentados anteriormente pudemos constatar que para o problema

um, que envolve cálculo de área e perímetro, as estratégias utilizadas pelos alunos em suas resoluções se modificaram de acordo com o uso do material manipulável, sendo que a estratégia mais utilizada sem o uso, foi a aritmética e com o uso a geométrica.

Já para o problema que envolvia noções mais completas sobre figuras geométricas e razão e proporção, a estratégia mais utilizada, tanto com quanto sem o uso de materiais manipuláveis, foi a aritmética.

Foi possível aferir ainda que o maior número de estratégias algébricas foram utilizadas em problemas relacionados a expressão algébrica, razão e proporção. Além disso, nas resoluções dos problemas matemáticos dos sujeitos da pesquisa, identificamos que alguns possuíam dificuldade em resolver aqueles que envolviam números racionais.

Constatamos que houve um baixo índice de resoluções para o último problema e que isso pode ter sido ocasionado pelo tempo dado e pelo fato dos alunos não estarem habituados a utilizarem materiais manipuláveis, como foi afirmado por eles na entrevista. Assim, foi necessário um tempo maior para resolução dos problemas com o material manipulável, uma vez, que Lorenzato (2006) afirma que deve ser dado um tempo maior para os alunos tocarem, observarem e explorarem o material quando este for novidade para eles.

Foi possível constatar que em todos os problemas grande parte dos alunos pulava a primeira etapa definida por Polya (1995) para a resolução de problemas matemáticos, a compreensão, e que isso refletia em suas resoluções que não condiziam com o que o problema estava pedindo. Identificamos ainda que na última etapa sugerida por Polya(1995), a verificação do problema, houve poucos sujeitos da pesquisa que realizaram.

Vale destacar, que os resultados apresentados aqui ainda não estão concluídos. Será feito mais adiante novos exames das estratégias adotadas pelos alunos na resolução dos problemas aplicados relacionando-os com a entrevista e será realizada uma nova aplicação com outros problemas, aplicados para os alunos do 9º ano com o uso de outros materiais manipuláveis, aos quais nos debruçaremos no intuito de investigar as estratégias utilizadas por eles na resolução dos problemas com e sem uso de materiais manipuláveis.

## 5. Referências

COSTA, A. A. **Estratégias adotadas para a resolução de problemas geométricos: o caso dos alunos dos anos finais da rede municipal de aracaju-se.** 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de ciências naturais e matemática) Universidade Federal de Sergipe.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática: 1ª a 5ª série.** São Paulo: Editora Ática, 2005.

LORENZATO, S. O. **Laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas: Ed. Autores associados, 2006-2009. p.1-16. Disponível em: <[http://system1.hospedagemdesites.ws/gera\\_certificado.asp?url=http://www.educonse.com.br/Ixcolouio/cdanais.asp?id=651](http://system1.hospedagemdesites.ws/gera_certificado.asp?url=http://www.educonse.com.br/Ixcolouio/cdanais.asp?id=651)> Acesso em: 21 de março de 2016.

PASSOS, C. L. B. **Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática.** In: LORENZATO, Sergio (Org). O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático.** Rios de Janeiro: interciência, 1995.

RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. **Psicologia e epistemologia genética de Jean Piaget.** São Paulo: EPU, 1988.

SILVA, M. A. **Resolução de problemas algébricos: uma investigação sobre as estratégias utilizadas por alunos do 8º e 9º ano do ensino fundamental da rede municipal de Aracaju/SE.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, 2014.

SOARES, E.R.M. **A distorção idade-série e a avaliação: relações.** 2015. 37ª Reunião Nacional da ANPEd. Florianópolis.