

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



## O USO DE SITUAÇÕES-PROBLEMAS NO ESTUDO DE EQUAÇÕES DE 1º GRAU NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

**Prof. Anderson de Abreu Bortoletti**<sup>1</sup>

**Prof. Dr. Alvino Alves Sant'Ana**<sup>2</sup>

**Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental**

### RESUMO

Dentre os diversos assuntos estudados na disciplina de Matemática no Ensino Fundamental, merece grande destaque as Equações de 1º grau. Neste trabalho, apresentamos um Estudo de Caso realizado com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede municipal de Porto Alegre. Numa turma com 25 alunos, foi utilizada a metodologia de resolução de problemas no estudo das equações. A metodologia da resolução de problemas mostra-se muito eficaz, pois possibilita fugir do uso de exercícios mecânicos e repetitivos. No que diz respeito às equações de 1º grau, essa metodologia leva a um dos grandes objetivos do estudo da álgebra nesse nível de ensino: a modelagem de problemas. Durante o desenvolvimento das atividades, percebeu-se que o uso de situações-problemas foi muito produtivo do ponto de vista do enriquecimento do processo de ensino aprendizagem, pois possibilitou interessantes discussões na sala de aula.

**Palavras Chaves:** Equações. Estudo de Caso. Situações-problemas.

### INTRODUÇÃO

As cobranças para uma educação de qualidade têm sido constantemente feitas por diversos setores da sociedade. Em especial, a Matemática tem sido bastante destacada devido ao baixo aproveitamento dos estudantes nas avaliações externas realizadas como a Prova Brasil (BENCINI e MINAMI, 2006) ou o PISA (WAISELFISZ, 2009).

Várias pesquisas na área da Educação Matemática têm se referido a metodologia da investigação na resolução de problemas como uma forma eficaz de trabalhar conteúdos de Matemática a fim de torná-los mais prazerosos e desafiadores para os estudantes (SANTOS,

---

<sup>1</sup> Mestrando em Ensino de Matemática – bolsista CAPES. Ufrgs. E-mail: anderson.bortoletti@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Matemática. Ufrgs. E-mail:alvino@mat.ufrgs.br

2012; FONSECA, 2012; KERN, 2008). Essa metodologia é uma alternativa ao uso de exercícios mecânicos e de repetição.

A partir desta perspectiva, apresentaremos um Estudo de Caso (FIORENTI e LORENZATO, 2006) realizado junto a estudantes do 8º ano de uma escola pública municipal de Porto Alegre. A metodologia utilizada para o estudo de equações de 1º grau foi a resolução de problemas, por acreditarmos que essa seja uma forma de despertar o interesse dos estudantes e fazer com que os mesmos aprendam a aprender Matemática.

Iniciaremos discutindo a importância da Álgebra no Ensino Fundamental, em especial as equações de 1º grau, bem como o uso da metodologia de resolução de problemas. Em seguida, passaremos a descrição do Estudo de Caso.

## **A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA ÁLGEBRA**

O estudo da Álgebra no Ensino Fundamental propicia um primeiro contato com uma linguagem utilizada para comunicação dentro da própria Matemática e também das outras ciências. Através do uso da linguagem algébrica é possível compreender padrões, expressar generalizações e modelar equações.

De acordo com as orientações dos PCN (BRASIL, 1998), os currículos de Matemática do Ensino Fundamental devem contemplar conteúdos relacionados à Álgebra. Recomenda que aspectos da Álgebra sejam trabalhados desde o início do Ensino Fundamental, para que ao chegar às séries finais os trabalhos algébricos possam ser ampliados. Além disso, sugere o trabalho com resolução de problemas, pois dessa forma

“[...] o aluno reconhecerá diferentes funções da Álgebra (modelizar, resolver problemas aritmeticamente insolúveis, demonstrar), representando problemas por meio de equações (identificando parâmetros, variáveis e relações e tomando contato com fórmulas, equações, variáveis e incógnitas) e conhecendo a ‘sintaxe’, regras para resolução de uma equação” (BRASIL, 1998, p.39).

Em Usiskin (2001), apud Santos (2012), encontramos quatro concepções de Álgebra: a Álgebra como Matemática generalizada, a Álgebra como um estudo de instrumentos para resolver certos tipos de problemas, a Álgebra como um estudo de relações entre grandezas e a Álgebra como um estudo das estruturas.

Conforme Santos (2012), a primeira delas diz respeito ao uso de variáveis para “generalizar modelos ou padrões e traduzir, de forma simplificada problemas de aritmética”

(p.29). A segunda refere-se ao equacionamento de problemas, “neste caso as variáveis são vistas como incógnitas ou constantes” (p.30). A terceira diz respeito às fórmulas, “nessa concepção temos a ideia de variáveis dependentes e independentes e, quase como uma consequência disso, surge a ideia de função” (p.31). A última refere-se ao grau mais alto de abstração, pois as variáveis podem ser entendidas como de natureza não numérica.

Para que o aluno tenha uma boa formação algébrica no Ensino Fundamental, é preciso transitar por essas quatro concepções. No presente trabalho, nosso foco estará sobre a segunda delas: a Álgebra como um estudo de instrumentos para resolver certos tipos de problemas.

## **O USO DA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Diversas pesquisas dentro da área de educação Matemática tem apontado o uso da metodologia de resolução de problemas como uma forma eficaz de trabalhar os conteúdos de Matemática (SANTOS, 2012; FONSECA, 2012; KERN, 2008). O uso desta metodologia é uma alternativa ao uso de exercícios mecânicos e repetitivos.

Os PCN (BRASIL, 1998) sugerem que os conceitos matemáticos sejam trabalhados através de resolução de problemas. De acordo com Bortoletti (2012), “devem ser oferecidas aos alunos atividades em que eles tenham que criar estratégias para resolvê-las e não simplesmente aplicar uma fórmula pronta” (p.2).

Outro ganho interessante que a resolução de problemas traz para os estudantes é a capacidade de aprender a aprender (SOARES e PINTO, 2001). Esse tipo de habilidade é essencial para viver na sociedade atual, uma vez que as fontes de informações são as mais variadas e estão ao alcance através da internet. Atualmente, não é suficiente que as escolas trabalhem apenas a riqueza cultural acumulada pelo homem, mas sim, que a partir desses conhecimentos o estudante seja capaz de adquirir outros, de acordo com suas necessidades.

Selecionar problemas para serem trabalhados na sala de aula é uma tarefa bastante complexa. É importante que o professor tenha consciência de que “o problema deverá ser um situação diferente da que já se tenha trabalhado, mas que se utilize de técnicas e estratégias já aprendidas para sua solução” (SOARES e PINTO, 2001, p.2) Deve-se ter o cuidado em não propor atividades que não estejam ao alcance dos estudantes, que sejam impossíveis de serem resolvidas.

Vários autores abordam as etapas que devem ser seguidas na resolução de problemas. Um importante autor que formalizou esta teoria foi Polya (1947). Abaixo, as etapas sugeridas por ele:

- Compreender o problema;
- Estabelecer um plano;
- Executar o Plano;
- Refletir sobre o trabalho realizado. (p.31)

Em primeiro lugar os alunos precisam ler o problema com atenção e procurar entendê-lo. Esse entendimento pode se dar dividindo o problema em etapas menores, ou então por associação a outros problemas semelhantes que já tenham sido resolvidos.

Num segundo momento, é preciso pensar como o problema será atacado, ou seja, quais as variáveis e os possíveis caminhos para solucioná-lo. Em seguida, coloca-se o plano em prática visando verificar se as hipóteses levantadas são verdadeiras.

A parte mais importante na resolução dos problemas e, que algumas vezes é ignorada pelos alunos, diz respeito à verificação do resultado encontrado. Muitas vezes falta para o aluno a criticidade de perguntar a si próprio se o valor encontrado está coerente com o problema proposto.

Mais recentemente, as autoras Allevato e Onuchic (2008) têm apresentado importantes contribuições para o uso da metodologia da resolução de problemas. Em seu trabalho é destacado que os problemas devem ser utilizados na sala de aula com o propósito de criar um ambiente investigativo, onde alunos e professores trabalhem de maneira colaborativa. Além disso, os problemas podem ser utilizados para realizar uma avaliação contínua, a fim de verificar se os elementos essenciais do conteúdo matemático estudado foram aprendidos, pois “[...] as indicações de que um estudante entende, interpreta mal ou não entende ideias matemáticas específicas surgem, com frequência, quando ele resolve um problema.”(p.9)

## **DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO**

As atividades descritas a seguir foram realizadas com alunos do 8º ano, de uma escola pública da rede municipal de Porta Alegre, no primeiro semestre de 2013. Participaram 25 alunos. A partir dos estudos realizados sobre a metodologia de resolução de problemas, selecionou-se 6 problemas, que estão de acordo com o proposto por Soares e Pinto (2001), pois são situações diferentes das já trabalhadas e que, no entanto, para resolvê-las o alunos necessita de técnicas e estratégias já aprendidas.

Foi sugerido aos estudantes que formassem duplas ou trios, a fim de que, cooperativamente, buscassem por estratégias para resolverem os problemas, formando, assim, um ambiente investigativo (ALLEVATO e ONUCHIC, 2008). Dentre estes problemas,

destacaremos dois deles por demonstrarem claramente as contribuições que este tipo de atividade traz para o processo de ensino aprendizagem.

### Problema 1

“Uma tábua de comprimento 80 cm deve ser repartida em duas partes. O comprimento da parte maior é o triplo do comprimento da parte menor. Quanto mede cada uma das partes?”

Para resolver este problema grande parte dos alunos utilizou a mesma estratégia: identificaram a variável envolvida associando-a as partes da tábua e reconhecendo que a união entre as partes era igual ao todo, ou seja, compreenderam o problema e estabeleceram um plano (POLYA, 1947), conforme pode ser percebido na fala da aluna D:

“Temos uma parte maior e uma parte menor. Daí aqui na parte menor podemos colocar  $x$ , então a parte maior é  $3x$ . Daí  $x + 3x = 80$ .”

Ao colocar o plano em prática, resolvendo a equação, as alunas do grupo da aluna D, encontraram  $x = 20$ . Neste momento, percebe-se a clara necessidade de refletir sobre o trabalho realizado (POLYA, 1947), ou seja, qual o significado daquele valor encontrado, conforme podemos perceber na fala da aluna D:

“Então a parte menor mede 20 cm e a maior vai fazê 20 vezes 3... dá 60 ... 60 cm.”

Na figura 1, temos a resolução apresentada pela aluna D.

Handwritten mathematical solution for the board problem. On the left, the student defines the variables: "Parte menor:  $x$ ", "Parte maior:  $3x$ ", and states the result: "A parte menor mede 20 cm e a parte maior 60 cm." On the right, the student shows the algebraic steps: "Equação:  $3x + x = 80$ ", " $4x = 80$ ", " $x = \frac{80}{4}$ ", and " $x = 20$ ".

Figura 1. Resolução apresentada pela aluna D

Uma outra dupla de alunos propôs uma estratégia com o uso de um desenho que representasse a tábua e cada uma das partes em que a mesma foi repartida, conforme podemos perceber na resolução apresentada pelo aluno J na Figura 2.

Handwritten mathematical solution for the board problem using a diagram. On the left, the student writes "Equação:  $x + 3x = 80$ ". On the right, there is a diagram of a horizontal line representing the board, divided into two segments. The left segment is labeled "20" and the right segment is labeled "60". Below the line, there is a vertical line labeled "x" on the left and "3x" on the right, with "80 cm" written below the entire line.

Figura 2. Resolução apresentada pelo aluno J

## Problema 2

“Marcos tem 12 lápis a mais que Rui, e Gilberto tem 8 lápis a menos que Rui. O total de lápis é 28. Quantos lápis tem cada um deles?”

Após identificar a variável e “estabelecer um plano” (POLYA, 1947), grande parte dos alunos esbarrou na tradução da linguagem natural para a linguagem algébrica. Com isso, foi possível trabalhar isso, que é um dos grandes objetivos do estudo da álgebra no ensino fundamental, de acordo com os PNC (BRASIL, 1998).

Ao representar algebricamente a quantidade de lápis pertencente a Gilberto, vários alunos escreveram a expressão  $8 - x$ . Isto possibilitou uma discussão em grande grupo. Muitos justificaram a presença da subtração, devido à expressão “menos lápis”, porém não haviam compreendido o significado do que haviam escrito. Retomando passo a passo a interpretação do problema, em discussões com as duplas, elas concluíam que aquela não era a forma mais adequada para representar o que desejavam, conforme o diálogo entre o professor (P) e dois alunos:

P: “Vocês começaram tudo certinho ... o Rui vocês não sabem quantos lápis ele tem, então ele tem quantos lápis?”

A e S: “x”.

P: “O Marcos tem 12 lápis a mais?”

S: “Então é  $x + 12$ .”

P: “E o Gilberto?”

S: “ $x - 8$ ”.

A: “Menos?”

S: “É. É  $x - 8$ .”

P: “Por que  $x - 8$ ?”

S: Porque ele tem 8 lápis a menos

Na figura 3, a resolução apresentada pela aluna A.

Marcos =  $12 + x$   
Rui =  $x$   
Gilberto =  $x - 8$   
Marcos 20 Rui 8 e Gilberto 0

Equação =  $12 + x + x + x - 8 = 28$   
 $1x + 1x + 1x = -12 + 8 + 28$   
 $3x = +24$   
 $x = \frac{24}{3}$   
 $x = 8$

Figura 3 – Resolução apresentada pela aluna A

Após a superação das dificuldades, novamente é possível perceber que o aluno não simplesmente resolveu a equação, mas retomou as etapas daquele problema e, utilizando o valor encontrado, descreveu a resposta solicitada.

Portanto, o uso de problemas na sala de aula é muito produtivo do ponto de vista do enriquecimento do processo de ensino aprendizagem. A partir das atividades desenvolvidas pelos estudantes, interessantes discussões entre eles e o professor surgiram. Como por exemplo, a discussão sobre a escrita de uma expressão algébrica simples como  $x - 8$  ou  $8 - x$  foram muito importantes, pois possibilitaram aos estudos perceber que apesar das semelhança destes três símbolos, a ordem entre eles altera bastante o seu significado.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das atividades desenvolvidas, foi possível perceber o quanto a metodologia de resolução de problemas é interessante para o estudo de equações de 1º grau. Através do uso desta metodologia foi possível construir na sala de aula um ambiente de investigação e, também, de discussões a respeito de erros que na simples resolução de um exercício talvez não seriam trabalhadas.

Além disso, tal metodologia possibilita aos estudantes desenvolver a capacidade de transitar entre a linguagem natural e a linguagem matemática. Uma habilidade importante de acordo com os PCN (BRASIL, 1998).

Outro ponto interessante, diz respeito ao significado dado à equação e a descoberta do valor da incógnita. Ao resolver um exercício, o aluno simplesmente resolve a equação e muitas vezes não faz a verificação de que aquele resultado é realmente correto. Já no caso de um problema, é necessário retomar aquele resultado para apresentar a solução pedida.

### REFERÊNCIAS

ALLEVATO. N. S. G.; ONUCHIC; L. R. Ensinando Matemática na Sala de Aula através de resolução de Problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 55, p. 1-19. 2009. Disponível em: < <http://www.ufrj.br/SEER/index.php/gepem/article/view/54/87> > Acesso em 11. mar. 2013.

BENCINI, R.; MINAMI, T. O desafio da qualidade. **Nova Escola**, n. 196, out. 2006. Disponível em: <[http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/0196/aberto/mt\\_169932.shtml](http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/0196/aberto/mt_169932.shtml)>. Acesso em: 25/05/2013.

BORTOLETTI, A.B. O ensino de equações de 1º grau no Ensino Fundamental. Trabalho de Conclusão de Especialização. Especialização em Metodologias do Ensino de Matemática. UNIASSELVI, 2012.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FIorentini, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em Educação Matemática**. Cap. 6. Processo de coleta de informações de constituição do material de estudo. Campinas: Autores associados, 2006.

FONSECA, J. A. Análise Combinatória na educação de jovens e adultos: uma proposta de ensino a partir da resolução de problemas. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional em Ensino de Matemática. Ufrgs 2012.

KERN, N. Uma introdução ao pensamento algébrico na sexta série através de relações funcionais. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional em Ensino de Matemática. Ufrgs 2008.

POLYA, George. **How to solve it**. Universidade de Princeton, EUA, 1947. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/polya.pdf>> Acesso em: 15 jan 2012

SANTOS, R.C.V. Equações no contexto de funções: uma proposta de significação das letras no estudo da Álgebra. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional em Ensino de Matemática. Ufrgs 2012.

SOARES, M.T.C.; PINTO, N. B. Metodologia da Resolução de Problemas. Grupo de Trabalho de Educação Matemática GT19. 24ª reunião. Caxambú – MG.Ufrj 2001. Disponível em: <[http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_24/metodologia.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/metodologia.pdf)> Acesso em: 20/05/2013.

WASELFISZ, J. J. O ensino da ciência no Brasil e o PISA.1ªed. Sangari do Brasil: 2009. Disponível em: < <http://www.mapadaviolencia.org.br/publicacoes/Pisa.pdf>>. Acesso em: 30/05/2013.