

UM ESTUDO SOBRE ERROS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ÁLGEBRA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Gerliane Rocha de Araújo

Universidade Federal de Pernambuco, e-mail: gerliane16@gmail.com

RESUMO

A pesquisa foi realizada a partir de estudos na Disciplina de Estágio Supervisionado I, ministrada no Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE-CAA). Objetivou analisar os tipos de respostas apresentadas por alunos ao responderem problemas de álgebra. Para tal fim, foi produzido um questionário aberto e este foi aplicado na turma de 8º Ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública no Município de Surubim - PE. Em seguida foi realizada uma análise dos questionários aplicados, categorizando as resoluções, e classificando-as segundo Pessoa (2009). É necessário destacar o papel da análise do erro como fator importante no processo de ensino e aprendizagem. A reflexão não deve estar centrada no resultado final, mas sim no percurso até sua chegada, enfatizando as falhas apresentadas e procurar consertá-las. A ideia foi levar para turma uma metodologia diferente da rotineira, sendo assim optou-se por trabalhar a Resolução de Problemas como metodologia de ensino buscando gerar uma interação entre a turma possibilitando discutir sobre as possíveis maneiras de se resolver um problema. Foi possível verificar que, apesar de ter gerado uma maior interação entre a turma, eles apresentaram muita dificuldade ao resolver os problemas, pois são acostumados a responderem exercícios de fixação que não envolve contexto. É preciso que o docente seja cauteloso na escolha de suas metodologias, que estas tenham como finalidade proporcionar um desenvolvimento de raciocínio matemático significativo para os estudantes. Sendo assim, o uso de situações-problema para uma melhor representação dos conceitos matemáticos é um forte indício de resultados significantes.

Palavras-chave: Resolução de Problemas, Álgebra, Ensino Fundamental.

INTRODUÇÃO

A matemática vem, cada vez mais, se desenvolvendo desde o princípio da humanidade. É útil nas atividades diárias e até mesmo nas mais sofisticadas como o uso de tecnologias que facilitam o dia a dia. Sendo assim, muito se discute sobre a formação de professores e como esses docentes precisam se comportar perante as práticas pedagógicas de ensino por eles selecionadas.

O presente estudo desenvolveu-se durante a disciplina de Estágio Supervisionado I do curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste (UFPE-CAA). A disciplina proporciona uma discussão sobre a formação de professores para o Ensino Básico, mais precisamente

para os anos finais do Ensino Fundamental. Com isso, tem como finalidade incentivar os discentes a conhecerem instituições educativas possibilitando conhecer a realidade da profissão escolhida. É no Estágio que se configura a teoria estudada com a prática, é um momento que o estudante tem para adquirir experiências que, quando realizado com comprometimento, proporcionam um desempenho significativo no processo de aprendizagem.

Ao decorrer da disciplina, discutimos sobre metodologias de ensino e a importância de diversificá-las em sala de aula a fim de obter uma aprendizagem significativa.

O estágio foi dividido em duas etapas. Primeiro houve o período de observações em sala das aulas ministradas pela professora orientadora, e o segundo momento foi o momento das regências onde foram ministradas algumas aulas sobre supervisão da professora.

Nesse contexto, ao analisar as aulas ministradas pela docente, foi possível perceber que a única metodologia de ensino utilizada foi aula expositiva utilizando como único recurso pedagógico o livro didático. Foi uma situação alarmante, e com isso surgiu à necessidade de, durante as aulas de regência, trabalhar com os alunos outra metodologia de ensino que fosse diferente da de rotina.

Boa parte das críticas feitas a aulas expositivas são pertinentes. Porém, uma aula bem planejada constitui estratégia adequada em muitas situações. O que importa é que o professor identifique a aula exposição como uma entre muitas estratégias possíveis, com vantagens e limitações, recomendável em certas situações e contra indicada em outras. (GIL, 1994, p.65)

Pensando nisso, como na disciplina de Estágio I discutimos sobre metodologias de ensino, foi proposto pelo professor utilizar a Resolução de Problemas. Foi produzido um questionário contendo 7 problemas de álgebra e aplicado na turma do 8º Ano do Ensino Fundamental. Portanto, a presente pesquisa tem como objetivo apresentar os resultados obtidos da análise dos tipos de respostas dos problemas propostos, bem como o comportamento dos discentes ao se deparar com uma metodologia distinta da rotineira.

O ERRO COMO ESTRATÉGIA

O erro é um conceito inscrito na perspectiva cognitiva da educação, este pode ser considerado como um procedimento construtivo, como um método de descobertas. O erro tem um potencial construtivo, didático e criativo. É preciso que este não seja visto como o fim de algo, mas como uma estratégia de mudança (TORRE, 2007).

Durante a formação escolar o estudante passa por vários processos de avaliação nos quais esses são definidos pelo professor, e o principal objetivo é

investigar se o aluno está apto para progredir ou não. Essa investigação, na maioria das vezes, é realizada a partir de provas em que o discente precisa apresentar soluções corretas às atividades propostas visando alcançar uma nota que possibilite sua aprovação. Sendo assim, se o estudante consegue uma nota e como conseqüência sua aprovação, entende-se que ele está apto para progredir em seus estudos, pois conseguiu absorver o conteúdo trabalhado em sala de aula. Mas para os que não conseguiram? Será que os erros presentes demonstram que não compreenderam determinado conteúdo? Que não estão aptos a prosseguir?

Para Torre (2007, p.27) “o erro é uma variável concomitante ao processo educativo, porque não é possível avançar em um longo e desconhecido caminho sem se equivocar. Dito mais peremptoriamente: *não há aprendizagem isenta de erros.*” É evidente que o erro desanima, distancia o indivíduo de sua meta, mas é preciso que este sirva de ensinamento, afinal aprendemos com os erros. É um processo educativo.

O conceito de erro continua gerando um comportamento negativo no aluno e no professor. É de suma importância que o docente crie uma ponte com o aluno buscando evidenciar as causas das falhas apresentadas nos processos de avaliação proporcionando ao estudante uma análise dos seus erros e estratégias para sua correção, visto que o professor tem o papel de auxiliá-los na construção do saber.

Mas isso nem sempre acontece. Geralmente a maioria dos docentes, em essência os de Matemática, não consideram o erro como importante no processo de aprendizagem dos alunos.

Os erros cometidos pelos alunos são considerados estágios necessários à exploração de problemas e podem ser utilizados, pelo professor ou pelos próprios alunos, para novas descobertas e para discussão dos conceitos envolvidos em um determinado problema matemático. (CURY, 1994, p.132)

Nesse sentido, se faz necessário que o aluno analise as estratégias utilizadas na resolução das questões, buscando entender os pontos que precisa melhorar, bem como o professor compreender o motivo da aprendizagem não ter sido significativa e pensar em intervenções didáticas e pedagógicas a fim de esclarecer as dificuldades dos alunos.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO

Atualmente quando se trata de ensino de matemática é impossível não pensar em Resolução de Problemas como recurso metodológico. Na verdade,

a Resolução de Problemas não é mais vista apenas como um enfoque metodológico, mas como foco para ensino da matemática.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) enfatiza que:

A resolução de problemas, na perspectiva indicada pelos educadores matemáticos, possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como de ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança. (BRASIL, 1998, p.40)

Trabalhar com Resolução de Problemas em sala de aula não é apenas uma maneira de apresentar a aplicação de alguns conceitos matemáticos, mas sim uma metodologia dinâmica a fim de possibilitar um melhor desenvolvimento do raciocínio do aluno. Não basta apenas utilizar o método, é preciso conhecê-lo e ter criatividade para despertar nos alunos o interesse em resolvê-los garantindo uma participação efetiva dos mesmos.

Essa metodologia é fundamental para o ensino da matemática, pois possibilita ao aluno o desenvolvimento de seu pensamento matemático retirando da rotina os exercícios de fixação repetitivos e levando problemas relativos a realidade em que vive. Sendo assim, é de suma importância que o aluno e o professor não se prendam aos exercícios propostos no livro didático.

O ENSINO DE ÁLGEBRA

A álgebra é um campo da matemática que estuda equações, operações, em que a maioria dos alunos apontam como uma simples forma de operar com letras, identificando o conteúdo como abstrato, o que dificulta a compreensão dos conceitos algébricos.

Os PCN de matemática dos anos finais defende que “o estudo da álgebra constitui um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas” (BRASIL, 1998, p.115).

Nessa perspectiva, é interessante que, no ensino e aprendizagem da álgebra, o professor utilize recursos que possibilitem a aprendizagem do conteúdo de modo que haja investigação e exploração dos conceitos. Portanto, a utilização de problemas é uma possibilidade a ser utilizada que tem como fim despertar no pensamento do aluno a utilidade

de se estudar álgebra, em que possibilite entender que a álgebra não é apenas uma manipulação com símbolos, mas também pode ser relacionada com situações reais.

Assim, Veloso e Ferreira (2010) afirmam que:

É importante que os problemas a serem abordados se integrem com os outros conteúdos algébricos e que o curso seja planejado de modo a ajudar os alunos a desenvolverem as aptidões necessárias para resolvê-los e não apenas para dominar técnicas algébricas. (VELOSO E FERREIRA, 2010, p. 64)

É importante que o aluno não aprenda apenas técnicas de manipulações algébricas, mas sim suas aplicações em situações reais de seu meio. O professor precisa trabalhar o conteúdo destacando sua utilização nos mais variados problemas.

METODOLOGIA

Como citado, a pesquisa surgiu a partir das discussões sobre as metodologias de ensino. Sendo assim, posteriormente às aulas observadas, foi produzido um questionário aberto contendo 6 problemas de álgebra. Como durante as observações só foi utilizada a aula expositiva com a utilização do livro didático, foi preciso utilizar a Resolução de Problemas em uma das aulas com o intuito de observar o desenvolvimento dos alunos perante uma metodologia de ensino diferente da de rotina.

O questionário foi aplicado para uma turma de 8º Ano da Escola Maria Cecília Barbosa Leal, localizada no Município de Surubim – PE. A turma é composta por 38 alunos, mas apenas 32 estavam presentes, então se optou por aplicar o questionário em duplas de modo que proporcionasse uma discussão entre a dupla para a resolução dos problemas propostos. O tempo utilizado foi de 100 minutos (2 horas-aula).

No entanto, para análise foram escolhidas apenas três das seis questões presentes no questionário, pois estas apresentam resultados suficientes para discussão. A seguir estão as questões escolhidas presentes no questionário:

Figura 1: Questão 3

3 - Na aula de matemática a professora trouxe uma balança e alguns pesos, de 300g e 500g, como na figura. Para poder deixar a balança equilibrada, trouxe também pesinhos de mesma medida como na figura a seguir:



Sabendo que as caixinhas têm o mesmo peso, qual é o peso de cada caixinha?

Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 2: Questão 4



4 - Pedro, João e Clara fizeram uma maquete do quarteirão onde fica a escola na qual eles estudam. Depois de pronta eles resolveram passar uma tela ao redor de toda a maquete. Sabendo que os lados da maquete medem $2X$ e $3Y$, responda:

a) O perímetro da maquete é dado por?

b) Se $X = 4$ metros e $Y = 2$ metros, qual o perímetro da maquete?

Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 3: Questão 5

5 - O Alisson leva na mão um livro e não sabe quantos livros leva na mochila. Qual a expressão que representa essa situação?

Fonte: Elaborada pelo Autor

Para a realização da análise das respostas, foi utilizada a classificação definida por Pessoa (2009). Tal classificação é apresentada na tabela a seguir:

1. Em branco	Não se sabe, nestes casos se o aluno não respondeu porque não sabia, porque não se interessou, porque não quis fazer ou se considerou o problema de difícil resolução.
2. Apenas resposta incorreta	O aluno deu apenas a resposta errada para o problema proposto, embora seja possível, muitas vezes, inferir qual a operação por ele realizada.
3. Resposta incorreta, sem o estabelecimento de relação correta	Incompreensão do problema – o aluno apresentou uma resposta incorreta e na sua resolução não há indícios de relação com a questão proposta.
4. Resposta incorreta ou incompleta, com o estabelecimento de relação correta, utilizando uma estratégia não sistemática	Apresenta certa compreensão do problema – o aluno errou a resposta ou não conseguiu completá-la, entretanto, sua estratégia de resolução é válida para o que é solicitado, mantém uma relação com a lógica do problema, entretanto, não organizou sistematicamente a estratégia.
5. Resposta incorreta ou incompleta, com o estabelecimento de relação correta, utilizando uma estratégia sistemática	Nesta categoria o aluno também apresentou certa compreensão do problema, entretanto, apesar de utilizar uma estratégia mais organizada, mais sistemática, errou a resposta ou não conseguiu chegar ao final da resolução.
6. Apenas resposta correta	O aluno deu apenas a resposta certa para o problema proposto, embora seja possível, muitas vezes, inferir qual a operação por ele realizada.
7. Resposta correta (explicitando estratégia)	O aluno conseguiu compreender a lógica do problema e chegar à resposta correta, utilizando e explicitando uma estratégia válida e encontrando formas de esgotar todas as possibilidades.

Tabela 1 : Classificação de Pessoa (2009)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados foi realizada a partir da classificação de Pessoa (2009). A terceira questão buscava trabalhar equação usando o princípio aditivo e multiplicativo, é uma questão de balança de dois pratos, bem comum quando se trabalha o cálculo algébrico. A tabela a seguir apresenta o resultado da análise dos tipos de respostas presentes nessa questão.

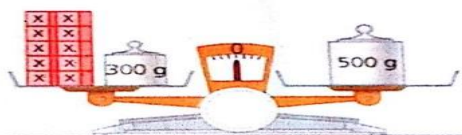
Tipo de Erro segundo Pessoa (2009) – Questão 3	
1. Em branco	0
2. Apenas resposta incorreta	0
3. Resposta incorreta, sem o estabelecimento de relação correta	0
4. Resposta incorreta ou incompleta, com o estabelecimento de relação correta, utilizando uma estratégia não sistemática.	0
5. Resposta incorreta ou incompleta, com o estabelecimento de relação correta, utilizando uma estratégia sistemática.	1
6. Apenas resposta correta	4
7. Resposta correta (explicitando estratégia)	11

Tabela 2: Análise das respostas da terceira questão

Nessa questão, apenas 6,25% dos alunos erraram. Esta solicita que encontre o valor de x , e a única dupla que errou apresentou um erro de sinal alterando o resultado, ou seja, eles estabeleceram uma relação correta ao que a questão solicitava e apresentaram uma estratégia sistemática.

Figura 4: Protocolo G1

3 - Na aula de matemática a professora trouxe uma balança e alguns pesos, de 300g e 500g, como na figura. Para poder deixar a balança equilibrada, trouxe também pesinhos de mesma medida como na figura a seguir:



Sabendo que as caixinhas têm o mesmo peso, qual é o peso de cada caixinha?

$$10x + 300 = 500$$

$$10x = 500 + 300$$

$$10x = 800$$

$$x = \frac{800}{10}$$

$$x = 80$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ + 300 \\ \hline 800 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \text{ L} \\ \underline{10} \\ 80 \end{array}$$

Fonte: Elaborada pelo Autor

O quarto problema do questionário apresentou um resultado diferente do terceiro. A questão é composta pela alternativa “a” e “b” em que uma

depende da outra. Foi inesperado o resultado apresentado na tabela a seguir:

Tipo de Erro segundo Pessoa (2009) – Questão 4	Alternativa “a”	Alternativa “b”
1. Em branco	0	0
2. Apenas resposta incorreta	2	2
3. Resposta incorreta, sem o estabelecimento de relação correta	1	3
4. Resposta incorreta ou incompleta, com o estabelecimento de relação correta, utilizando uma estratégia não sistemática.	0	1
5. Resposta incorreta ou incompleta, com o estabelecimento de relação correta, utilizando uma estratégia sistemática.	9	10
6. Apenas resposta correta	0	0
7. Resposta correta (explicitando estratégia)	4	0

Tabela 3: Análise das respostas da quarta questão


Na alternativa “a” apenas 25% dos alunos acertaram, já na alternativa “b”, não houve nenhum acerto. Foi um resultado não esperado. O fato de ser preciso que o aluno conheça o conceito de perímetro não induziu ao erro, pois como estavam trabalhando o cálculo algébrico, nas aulas de matemática eram comuns questões de figuras planas que solicitavam o cálculo do perímetro. Esse conceito era sempre lembrado pela professora para desenvolver as questões. Todavia, é de suma importância a intervenção do docente, ele precisa fazer com que os alunos analisem suas estratégias de resolução e compreendam o motivo do erro tentando consertá-lo.

Nessa perspectiva, o docente precisa pensar em estratégias e intervenções pedagógicas a fim de esclarecer as dificuldades dos alunos. Uma opção seria propor mais questões/problemas que envolvam o conceito de perímetro (como apresenta a alternativa “a”) e sua aplicação (como apresenta a alternativa “b”), e a partir dos resultados obtidos nessas novas questões poder concluir o que está induzindo ao erro.

Os 25% dos alunos que acertaram a alternativa “a”, erraram a “b”, estes conseguiram encontrar a expressão que representa o perímetro, mas quando foi solicitado para apenas substituir os valores e encontrar o valor do perímetro, não conseguiram. Assim, é preciso utilizar o erro como uma estratégia de mudança, ele torna-se o ponto de partida para a

próxima discussão.

Figura 5: Protocolo G2



4 - Pedro, João e Clara fizeram uma maquete do quarteirão onde fica a escola na qual eles estudam. Depois de pronta eles resolveram passar uma tela ao redor de toda a maquete. Sabendo que os lados da maquete medem $2X$ e $3Y$, responda:

a) O perímetro da maquete é dado por?

$$2 \cdot 2X + 2 \cdot 3Y = 4X + 6Y$$

b) Se $X = 4$ metros e $Y = 2$ metros, qual o perímetro da maquete?

$$2 \cdot 4 + 3 \cdot 2 = 8 + 6 = 14$$

Fonte: Elaborada pelo Autor

O quinto problema do questionário, o último que foi analisado, obteve 100% de acertos. Dentre os problemas propostos, esse era de fato o mais fácil. Nessa questão os alunos apresentaram corretamente a expressão sem gerar grande discussão entre a dupla.

Figura 6: Protocolo G5

5 - O Alisson leva na mão um livro e não sabe quantos livros leva na mochila. Qual a expressão que representa essa situação? $1+x$

x corresponde a quantidade de livros na bolsa

Fonte: Elaborada pelo Autor

Tipo de Erro segundo Pessoa (2009) – Questão 5	
1. Em branco	0
2. Apenas resposta incorreta	0
3. Resposta incorreta, sem o estabelecimento de relação correta	0

4. Resposta incorreta ou incompleta, com o estabelecimento de relação correta, utilizando uma estratégia não sistemática.	0
5. Resposta incorreta ou incompleta, com o estabelecimento de relação correta, utilizando uma estratégia sistemática.	0
6. Apenas resposta correta	0
7. Resposta correta (explicitando estratégia)	16

Tabela 4: Análise das respostas da quinta questão

Essas questões geraram e renderam discussões entre as duplas. Em uma análise geral os alunos apresentaram dificuldades para resolver os problemas. Como esse tipo de questão não era comum nas aulas de Matemática, então surgiram vários questionamentos como “essa pergunta é muito grande”. Então é possível perceber que esses alunos não trabalham com Resolução de Problemas e estão ligados aos exercícios de fixação presentes no livro didático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou analisar os tipos de respostas nos problemas de álgebra. A princípio foi possível perceber a necessidade de trabalhar a Resolução de Problemas como metodologia de ensino da Matemática, e ainda, diante das análises e discussões realizadas, nota-se a dificuldade que os alunos apresentam ao resolver problemas.

Nessa perspectiva de Resolução de Problemas envolvendo álgebra, foi possível verificar a diversidade de estratégias utilizadas para resolver os problemas e a discussão que gera na sala de aula proporcionando uma interação entre os alunos e um melhor desenvolvimento do raciocínio matemático.

É necessário refletir sobre as estratégias apresentadas e analisar o percurso realizado para se chegar até o resultado final. É possível aprender com os erros, o professor não deve desconsiderar esse fato. É preciso que o docente trabalhe atividades didáticas proporcionando aos estudantes um desenvolvimento significativo, bem como momentos de reflexão partindo do erro presente na atividade que foi trabalhada.

Pode-se concluir então que, mesmo a álgebra sendo vista como um conteúdo abstrato, tanto pelos professores quanto pelos alunos, é preciso trabalhar uma metodologia que busque formar no pensamento do aluno a utilidade de se aprender álgebra buscando uma discussão sobre sua aplicação e seu uso nas situações reais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação e Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Matemática. Brasília, DF: MEC, SEF, 1998.

CURY, H. N. **As concepções de Matemática dos professores e sua forma de considerar o erro dos alunos**. Porto Alegre, Tese de Doutorado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994.

DE LA TORRE, S. **Aprender com os erros: o erro como estratégia de mudança**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2007.

GIL, Antônio. **Metodologia do Ensino Superior**. São Paulo: Atlas, 1994.

PESSOA, C. A. S. **Quem dança com quem: o desenvolvimento do raciocínio combinatório do 2º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio**. Recife, Tese de Doutorado em Educação da Universidade Federal de Pernambuco, 2009.

VELOSO, Débora Silva; FERREIRA, Ana Cristina. **Uma reflexão sobre as dificuldades dos alunos que se iniciam no estudo da álgebra..** 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

Disponível em:

<http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/1292/1/EVENTO_ReflexãoDificuldadesAlunos.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2017