

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM ÁLGEBRA: VIVÊNCIAS E REFLEXÕES NA PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Jéssica Mistura Zanon
Universidade Estadual de Santa Cruz
jessica.zanon@hotmail.com

Pedro Henrique Milagre
Universidade Estadual de Santa Cruz
phmilagre@gmail.com

Adriano Santos Lago
Universidade Estadual de Santa Cruz
drilagos@hotmail.com

Rogério Fernando Pires
Universidade Estadual de Santa Cruz
rfpires25@bol.com.br

Resumo:

Este relato descreve uma experiência sobre a aplicação de uma atividade como parte do desenvolvimento de um Seminário sobre a Resolução de Problemas em Álgebra. Essa foi uma ação desenvolvida na disciplina Álgebra Superior na Perspectiva da Educação Matemática da qual participaram os alunos que frequentavam a disciplina, como também os professores responsáveis que a ministraram. Apresentamos aqui a atividade e os procedimentos efetuados que foram adotados para provermos reflexões sobre o ensino dos conhecimentos algébricos por meio da resolução dos problemas matemáticos. Três artigos do livro *As ideias da Álgebra*, que tratam do ensino algébrico por meio da Resolução de Problemas, foram o fio condutor dessa dinâmica e, para tanto, utilizamos alguns exemplos apresentados por um deles para compor a atividade aplicada. Observamos que os envolvidos demonstram disponibilidade em participar, articulando os aspectos detalhados pelos textos e o que foi vivenciado com a abordagem mediante as questões propostas.

Palavras-chave: Álgebra; Resolução de Problemas; Conhecimento algébrico.

1. Introdução

É comum ouvirmos de professores de Matemática relatos sobre a dificuldade que alunos encontram com a aprendizagem da Álgebra. Acreditamos que grande parte dessas dificuldades seja fruto de um ensino que privilegia a utilização de procedimentos e regras, de maneira repetitiva, sem muita preocupação com a compreensão e atribuição de significados. Nesse caso, pensamos que a forma com que o professor vê a Álgebra também influencia no processo, pois, se ele aprendeu de maneira mecânica, certamente ensinará da mesma forma para seus alunos.

Por outro lado, pensamos que a Resolução de Problemas seja uma alternativa a esse modelo tradicional de ensino do conhecimento matemático, pois proporciona um olhar mais crítico sobre o ensino e a aprendizagem. Repensar o modo como os professores ensinam os conhecimentos algébricos pode contribuir para que a aprendizagem tenha mais significado.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997), para Matemática no Ensino Fundamental, afirmam que os problemas não vêm sendo usados de forma correta no ensino de Matemática, pois geralmente os professores os adotam para finalizar um conteúdo, ou seja, para aplicar aquilo que o aluno aprendeu sobre o conteúdo ensinado, ficando o processo de ensino e aprendizagem restrito a uma aplicação de técnicas, procedimentos e cálculos para resolver um problema, utilizando algo que foi aprendido anteriormente.

O verdadeiro problema é aquele que desafia o aluno. De acordo com os PCN (BRASIL, 1997, p. 33), o problema matemático é “uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado, ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la”. E ainda destacam que resolver um problema não se resume a aplicação de técnicas e conceitos aprendidos anteriormente. Nesse sentido, um dos princípios para o ensino pautado na resolução de problemas proposto pelos PCN (1997) enfatiza que o problema não se configura como

[...] um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada (BRASIL, 1997, p. 32).

Portanto, o presente relato descreve a experiência vivenciada pelos três primeiros autores durante a realização de um seminário, apresentado na disciplina Álgebra Superior na Perspectiva da Educação Matemática, no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz, na Bahia. O objetivo do seminário foi trazer algumas metodologias para o ensino de Álgebra, enfatizando a Resolução de Problemas e também trabalhar com alguns erros comuns cometidos durante o ensino de algumas noções de Álgebra.

O desenvolvimento do seminário partiu de um estudo de três artigos presentes no livro *As ideias da Álgebra* (1995), organizado por Arthur F. Coxford e Albert P. Shulte. Os artigos compreendem a parte 4 do livro, intitulada “A resolução de problemas em álgebra”:

- Artigo 1: “Ensinar álgebra elementar focalizando problemas” (Halrod Schoen, University Iowa);
- Artigo 2: “Das palavras à álgebra: corrigindo concepções erradas” (Jack Lochhead e José P. Mestre, University of Massachussets);
- Artigo 3: “Desenvolvimento da representação algébrica através de diagramas” (Martin Simon – Mount Holyoke e Virginia Stimpson – Mercer Island High Scholl).

O seminário foi estruturado em dois momentos: o primeiro se constituiu em uma parte teórica, na qual abordamos a possibilidade de trabalhar com problemas no ensino de Álgebra por meio das recomendações presentes no texto de Schoen (1995). O segundo momento correspondeu à parte prática. Antes de iniciar a apresentação, propomos aos mestrandos e professores da disciplina que respondessem um questionário, que continha quatro questões retiradas do texto de Lochhead e Mestre (1995), presentes na Figura 2.

De posse dos questionários corrigidos, retomamos as discussões sobre os erros cometidos pelos participantes e que em muitas circunstâncias não são explorados no contexto da aprendizagem. A aplicação do questionário possibilitou-nos uma comparação dos nossos dados com aqueles presentes no texto de Lochhead e Mestre (1995), ao utilizarmos da mesma estratégia metodológica proposta por estes autores, com professores e pós-graduandos, de resolver problemas envolvendo conhecimentos algébricos. Na pesquisa de Lochhead e Mestre (1995), os problemas foram resolvidos por alunos de graduação na área de ciências exatas.

A seguir, trazemos alguns aspectos dos três artigos que foram motivadores para a realização do seminário que gerou este relato.

2. A Resolução de Problemas em Álgebra

O artigo “Ensinar álgebra elementar focalizando problemas”, escrito por Schoen (1995), traz como tese a possibilidade de focalizar problemas e aplicações interessantes no ensino do primeiro ano de Álgebra, que é um projeto da Universidade de Iowa, nos Estados Unidos, proposto para quatro anos, que utiliza essa abordagem em um curso, com o objetivo de corrigir deficiências nessa disciplina. Contém *seis recomendações* gerais para o ensino de Álgebra com foco principal na Resolução de Problemas. As ideias desse projeto foram apresentadas a professores da escola secundária (séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio), que julgaram ser praticáveis para turmas do primeiro ano do ensino de

Álgebra. As duas primeiras recomendações baseiam-se em princípios gerais de ensino. São elas:

- Recomendação 1: “Basear a aprendizagem de coisas novas no conhecimento e na compreensão que os alunos já têm” (SCHOEN, 1995, p. 137).
- Recomendação 2: “Levar gradualmente da verbalização para o simbolismo algébrico” (SCHOEN, 1995, p. 138).

Na Recomendação 1, Schoen (1995) considera que os alunos já possuem conhecimentos matemáticos adquiridos anteriormente e também já possuem muitas crenças e preconceitos sobre Álgebra e Resolução de Problemas. E na Recomendação 2 ele conjectura que o aluno é capaz de entender a língua falada e escrita quando começa o primeiro ano de Álgebra. Então, antes de introduzir o simbolismo algébrico, é importante fazer uma fundamentação verbal (linguagem materna) seguida de uma simbolização gradual. Schoen (1995) traz um exemplo do ensino de uma propriedade multiplicativa da igualdade na forma verbal e na forma simbólica: “*Verbal*: Dada uma equação, podemos multiplicar ambos os seus membros por um mesmo número, obtendo ainda expressões iguais. *Simbólica*: Para quaisquer números reais a , b e c , se $a = b$, então $ca = cb$ ” (SCHOEN, 1995, p. 138).

As quatro recomendações seguintes sugerem a integração dos problemas com conteúdos algébricos, ou seja, que os problemas sejam utilizados durante a exposição/compreensão do conteúdo, e não somente para finalizá-lo com uma aplicação.

- Recomendação 3: “Introduzir os tópicos de álgebra com aplicações” (SCHOEN, 1995, p. 139).

Schoen (1995) sustenta que geralmente se começa por ensinar os conceitos e os procedimentos algébricos antes das aplicações. Nessa recomendação, ele sugere o contrário, e afirma que se pode usar de situações do mundo real para estabelecer a aplicação de muitos tópicos algébricos.

- Recomendação 4: “Ensinar os tópicos de álgebra a partir da perspectiva de como eles podem ser aplicados” (SCHOEN, 1995, p. 139).

Para Schoen (1995), além de introduzir um conteúdo utilizando problemas, o professor pode fazer uso de aplicações para concretizar um conceito algébrico, pois elas são ferramentas

para o ensino do próprio conceito, e não apenas para introduzi-lo ou finalizar com uma aplicação.

- Recomendação 5: “Ensinar a modelar os processos heurísticos específicos como auxiliares para a compreensão e a Resolução de Problemas” (SCHOEN, 1995, p. 141).

Nessa recomendação, o autor sugere que os alunos precisam seguir algumas dicas para resolver problemas:

- usar tabelas, diagramas, fórmulas e gráficos;
 - identificar o que se procura e o que se é dado;
 - traduzir as frases em língua materna para os símbolos algébricos.
- Recomendação 6: “Comprometer os alunos com a Resolução de Problemas” (SCHOEN, 1995, p. 141).

Essa recomendação foi utilizada pelo autor na universidade na tentativa de combater a resistência dos alunos em resolver problemas, pois muitos alunos acreditavam que era mais fácil fazer uma prova aplicando técnicas algébricas com algoritmos do que resolvendo problemas. Para isso, decidiu-se que 40% da nota deveria ser baseada na capacidade dos alunos de analisar e resolver problemas. No entanto, ele afirma que é preciso que o professor considere que as aplicações exigem muito mais raciocínio do que aplicações técnicas, de maneira que não se deve esperar que o nível de acerto seja o mesmo em ambos os modelos.

Tais apontamentos evidenciam o papel do professor, destacado por Schoen (1995), quando sugere que o trabalho se inicie por meio da linguagem verbal. Com o amadurecimento, o aluno é introduzido no campo do simbolismo. Ele enfatiza ainda que os conteúdos de Álgebra sejam sempre introduzidos com situações do mundo real, às quais possam ser aplicados os conceitos algébricos e, quando possível, articular situações-problema para a fixação e o entendimento dos conteúdos algébricos.

O segundo artigo, de Lochhead e Mestre (1995), discorre sobre os erros que muitos alunos cometem quando resolvem certos tipos de problemas considerados simples. Eles propuseram que alunos de graduação na área de ciências exatas resolvessem alguns problemas e no decorrer do texto discutiram os resultados obtidos. Para esclarecer esses erros, Lochhead

e Mestre (1995, p. 145) começaram com o seguinte exemplo: “Escreva uma equação usando as variáveis A e P para representar a seguinte afirmação: Há seis vezes mais alunos do que professores nesta universidade. Use A para indicar o número de alunos e P para indicar o número de professores”.

Em resposta a esse problema, 37% dos graduandos na área de ciências exatas escreveram a equação: $6A = P$.

Percebemos que dois terços dos alunos responderam de forma errada. Apesar de simples, acreditamos que esse tipo de problema induz a uma resposta errada, caso não seja interpretado corretamente. O que ocorreu foi que eles trocaram as variáveis. Lochhead e Mestre (1995) justificaram que, em entrevistas com alunos, perceberam que o erro ocorreu por causa de uma interpretação algébrica errada do problema. Observaram que nenhum dos alunos entrevistados disse que havia mais professores que alunos. O motivo dos erros estava em concepções erradas concernentes à estrutura e à interpretação de afirmações algébricas. O processo de se fazer a tradução da linguagem escrita para a linguagem algébrica também consistiu num entrave. Os autores afirmaram que “os alunos não aprendem a ler e escrever em matemática!” (LOCHHEAD; MESTRE, 1995, p. 148).

No terceiro artigo, os autores Simon e Stimpson (1995) abordam uma preocupação com o conhecimento algébrico vinculado ao mundo real. Para isso sugerem como modo de promover uma maior compreensão desses conceitos a utilização de diagramas.

Exemplificam essa articulação trazendo um problema utilizado em suas pesquisas com um grupo de professores. Solicitaram que solucionassem o seguinte problema sem o uso da Álgebra mobilizando outras ferramentas de resolução: “Numa classe, $\frac{3}{5}$ dos alunos eram meninas. Dobrando-se o número de meninos e acrescentando 6 meninas, o número de meninos passou a ser igual ao de meninas. Quantos alunos havia na classe inicialmente?” (LOCHHEAD; MESTRE, 1995, p. 155).

A análise dos dados dessa pesquisa demonstrou que a maioria dos professores utilizou o método de supor e testar. No entanto, Simon e Stimpson (1995) destacaram que uma das participantes, Anet, propôs uma resolução por meio de diagramas. Para isso, desenhou um retângulo para representar o número de alunos da classe e, como não tinha conhecimento de quantos eram, dividiu em cinco partes. Destes, $\frac{3}{5}$ eram meninas e $\frac{2}{5}$ representavam os

meninos. Conforme o enunciado, dobrou o número de meninos desenhando mais dois quadros e acrescentou mais seis meninas. Desse modo, chegou à conclusão de que os quadros que representavam meninos e meninas estavam em mesma quantidade e cada um deles correspondia a seis alunos. Com isso, percebeu que a quantidade inicial de alunos da classe era 30 e, assim, foi possível determinar o número de meninos e meninas.

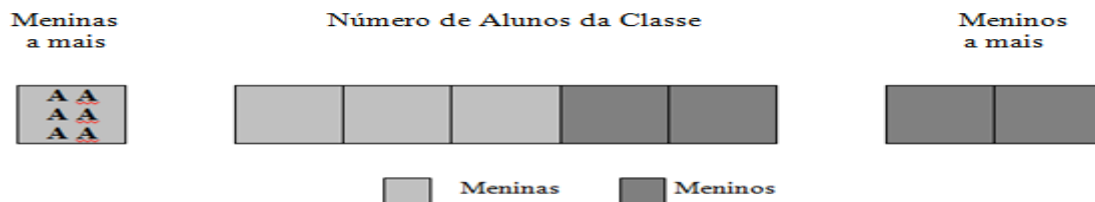


FIGURA 1: Figura construída pelas inspirações da resolução de Anet para o problema proposto.

Nessa experiência, ficou comprovada o uso de conceitos algébricos básicos, tais como fração e comparação multiplicativa (dobro), com a utilização de outra estratégia metodológica. A dificuldade de trabalhar nessa perspectiva decorre, de acordo com Simon e Stimpson (1995), de dois aspectos essenciais. Primeiro, o trabalho com as incógnitas, denotando que Anet associou os diagramas às incógnitas do problema. Segundo, a compreensão de equivalência, uma vez que a professora foi capaz de ver a correspondência percebendo que o diagrama oferece uma experiência visual com equivalência, sedimentando os conceitos principais. A resolução por diagramas pode servir de ponte entre a maneira como os alunos entendem e as abstrações da Álgebra.

3. O desenvolvimento do Seminário e a aplicação das atividades

Como mencionamos, este relato parte da proposta desenvolvida nas aulas de “Álgebra Superior na Perspectiva da Educação Matemática”. Os professores da disciplina estipularam para a apresentação do seminário o tempo máximo de duas aulas de 50 minutos. Nosso grupo foi o segundo a se apresentar. Durante o intervalo entre a primeira apresentação e a nossa, distribuimos um questionário contendo quatro questões para os mestrandos e professores da disciplina responderem, individualmente. Estes totalizaram 17 participantes, sendo 15 mestrandos e dois professores.

As questões respondidas pelos participantes foram retiradas do segundo artigo (LOCHHEAD; MESTRE, 1995). Estabelecemos um prazo de dez minutos para eles concluírem, ao mesmo tempo que organizávamos a apresentação do seminário. Assim que

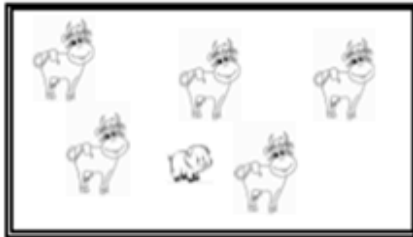
terminaram de responder, recolhemos para corrigir. Enquanto dois integrantes começaram a apresentação da primeira parte do seminário, um ficou corrigindo e tabulando os erros e acertos para o debate do segundo momento do seminário.

As questões tal como foram apresentadas aos participantes estão presentes na Figura 2.

01) Escreva uma equação usando as variáveis A e P para representar a seguinte afirmação: Há seis vezes mais alunos do que professores nesta Universidade. Use A para indicar o número de alunos e P para indicar o número de professores.

02) Escreva uma equação usando as variáveis Q e T para representar a seguinte afirmação: “Na confeitaria de Mindy, para cada 4 pessoas que pedem queijada, 5 pedem torta de maçã.” Use Q para indicar o número de queijadas e T para representar o número de tortas de maçã.

03) De um avião, um homem tira a fotografia de algumas vacas e porcos que estão num campo cheio de vacas e porcos. Ele tem certeza de que fotografou uma amostra típica dos animais desse campo. Escreva uma equação com letras V e P para descrever a relação entre o número V de vacas e o número P de porcos do campo. Essa equação lhe permitirá calcular o número de vacas, dado o número de porcos.



04) Qual o valor de x: $\frac{6}{4} = \frac{30}{x}$

FIGURA 2: Questionário respondido pelos participantes no Seminário de Álgebra.
Fonte: Lochhead; Mestre (1995, p. 146-147).

O primeiro momento do seminário consistiu na exposição do nosso tema “A Resolução de Problemas em Álgebra”, e, para isso, apresentamos as seis recomendações propostas no artigo de Schoen (1995). Em *slides*, expomos cada uma delas trazendo alguns exemplos. Essas recomendações demonstram como é possível trabalhar com a Álgebra por meio da Resolução de Problemas.

No segundo momento, com os dados do questionário tabulados, pudemos fazer uma comparação dos resultados obtidos por Lochhead e Mestre (1995) com aquele alcançado pelos mestrandos e professores ali presentes. Iniciamos discutindo sobre os erros que nossos alunos comumente cometem em certos tipos de problemas. Falamos a respeito da pesquisa realizada pelos autores do texto dois com alunos de cursos de graduação na área de ciências exatas, pesquisa da qual foram retiradas as questões que eles responderam.

Em seguida expusemos um quadro contendo o percentual de acerto dos graduandos (sujeitos investigados por Lochhead e Mestre) da pesquisa e o percentual de acertos dos participantes de nosso seminário. A partir do quadro, discutimos cada um dos problemas para

evidenciar os motivos dos acertos e dos erros. Além de comentar as questões do questionário, falamos dos problemas do texto de Simon e Stimpson (1995), expondo a estratégia de resolução por diagramas.

4. Resultados

No Quadro 1 comparamos o percentual de acertos apresentados pelos sujeitos da pesquisa descrita no texto dois, de Lochhead e Mestre (1995), com os acertos apontados pelos participantes do seminário realizado na “Álgebra Superior na Perspectiva da Educação Matemática”, a partir do questionário respondido.

QUADRO 1: Consolidação dos resultados do desempenho da turma comparados aos dados do Artigo 2.

PROBLEMAS	ACERTOS		RESPOSTA CORRETA	RESPOSTA TÍPICA
	Sujeitos da pesquisa realizada pelos autores do artigo 2	Participantes do seminário		
Há seis vezes mais alunos do que professores nesta Universidade. Use A para indicar o número de alunos e P para indicar o número de professores.	63%	62,5%	A = 6P	P = 6A
“Na confeitaria de Mindy, para cada quatro pessoas que pedem queijada, cinco pedem torta de maçã.” Use Q para indicar o número de queijadas e T para representar o número de tortas de maçã.	27%	37,5%	5Q = 4T	4Q = 5T
De um avião, um homem tira a fotografia de algumas vacas e porcos que estão num campo cheio de vacas e porcos. Ele tem certeza de que fotografou uma amostra típica dos animais desse campo. Escreva uma equação com letras V e P para descrever a relação entre o número V de vacas e o número P de porcos do campo. Essa equação lhe permitirá calcular o número de vacas, dado o número de porcos.	38%	43,75%	V = 5P	P = 5V
Qual o valor de x: $\frac{6}{4} = \frac{30}{x}$	95%	93,75%	x = 20	

Comparando a porcentagem de acertos dos dois casos, podemos perceber que os resultados foram bem próximos, apresentando de 1% a 10 % de diferença. Ficou evidente o alto índice de acertos no quarto problema, e isso se justifica pelo fato de ele poder ser resolvido mecanicamente por meio de cálculos algébricos, não sendo necessária a interpretação de um enunciado e a transformação da língua materna para a linguagem algébrica, pois a solução está explícita. Esse tipo de problema é comumente chamado de tradicional, por não exigir do aluno algum nível de raciocínio e interpretação, utilizando-se da aplicação de métodos e estratégias repetidas.

Quanto aos erros, pudemos evidenciar nas respostas que os envolvidos apresentaram equívocos conceituais, relacionados à interpretação, que estão condizentes àqueles que os autores Lochhead e Mestre (1995) trouxeram. No quadro a seguir, expomos o quantitativo de erros para cada problema, apontados pelos participantes do seminário, bem como as respostas manifestadas.

QUADRO 2: Erros apresentados pelos professores e mestrandos da disciplina de Álgebra Superior na Perspectiva da Educação Matemática.

PROBLEMAS	ERROS	VARIEDADE	RESPOSTAS
Há seis vezes mais alunos do que professores nesta Universidade. Use A para indicar o número de alunos e P para indicar o número de professores.	06	05	$P = 6A$ ou $6A = P$
		01	$6 \cdot A + P$
“Na confeitaria de Mindy, para cada quatro pessoas que pedem queijada, cinco pedem torta de maçã.” Use Q para indicar o número de queijadas e T para representar o número de tortas de maçã.	10	09	$4Q = 5T$
		01	$T = (q + 1)$
De um avião, um homem tira a fotografia de algumas vacas e porcos que estão num campo cheio de vacas e porcos. Ele tem certeza de que fotografou uma amostra típica dos animais desse campo. Escreva uma equação com letras V e P para descrever a relação entre o número V de vacas e o número P de porcos do campo. Essa equação lhe permitirá calcular o número de vacas, dado o número de porcos.	09	04	$P = 5V$
		01	$5V + P$
		01	$V + P = 6$
		01	$V = XP$
		02	Não responderam
Qual o valor de x: $\frac{6}{4} = \frac{30}{x}$	01	01	120/6 $x=2$

As questões 1, 2 e 3 exigem o mesmo nível de raciocínio para sua resolução e notamos que os erros também ocorreram pelo mesmo motivo, e o equívoco está na interpretação algébrica, ao associar a letra ao objeto. Usemos o primeiro problema para iniciar a discussão. Nesse problema ocorreram seis erros; destes, cinco responderam “ $6A = P$ ” e um respondeu “ $6A + P$ ”. Ao discutir os erros com os participantes do seminário, percebemos que eles ocorreram pelo fato de os sujeitos associarem a letra P aos professores e a letra A aos alunos,

porém, como está escrito que há seis vezes mais alunos, automaticamente relacionaram o valor seis aos alunos, representados pela letra A, igualando aos professores. O erro não consiste na falta de conhecimentos matemáticos, mas sim em uma interpretação e associação equivocada. Aqueles que interpretaram com mais calma acertaram. Uma das formas de resolução correta está apresentada no Quadro 3:

QUADRO 3: Resolução correta do primeiro problema do questionário aplicado aos professores e mestros da disciplina de Álgebra Superior na Perspectiva da Educação Matemática.

ALUNOS (A)	PROFESSORES (P)	RELAÇÃO ALUNOS - PROFESSORES
Para cada 6 alunos	Temos 1 professor	$6 = 6.1$
Para cada 12 alunos	Temos 2 professores	$12 = 6.2$
Para cada 18 alunos	Temos 3 professores	$18 = 6.3$
...	...	De onde temos que o número de alunos é seis vezes o número de professores, ou seja, $A = 6P$

Nos problemas 2 e 3 o erro foi o mesmo. No problema 2 o equívoco ocorreu por relacionar a quantidade de quatro pessoas que pedem queijada com a letra Q e a quantidade de cinco pessoas que pedem torta de maçã com a letra T, mais uma vez faltou a interpretação algébrica. Eles deveriam considerar que a quantidade de tortas de maçã varia de acordo com a quantidade de queijadas, assim podiam resolver utilizando a relação, conforme feito no problema anterior, ou também da seguinte forma:

$$\frac{T}{Q} = \frac{5}{4}$$

Isso quer dizer que tortas estão para queijadas, da mesma forma que cinco está para quatro. Essa proporção a partir de algumas manipulações algébricas pode dar origem a seguinte equação: $4T = 5Q$.

Da mesma forma ocorreu no problema 3; vendo que na imagem havia cinco vacas e um porco automaticamente relacionaram cinco à letra V de vaca e um à letra P de porco, escrevendo $5V = P$. Utilizando a proporcionalidade, deviam chegar à seguinte conclusão:

$$\frac{V}{P} = \frac{5}{1} \rightarrow V = 5P$$

O que quer dizer que V (vacas) está para P (porcos), assim como cinco está para um, daí segue que $V = 5P$.

5. Considerações finais

Os apontamentos trazidos neste estudo evidenciam que a metodologia de Resolução de Problemas pode ser usada no ensino de Álgebra, haja vista que é uma metodologia diferenciada que propicia a construção do conhecimento matemático por meio de situações contextualizadas. Possibilita uma melhor significação na aprendizagem dos conceitos tratados, uma vez que os alunos são levados a interpretar, a investigar e a discutir as possíveis soluções e descobertas feitas durante o processo de resolução do problema.

Apesar de ser um estudo local, com um grupo restrito de alunos e professores, os resultados apontam que em questões que podem ser resolvidas com a aplicação mecânica de alguma estratégia obtêm-se melhores resultados, já naquelas em que exigem interpretação e investigação os resultados são inferiores. Isso demonstra a necessidade de se explorarem problemas que levem o aluno a trabalhar a interpretação, a linguagem e o simbolismo algébrico, a fim de que possamos formar alunos críticos e ativos nesse processo.

O fato de reaplicarmos um estudo que fora realizado anteriormente e de termos obtido resultados semelhantes nos coloca em reflexão, pois o ensino da Matemática baseado na Resolução de Problemas já vem sendo discutido nos últimos anos, e os resultados mostram que ainda existem muitos obstáculos a serem enfrentados, e professores e alunos possuem algumas dificuldades de resolver situações que explorem o raciocínio e a interpretação no que tange às noções de Álgebra.

6. Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

LOCHHEAD, Jack; MESTRE, José P. Das palavras à Álgebra: corrigindo concepções erradas. In: COXFORD, Arthur F.; SHULTE, Alberto P. (Org.). *As ideias da Álgebra*. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995.

SCHOEN, Harold L. Ensinar a álgebra elementar focalizando problemas. In: COXFORD, Arthur F.; SHULTE, Alberto P. (Org.). *As ideias da Álgebra*. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995.

SIMON, Martin A; STIMPSON, Virginia C. Desenvolvimento da representação algébrica através de diagramas. In: COXFORD, Arthur F.; SHULTE, Alberto P. (Org.). *As ideias da Álgebra*. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995.