

RELATÓRIO LEAMAT

O USO DE DIAGRAMAS NO DESENVOLVIMENTO DA REPRESENTAÇÃO ALGÉBRICA

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA

ANDRÉIA GOMES DE SOUZA OLIVEIRA
DANIELLE PEIXOTO ARTILES
GABRIELA DO ROSARIO SILVA
TIAGO MOTA BARRETO

CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ
2011.2

ANDRÉIA GOMES DE SOUZA OLIVEIRA
DANIELLE PEIXOTO ARTILES
GABRIELA DO ROSARIO SILVA
TIAGO MOTA BARRETO

RELATÓRIO LEAMAT

O USO DE DIAGRAMAS NO DESENVOLVIMENTO DA REPRESENTAÇÃO
ALGÉBRICA

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Campos-Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática III do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Esp. Ana Paula Rangel de Andrade

CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ
2011.2

SUMÁRIO

1) Introdução.....	3
2) Objetivo.....	4
3) Atividades desenvolvidas.....	4
3.1) Elaboração da atividade.....	4
3.2) Relato da aplicação da atividade na turma do LEAMAT II.....	5
3.3) Relato da aplicação da atividade para a turma regular.....	6
4) Conclusões.....	10
Referências.....	12
APÊNDICES.....	13
Apêndice A: Primeira lista de exercícios	14
Apêndice B: Segunda lista de exercícios.....	16

1) Introdução

Os alunos freqüentemente demonstram dificuldades ao tentar usar a Álgebra na representação de situações-problema relacionadas ao mundo real.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

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.

Entretanto, a ênfase que os professores dão a esse ensino não garante o sucesso dos alunos, a julgar tanto pelas pesquisas em Educação Matemática como pelo desempenho dos alunos nas avaliações que têm ocorrido em muitas escolas. Nos resultados do SAEB, por exemplo, os itens referentes à Álgebra raramente atingem o índice de 40% de acerto em muitas regiões do país.

Isso faz com que os professores procurem aumentar ainda mais o tempo dedicado a este assunto, propondo em suas aulas, na maioria das vezes, apenas a repetição mecânica de mais exercícios. Essa solução, além de ser ineficiente, provoca grave prejuízo no trabalho com outros temas da Matemática, também fundamentais, como os conteúdos referentes à Geometria (...). (BRASIL, 1998, p.115-116)

Com a leitura do texto “Desenvolvimento da representação algébrica através de diagramas” (SIMON, 1994), surgiu a motivação deste trabalho, que foi a utilização do diagrama como ferramenta para resolução de problemas matemáticos que geralmente são resolvidos pela Álgebra. Por meio de vários exercícios trazidos pela professora durante as aulas do LEAMAT I, percebeu-se que o uso de diagramas pode facilitar a resolução de alguns desses problemas.

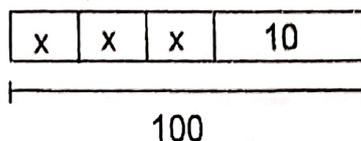
Segundo Simon, “os diagramas podem servir de ponte entre a maneira como os alunos entendem concretamente um problema e as abstrações da Álgebra” (SIMON, 1994, p.158).

É interessante observar que essa abordagem era desconhecida pelos integrantes do grupo que enquanto alunos do Ensino Médio recorriam sempre ao método algébrico para solucionar talvez, a maioria dos problemas matemáticos.

Lins e Gimenes (1997) afirmam que:

(...)se estou produzindo significado em relação a um núcleo de todo e partes, talvez seja mais adequado um diagrama, uma notação “carregada” do que é relevante, a possibilidade de juntar,

separar e comparar partes. (LINS; GIMENES; 1997, p.168)



2) Objetivo

O objetivo desse trabalho é oportunizar aos alunos o conhecimento por um sistema de representação com base no uso de diagramas que além de servir como ferramenta para resolver alguns problemas matemáticos, dê significado à representação algébrica tão utilizada pelos alunos nessas resoluções.

3) Atividades desenvolvidas

3.1) Elaboração da Atividade

Durante o LEAMAT II, foi feita uma visita à escola escolhida para a aplicação do trabalho e conversou-se com o professor do 8º ano, série a princípio pensada para esta aplicação. Pesquisou-se algumas questões do livro "A Conquista da Matemática" ¹ adotado pela escola, e não sendo suficiente, buscou-se outras fontes: a Apostila Millenium² e uma questão do texto "Desenvolvimento da representação algébrica através de diagramas"(SIMON, 1994). Antes de serem selecionadas as questões foi feita uma leitura rigorosa das mesmas, discutindo os métodos de resolução e as soluções, juntamente com a professora orientadora. Então foi decidido quais seriam as mais interessantes. Com base nessa seleção foram preparadas as atividades que constaram de dois grupos contendo quatro questões cada.

A sequência didática está estruturada da seguinte forma:

Os alunos recebem um grupo de quatro questões (APÊNDICE A) e tem aproximadamente 20 minutos para resolvê-las. Após esse tempo é feita a discussão das atividades, considerando a resolução dada pelos alunos. Espera-

¹ CASTRUCCI, Benedicto; GIOVANNI, José Ruy; GIOVANNI JR., José Ruy. *A Conquista da Matemática*. São Paulo:FTD, 2007.

² Apostila Millenium (Concurso Público: Infraero), direitos reservados à Joneas Alves Guedes.

se que o método algébrico, mais trabalhado em sala de aula, surja nesta conversa. Caso não apareça a resolução por meio do conceito de fração, um dos professores em formação conversará com a turma sobre esse tema e juntamente com os alunos, resolverá a questão por meio de diagramas. Com os dois métodos expostos no quadro, é feita uma relação entre a equação e o desenho, buscando uma melhor compreensão da Álgebra utilizada inicialmente.

Após o término do primeiro grupo de exercícios, é distribuído o segundo, constituído também por quatro atividades (APÊNDICE B). Desta vez é solicitado aos alunos que resolvam utilizando apenas os diagramas. Após ouvir as respostas, um dos professores em formação sugere a utilização da Álgebra para a resolução dos problemas e, por fim, se estabelece junto à turma, a ligação entre os dois métodos.

3.2) Relato da aplicação da Atividade na turma do LEAMAT II

Durante a aplicação na turma do LEAMAT II, entregou-se as quatro primeiras questões para que os alunos as resolvessem da forma que soubessem.

Todos resolveram as questões, usando a representação algébrica, pois era o único método conhecido pela turma. Quando a professora em formação recordou o conceito de fração para introduzir os diagramas, eles acharam interessante e a relação entre a representação gráfica e a equação foi feita sem problemas.

No primeiro bloco a quarta questão foi a mais difícil de ser resolvida por meio de diagramas, mas todos conseguiram por meio da Álgebra.

No segundo bloco a última questão não foi feita por falta de tempo.

Mesmo tendo observadas dificuldades na quarta questão do primeiro bloco e não tendo feito a última do segundo bloco, optou-se por manter as mesmas atividades para serem aplicadas na turma regular.

Os alunos disseram que o trabalho foi interessante, com uma abordagem nunca vista por eles, mas pela familiaridade com a Álgebra preferiam usar o método algébrico na resolução das questões. Estavam presentes durante a aplicação, duas alunas convidadas, uma do 7º ano do Ensino Fundamental e outra do 2º ano do Ensino Médio.

3.3) Relato da aplicação da Atividade para a turma regular

3.3) Relato da aplicação da Atividade para a turma regular

A atividade foi aplicada em uma turma do 2º ano do Ensino Médio, de uma escola estadual no município de Campos dos Goytacazes, em dois encontros de 2 horas cada. No primeiro encontro estavam presentes 23 alunos e no segundo 31 alunos.

Da mesma forma como foi feito na turma do LEAMAT II, no primeiro encontro, distribuiu-se o primeiro grupo de atividades, composto por quatro questões e estipulou-se um tempo de 20 minutos para que eles resolvessem sozinhos os problemas de acordo com seus conhecimentos.

Após esse tempo iniciou-se a discussão das atividades. O interessante e já esperado pelo grupo, é que todos os alunos que tentaram resolver as questões utilizaram o método algébrico, assim como os alunos da turma do LEAMAT II.

Após a discussão de algumas soluções apresentadas pelos alunos, conversou-se com a turma sobre o conceito de fração e utilizou-se do mesmo para mostrar uma nova forma de resolver o problema, com o uso de diagramas. Os dois métodos foram relacionados buscando interligar o desenho com a equação.

O título do trabalho "O uso de diagramas no desenvolvimento das representações algébricas" foi apresentado aos alunos que ficaram encantados e surpresos, pois até então, a Álgebra era o único caminho que conheciam para resolver os problemas matemáticos.

As questões 2 e 3 desse primeiro bloco foram discutidas seguindo o mesmo encaminhamento (Figuras 1 e 2).

Figura 1: Resolução da questão 3



Fonte: Os autores

O grupo percebeu que mesmo estando mais familiarizados com a Álgebra, os alunos se interessaram pelo novo método, devido a facilidade na resolução.

Figura 2: Resposta de um dos alunos das questões 1, 2 e 3

1) Qual a área aproximada do Brasil se $\frac{1}{5}$ dessa área é 340 000 km²?

$\frac{1}{5}x = 340\,000$ $\frac{1}{5}x = 170\,000 \times 5 = 850\,000$

$340\,000 \times 5 = 1\,700\,000$

$\frac{1}{5}x = 170\,000$

2) Paulo gastou $\frac{3}{4}$ do que possuía e, a seguir, a metade do resto. Ficou ainda com R\$ 7,00. Quanto Paulo possuía?

$\frac{3}{4}x = \frac{1}{4}x + 7,00 + x$

$6x + 4x = 28 + 4x$

$-4x = -28$

$x = 7$

3) Num time de futebol carioca, metade dos jogadores contratados são cariocas, $\frac{1}{3}$ são dos outros Estados e os 4 restantes são estrangeiros. Quantos jogadores contratados têm o clube?

$\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}x + 4 = x$

$\frac{3x}{6} + \frac{2x}{6} + 4 = \frac{6x}{6}$

$3x + 2x + 24 = 6x$

Fonte: Protocolo de pesquisa

A maioria dos alunos apresentou dificuldade na questão 4, como aconteceu anteriormente na turma do LEAMAT II, já que a mesma é mais desafiadora e possui um texto que exige maior atenção. Apenas uma aluna tentou resolvê-la pelo método algébrico, mas não obteve êxito e ninguém conseguiu solucioná-la utilizando o diagrama. A professora em formação leu então com a turma o texto e foi fazendo com eles, passo a passo, um esquema gráfico que permitisse uma compreensão melhor sobre a questão. Buscou-se também a resolução algébrica e a relação entre desenho e equação.

Após finalizar o primeiro grupo de exercícios, foi distribuído o segundo, constituído por quatro problemas. Como faltavam poucos minutos para terminar a aula, pediu-se aos alunos que resolvessem apenas os dois primeiros usando diagramas. Ao final, recolheu-se as duas folhas.

O trabalho teve continuidade no segundo encontro que foi realizado três dias depois. O grupo entregou a última lista de problemas e esperou vinte minutos para que eles pudessem terminar as duas últimas questões. A professora em formação então, ouviu as respostas dadas e a seguir sugeriu que se buscasse a

solução dos problemas utilizando a Álgebra. Por fim, estabeleceu-se junto à turma, a ligação entre os dois métodos (Figura 3).

Nesse encontro os alunos estavam mais participativos, provavelmente por já conhecerem o grupo e já terem assimilado o objetivo do trabalho. Não apresentaram dúvidas nas duas primeiras questões.

Figura 3: Resposta de um dos alunos das questões 5 e 6

5) Gastei R\$ 720,00 e fiquei ainda com $\frac{1}{4}$ de meu ordenado. Qual é o meu ordenado?

6) Diminuindo-se 8 anos da idade de meu filho obtém os $\frac{2}{3}$ de sua idade. Qual a idade de meu filho?

Fonte: Protocolo de pesquisa

Nenhum aluno conseguiu fazer a sétima questão por meio de diagramas e por isso recorreram a Álgebra para solucioná-la (Figura 4).

Figura 4: Resposta de um dos alunos da questão 7

7) Gasto $\frac{2}{5}$ do meu ordenado com aluguel de casa e $\frac{1}{2}$ dele em outras despesas. Fico ainda com R\$ 200,00. Qual é o meu ordenado?

Fonte: Protocolo de pesquisa

Da mesma forma, nenhum aluno conseguiu resolver a oitava questão, pois não conseguiram interpretar a expressão "...se o que ainda resta para terminar o dia é $\frac{2}{3}$ do que já passou" (Figura 5).

Figura 5: Questão 8

8) Que horas são, se o que ainda resta para terminar o dia é $\frac{2}{3}$ do que já passou?

Fonte: Apostila Millenium (Concurso público Infraero)

Mesmo com a explicação do professor em formação os alunos continuaram com dúvida. Supõe-se que os motivos devem estar relacionados à própria explicação, por não ter sido clara o suficiente ou a dificuldade dos alunos em interpretar o texto do problema.

Este fato é observado pela autora Portanova quando comenta que:

“O estudo algébrico envolve uma interpretação exigindo a tradução da linguagem escrita para a linguagem matemática, e muitas vezes as dificuldades apresentadas pelos alunos na tradução de situação da linguagem corrente para a linguagem formal residem na interpretação. Não sendo capaz de interpretar, o aluno não conseguirá representar formalmente a situação.”
(PORTANOVA, s.d., p.4).

Durante os dois dias de aplicação, observou-se que os alunos não estavam familiarizados com os princípios que regem a resolução de uma equação, o aditivo e o multiplicativo. O grupo procurou lembrar esses princípios nos momentos que foram necessários.

4) Conclusão

O trabalho cumpriu o seu objetivo já que levou os alunos ao conhecimento de um sistema de representação, os diagramas, bastante adequado à resolução de alguns problemas matemáticos além de utilizá-lo para compreender melhor a Álgebra tão explorada nessas resoluções.

Existem pontos a serem melhorados como dar mais atenção ao raciocínio do aluno aproveitando o máximo a sua contribuição.

Nas questões 4 e 8, o nível de dificuldade foi maior, então sugere-se apresentá-las como desafio. Quanto aos alunos que faltaram ao primeiro encontro seria válido oferecer um encontro extra visando a recapitulação do conteúdo.

O grupo de professores em formação observou que os alunos resolveram as questões usando equações, ou seja, se valendo dos conhecimentos algébricos. Fica claro então que em sua trajetória escolar foi dada mais ênfase à essa forma de resolução.

Os alunos apresentaram dificuldades na compreensão dos textos e em alguns casos esse fato não permitiu a resolução de algumas questões como a da oitava.

Alguns alunos, mesmo depois de toda a discussão e da equação pronta, não conseguiram entender o significado das operações e da variável devido às dificuldades em Álgebra.

Apesar disso, acreditamos que o trabalho contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos em relação à resolução de determinados problemas matemáticos. A professora regente incluiu uma questão, parecida com as atividades desenvolvidas, na avaliação bimestral da turma, e segundo ela a maior parte dos alunos utilizou os diagramas na resolução.

O tema pode ser usado para um possível trabalho monográfico, com novas pesquisas.

De acordo com as afirmações dos alunos, o diagrama facilitou na compreensão da Álgebra e confirmou a eficiência do método.

Abaixo (Figura 6) estão algumas avaliações feitas pelos alunos:

Figura 6: Avaliações feitas por alguns alunos

O uso do diagrama para a representação algébrica, é um método bem mais fácil de ser entendido, assim deu pra entender uma outra forma e muito mais ^{rápida} e afundou bastante a gente no desenvolvimento.

ajudou bastante, deveria ter usado mais aqui, na escola, matemática é fácil, mas pra um tempo ficou difícil de raciocinar matemático.

O trabalho apresentado foi muito bom, nós aprendemos mais uma forma de resolver problemas envolvendo frações, um método mais fácil, bem mais fácil!
Abraço em método ageia.

Obrigado grupo :)

O uso do diagrama no desenvolvimento da álgebra melhorou na forma de resolvermos a questão, ficou mais simples e mais dinâmica, fugindo um pouco daquelas regras de matemática, devendo a resolução mais diversificada.

Fonte: Protocolo de Pesquisa

Referências

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GIL, K.; PORTANOVA, R. *Reflexões Sobre as Dificuldades dos Alunos Na Aprendizagem de Álgebra*. Disponível em:

<http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Poster/.../PO53964543004T.doc>

Acesso em: 14 nov. 2010.

LINS, Rômulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. *Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI*. Campinas: Papirus, 1997.

SIMON, M. A.; STIMPSON, V. C. Desenvolvimento da representação algébrica através de diagramas. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A.P.(Org.). *As idéias da Álgebra*. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994, p.155.

Annexes **APÊNDICES** Exercícios

Exercícios

Apêndice A: Primeira Lista de Exercícios

- 1) Num time de futebol há 20 jogadores. Se 10 jogadores foram convocados para o jogo, quantos jogadores não foram convocados para o jogo?
- 2) Num class. $\frac{1}{4}$ dos alunos são meninas. De quantos alunos se compoem a turma, sabendo-se que há 15 meninas?
- 3) Quantos alunos há na turma, sabendo-se que...

Curso: Licenciatura em Matemática

2011.2

Disciplina: LEAMAT III

Linha de pesquisa: Álgebra

Orientador(a): Ana Paula Rangel de Andrade

Professores em formação: Andréia Gomes de Souza Oliveira
Danielle Peixoto Artiles
Gabriela do Rosario Silva
Tiago Mota Barreto

Exercícios

- 1) Qual a área aproximada do Brasil se $\frac{2}{5}$ dessa área é 340 000 km² ?
- 2) Paulo gastou $\frac{3}{4}$ do que possuía e, a seguir, a metade do resto. Ficou ainda com R\$ 7,00.
Quanto Paulo possuía?
- 3) Num time de futebol carioca, metade dos jogadores contratados são cariocas, $\frac{1}{3}$ são dos outros Estados e os 4 restantes são estrangeiros. Quantos jogadores contratados têm o clube?
- 4) Numa classe, $\frac{3}{5}$ dos alunos eram meninas. Dobrando-se o número de meninos e acrescentando-se 6 meninas, o número de meninos passou a ser igual ao de meninas. Quantos alunos havia na classe inicialmente?

NOTA: As questões 1, 2 e 3 foram retiradas da apostila Millenium (Concurso Público: Infraero), direitos reservados à Joneas Alves Guedes. A questão 4 foi retirada de SIMON, M. A.; STIMPSON, V. C. Desenvolvimento da representação algébrica através de diagramas. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A.P.(Org.). *As ideias da Álgebra*. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994, p.155.

Apêndice B: Segunda Lista de Exercícios

Curso: Licenciatura em Matemática

2011.2

Disciplina: LEAMAT III

Linha de pesquisa: Álgebra

Orientador(a): Ana Paula Rangel de Andrade

Professores em formação: Andréia Gomes de Souza Oliveira

Danielle Peixoto Artilis

Gabriela do Rosario Silva

Tiago Mota Barreto

Exercícios

5) Gastei R\$ 720,00 e fiquei ainda com $\frac{1}{4}$ de meu ordenado. Qual é o meu ordenado?

6) Diminuindo-se 8 anos da idade de meu filho obtém os $\frac{2}{3}$ de sua idade. Qual a idade de meu filho?

7) Gasto $\frac{2}{5}$ do meu ordenado com aluguel de casa e $\frac{1}{2}$ dele em outras despesas. Fico ainda com R\$ 200,00. Qual é o meu ordenado?

8) Que horas são, se o que ainda resta para terminar o dia é $\frac{2}{3}$ do que já passou?

NOTA: As questões 5, 6 foram retiradas e adaptadas da apostila Millenium (Concurso Público:Infraero), direitos reservados à Joncas Alves Guedes. As questões 7 e 8 foram retiradas da mesma apostila.

Campos dos Goytacazes, 27 de Abril de 2012.

Andriáa Gomes de Souza Oliveira

Daniello Peixoto Antunes

Gabriela do Rosário Silva

Luigo Mota Barreto
