MÉTODOS UTILIZADOS PELOS ALUNOS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ALGÉBRICOS

Cristiane Hauschild Nicolini[1]
Daniela Maria Fick[2]
Franciele Fachini[3]
Márcia Jussara Hepp Rehfeldt[4]
Marli Teresinha Quartieri[5]

RESUMO

Este trabalho é resultado parcial da pesquisa intitulada "Investigando concepções curriculares no ensino da Matemática" que está sendo desenvolvido, na UNIVATES, com um grupo de professores e seus respectivos alunos. Esta pesquisa tem por objetivo investigar as concepções curriculares dos professores de matemática com relação a determinados conteúdos e, com base em subsídios teóricos, reestruturar o currículo nas escolas do Vale do Taquari. Os estudos iniciaram em março priorizando aspectos referentes à linguagem algébrica. Pretende-se apresentar alguns resultados obtidos em relação a este tema tais como a dificuldade da escrita algébrica, a resolução de problemas envolvendo regra de três sem o uso do algoritmo padrão, entre outros.

PALAVRAS-CHAVE: ensino-aprendizagem; linguagem algébrica; Matemática.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Alguns autores [6] apontam que o que se ensina na escola, na maioria das vezes, não é lembrado na vida real, ou seja, foi aprendido apenas para a escola e não para a vida. Estudos

[1] Professora da Escola de Ensino Fundamental Ipiranga
e-mail: crishauschild@certelnet.com.br
[2] Bolsista de Iniciação Científica do Centro Universitário UNIVATES
e-mail: danimfick@univates.br
[3] Bolsista de Iniciação Científica do Centro Universitário UNIVATES
e-mail:francifachini@yahoo.com.br
[4] Professora titular do Centro Universitário UNIVATES
e-mail: paulmarcia@certelnet.com.br
[5] Professora titular do Centro Universitário UNIVATES
e-mail:quartierimg@uol.com.br
[6] Autores como: Rômulo Campos Lins, Zalman Usiskin, Constance Kamii, Teresinha Nunes.

feitos por Mc Kinnon e Renner e Schwebel (1971), descritos por Kamii (2003), mostram que as metas da maior parte dos educadores não coincidem com a autonomia, ou seja, não ensinam a aprender a aprender. Na ilustração a seguir, podemos entender melhor essa afirmação:

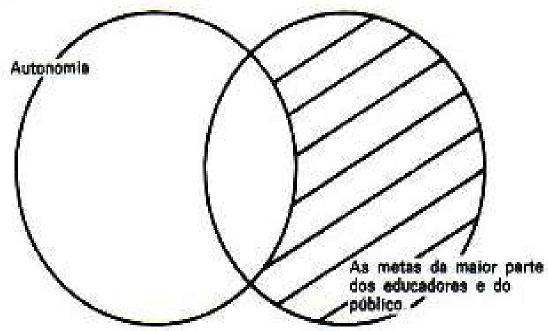

Figura 1: A autonomia como finalidade da educação em relação com as metas da educação que atualmente são aprendidas pela maior parte dos educadores e do público.
Fonte: Kamii, 2003, p. 121

Segundo Kamii (2003), a parte sombreada do círculo à direita significa as metas da maioria dos educadores enquanto que o círculo branco à esquerda representa a autonomia como finalidade da educação. A sobreposição é pequena e os estudos dos pesquisadores apontam que, dentre os estudantes que chegaram à universidade, embora fossem os melhores nas suas escolas, apenas 20% a 25%, de fato, são capazes de raciocinar sistematicamente no nível lógico-formal. A pesquisa também apontou que esses estudantes não foram levados a pensar sistematicamente. Isso mostra que as escolas reforçaram a heteronomia, mesmo que tenha sido de forma involuntária.

A intersecção dos círculos mostra as coisas que aprendemos na escola e que foram úteis para o desenvolvimento da autonomia. Para Kamii (2003), "se a autonomia é a finalidade da educação, precisam ser feitas tentativas no sentido de aumentar a área de sobreposição entre os dois círculos".

A falta de compreensão do significado traz como conseqüência aquilo que alguns autores definem como erro. Para Brosseau (1982 *apud* Freitas, 2002), "erros não são simples ausências de conhecimentos: expressam conhecimentos mal formados que depois se tornam resistentes". Segundo Brosseau (1982 *apud* Silva, 1997), "os erros em um mesmo sujeito estão ligados entre si por uma causa comum: uma maneira de conhecer, uma concepção característica, um conhecimento antigo e que tem êxito em todo um domínio de ações."

Estudos de Gómez-Granell (1998) descritos por Souza (2005) apontam que uma boa parcela dos erros cometidos pelos alunos deve-se ao fato de terem se baseado muito mais na aplicação de regras para a resolução de problemas do que na compreensão do significado. Os alunos aprendem a manipular símbolos sem se aperceberem do sentido que eles têm. Aplicam as regras que lhes foram ensinadas, mas não são capazes de conectá-las nem com o seu conhecimento procedimental nem com o conceitual. Quando o assunto então é álgebra, os erros são mais perceptíveis, principalmente pela forma como é muitas vezes ensinada: desconectada e sem significado. Mas o que sugerem os autores frente a esse problema?

Para Usiskin (1995, p. 9),

> A álgebra começa como a arte de manipular somas, produtos e potências de números. As regras para essas manipulações valem para todos os números, de modo que as manipulações podem ser levadas a efeito com letras que representam os números. Revela-se então que as mesmas regras valem para diferentes espécies de números [...] e que as regras inclusive se aplicam a coisas [...] que de maneira nenhuma são números.

Lins (1997) também aponta sugestões no sentido de melhorar o ensino da álgebra:

- ✓ permitir que os alunos sejam capazes de produzir significados para a álgebra;
- ✔ permitir que os alunos desenvolvam a capacidade de pensar algebricamente.

No entendimento do autor, o desenvolvimento de técnicas manipulativas deve ser conseqüência desses dois aspectos.

Baseados nos aportes teóricos pontuados anteriormente, mostramos, a seguir, quais as idéias/conceitos/concepções que os alunos utilizam para resolver questões envolvendo linguagem algébrica.

A PESQUISA

A pesquisa "Investigando concepções curriculares no ensino da Matemática" iniciou com a aplicação de um questionário aos professores de Matemática para verificar quais as suas concepções a respeito da álgebra, que conteúdos algébricos eles ensinam, que aplicações estes conteúdos têm e que metodologia utilizam para ensinar conceitos algébricos. A análise desse instrumento permitiu visualizar que os professores têm pouco conhecimento sobre as aplicações algébricas. Quanto às concepções da álgebra, os professores acreditam, na sua grande maioria, que a álgebra é apenas uma aritmética generalizada.

O grupo de pesquisa, então, sentiu a necessidade de verificar como os alunos resolvem questões, se eles aplicam ou não a linguagem algébrica e em que situações fazem uso dela. Para isso, foi elaborado o instrumento a seguir:

Série: Idade:

1- Se 3 pizzas custam R$ 45,00, quanto custam:

a) 6 pizzas:

b) 10 pizzas:

Mostrar os cálculos.

2- Observar a seqüência das figuras abaixo e responder:

.	. .	. . .
. .	. . .	. . . .
	. . .	. . . .
		. . . .
1ª posição	2ª posição	3ª posição

a) Qual a próxima figura dessa seqüência? Desenhe-a.

b) Quantos pontinhos há em cada uma das 4 figuras desenhadas?

c) Como calcular a quantidade total de pontinhos da quinta figura?

d) E de uma figura em uma posição qualquer dessa seqüência? Escrever uma expressão matemática que determina a quantidade total de pontinhos.

3- Encontrar o valor do quadradinho na sentença matemática abaixo.

$3 \times \quad + 5 = 14$

4- Resolver a equação abaixo:

$5m + 3 = 23$

5- Fui numa livraria e comprei lápis e canetas num total de 41 objetos. Expressar esse fato matematicamente.

6- Se 2 pintores levam 10 horas para pintar um quarto, quanto tempo levariam 4 pintores, nas mesmas condições, para fazer esta tarefa? E se fossem 5 pintores? Mostrar os cálculos.

O instrumento anteriormente citado foi aplicado pelas bolsistas vinculadas à pesquisa a alunos da 3ª série do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio de algumas escolas do Vale do Taquari. Inicialmente os alunos resolveram as questões de forma individual. Em seguida, as bolsistas os questionaram sobre as estratégias adotadas na resolução dos problemas, entrevistando-os. Posteriormente, procedeu-se a análise e a discussão dos resultados encontrados, os quais foram compartilhados com o grupo de professores engajados na pesquisa. Cabe salientar que as bolsistas se deslocaram até as escolas, evitando dessa forma, retirar o aluno de seu ambiente natural.

RESULTADOS OBTIDOS

Relatamos a seguir alguns resultados desse instrumento:

Questão 1:

Quanto a questão 1a, os alunos usaram a redução à unidade ou à proporcionalidade para solucionar o problema. Apenas um aluno do 3º ano do Ensino Médio utilizou o algoritmo-padrão da regra de três.

Na questão 1b, os alunos usaram a redução à unidade, porém muitos empregaram a proporcionalidade com a redução à unidade.

Esta questão (tanto a letra a como a b) foi resolvida corretamente por alunos já a partir da 3ª série do Ensino Fundamental. Observou-se, ainda, que quanto maior era o nível de escolaridade, mais os alunos resolveram a questão por redução à unidade.

Questão 2:

Esta questão foi considerada bastante difícil e poucos conseguiram resolvê-la completamente. A maioria apenas resolveu as letras a e b. Observou-se que essas foram resolvidas a partir da 5ª série sem dificuldades.

Quanto à letra c, apenas a partir do Ensino Médio houve acertos. A maioria usou apenas o desenho como justificativa para o cálculo.

Alguns alunos do Ensino Médio tentaram chegar a alguma expressão matemática para responder a letra d, porém com muitos erros.

Questão 3

Alunos de 3ª a 5ª séries resolveram- na corretamente usando a tentativa. A partir da 6ª série alguns alunos substituíram o quadradinho por x e a resolveram usando a idéia de equação.

Questão 4

Neste item observou-se que os alunos a partir da 7ª série solucionaram a questão usando o algoritmo da equação, ou seja, letras para um lado e números para outro. Apareceu a resposta no conjunto solução. Apenas um aluno da 8ª série usou a idéia da “balança”.

Alunos de 3ª a 5ª séries não resolveram, pois não sabiam o que queria dizer a palavra "equação". Pensavam que o "m" era de metros. Liam a questão da seguinte maneira: "cinco metros mais três dá vinte e três".

Questão 5

Até a 6ª série os alunos apenas usaram valores numéricos como resposta. Apareceram resultados como: 20 + 21=41, 30+11=41, 40+1=41.

A partir da 7ª série os alunos usaram letras, porém apenas x e y (x + y = 41). Somente um aluno usou L + C = 41.

Questão 6

Nesta questão houve muitos erros. Alunos dividiram o 10 pelo 4 (número de pintores), achando 2 horas, e somavam o resto 2, obtendo como resultado 4 horas. Outros encontraram 2,5 horas. Quanto à pergunta com 5 pintores, apenas dividiram o 10 pelo 5 encontrando 2 horas.

A maioria dos alunos que conseguiu fazer a letra a usou a idéia de proporcionalidade, ou seja, se dois pintores levam 10 horas, 4 pintores (o dobro de pintores) levarão a metade do tempo, isto é 5 horas. Já na letra b muitos não conseguiram resolvê-la. Apenas os alunos a partir da 5ª série que reduziram o número de pintores à unidade foram os que acertaram.

Os alunos da 7ª série tentaram utilizar o algoritmo padrão da regra de três, porém a maioria, não sabia resolvê-lo. Alguns não se davam conta da relação inversa, outros percebiam essa relação, mas não sabiam como proceder.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados, vê-se o quanto os algoritmos são esquecidos ou tornaram-se mecânicos e, portanto, sem sentido para resolver a situação. Então, o leitor deve-se perguntar se não devemos mais ensinar algoritmos ou se ensinamos apenas os que têm utilidade e aplicabilidade? Não pensamos bem assim. O que queremos com esta modesta pesquisa é mostrar que, ao ensinar proporcionalidades, devemos ter em mente quais são nossos objetivos. Não devemos esquecer que quando os alunos são expostos a situações-problema como estes, eles tendem a resolvê-los sem o uso de algoritmos, de forma mais simples e rápida.

Questões de proporcionalidade direta estão presentes no nosso cotidiano, e a forma como as resolvemos não implica no uso de algoritmos. Além do mais, aos alunos da 3ª e 4ª séries do Ensino Fundamental já são propostas questões envolvendo idéias de grandezas diretamente proporcionais, e, como vimos, conceitos uma vez aprendidos, ou não, tornam-se resistentes, e dificilmente o aluno mudará sua forma de pensar sobre ele.

Não podemos esquecer também que se formos a um supermercado, o que acontece freqüentemente, calculamos o preço do tomate, da cebola, da farinha... sem qualquer algoritmo. Então, por que o aluno o usaria na escola?

Quanto à escrita algébrica, notamos que os alunos têm muita dificuldade. Os erros das questões 2 e 5 expressam claramente essa realidades. A grande maioria as resolveu aritmeticamente, mas não conseguiu escrever os resultados algebricamente. A escrita algébrica inicia-se, na grande maioria das escolas, por volta da 6ª ou 7ª série, então por que alunos da 8ª série e do Ensino Médio tiveram tantas dificuldades em resolvê-las? Será que essas questões eram muito difíceis para essas séries?

Cabe ainda salientar como é forte o uso das letras x e y para indicar valores desconhecidos Isso ficou evidente na questão 3 quando os alunos trocaram o quadradinho e o sinal de multiplicação (X) pela letra x. Será que nós como professores não "pecamos" quando ensinamos a resolução de equações e sistemas de equações, pois estas geralmente são apresentadas aos alunos apenas com as incógnitas x e y? E, quando ensinamos funções, no Ensino Médio, porque usamos somente as letras x e y para representar as variáveis?

Bem, essas são apenas algumas conclusões iniciais da nossa pesquisa. Cabe-nos motivar o grupo de professores para implementar novas ações no sentido da melhoria da escrita algébrica, bem como sugerir algumas mudanças curriculares que possam auxiliar nesse processo.

REFERÊNCIAS

COXFORD, Arthur, SHULTE, Albert, USISKIN, Zalman. **As idéias da álgebra.** São Paulo: Atual, 1995.

KAMII, Constance. **A criança e o número**. 30 ed. São Paulo: Papirus, 2003.

FREITAS, Marcos Agostinho de. **Equação do 1º grau:** métodos de resolução e análise de erros no ensino médio. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo).

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

SILVA, Maria José Ferreira da. **Sobre introdução do conceito de número fracionário. Dissertação de mestrado**. PUC/SP, 1997.

SOUZA, Sueli Spolador Simões de. **O papel construtivo do erro no processo de ensino e aprendizagem da matemática**. Disponível em: www.sbempaulista.org.br/epem/anais/co.html. Acesso em: 1º maio 2005.