

O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO COM CRIANÇAS DOS ANOS INICIAIS

*Magna Natalia Marin Pires*¹
Universidade Estadual de Londrina
magnapires@yahoo.com.br

*Mírian Aparecida Montanholi Dariva*²
Escola Municipal José Brazil Camargo
midariva@hotmail.com

*Diego Barboza Prestes*³
Universidade Estadual de Londrina
diego_led@hotmail.com

Resumo:

Este artigo descreve parte do projeto que está sendo desenvolvido por professores do Ensino Fundamental em uma escola municipal localizada no norte do Paraná. O trabalho apresentado diz respeito a tarefas adaptadas da *Early Algebra*⁴ para os alunos da segunda autora, e tem a intenção de estudar o pensamento algébrico das crianças. Iniciamos com algumas considerações acerca do pensamento algébrico e da Álgebra escolar nos anos iniciais, apresentamos uma das atividades que será utilizada em sala de aula e, com as etapas que estão por serem desenvolvidas, pensamos que é possível realizar um trabalho voltado para o pensamento algébrico com crianças dos anos iniciais, já que as tarefas propostas se alinham a definição de pensamento algébrico segundo os autores estudados.

Palavras-chave: Educação Matemática; Pensamento Algébrico; *Early Algebra*.

1. Introdução

O presente trabalho está sendo desenvolvido pelo Projeto Educação Matemática de Professores que ensinam Matemática proposto pelo Programa de Mestrado e Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL) em parceria com a CAPES⁵, conforme o edital N° 38/2010/CAPES/INEP, que tem por escopo

¹ Professora do Departamento de Matemática da UEL.

² Professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Escola Municipal José Brazil Camargo.

³ Mestrando do Programa de Mestrado e Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina.

⁴ Álgebra Inicial, Pré-álgebra. Tarefas retiradas do material que se encontra disponível no site: <http://ase.tufts.edu/education/earlyalgebra/about.asp> do Departamento de Educação, Paige Hall, Tufts University, Medford, Massachusetts, nos Estados Unidos.

⁵ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

propiciar aos alunos, do terceiro e do quarto ano do Ensino Fundamental, tarefas que estimulem o raciocínio e o pensamento algébrico, e auxiliar os professores a perceberem indícios do pensamento algébrico na produção escrita e nos comentários desses alunos durante a realização das tarefas.

A apresentação em tela relata o projeto escrito pela segunda autora desse artigo para ser aplicados com os alunos do terceiro e quarto anos do Ensino Fundamental. O trabalho está sendo desenvolvido em quatro etapas. Na primeira etapa as professoras resolveram um bloco de tarefas traduzidas da *Early Algebra*, conduzidas por uma doutoranda participante do projeto citado no início desta introdução. Na segunda fase foram estudadas as intenções e os objetivos dessas tarefas. A terceira etapa foi a de adaptação das tarefas da *Early Algebra* para os alunos do terceiro e quarto ano. A quarta etapa será a aplicação dessas tarefas, acompanhadas de relatos e análises da experiência desenvolvida pelas professoras, com o objetivo de:

- desenvolver tarefas que despertem e estimulem o pensamento algébrico;
- viabilizar o trabalho com a Álgebra nos anos iniciais;
- reconhecer como os alunos expressam o pensamento algébrico em tarefas adaptadas da *Early Algebra*;
- habituar-se a analisar resultados para tentar compreender como os alunos agem diante de determinadas tarefas;
- identificar as possíveis dificuldades dos alunos nas atividades algébricas;
- elevar o índice dos resultados das avaliações em massa, mais especificamente na Provinha Brasil e na Prova Brasil.

2. A Álgebra nos anos iniciais

A tradição das aulas de matemática sempre “pregou” que o ensino da Álgebra só se daria a partir ou por volta do sétimo ou oitavo ano de escolaridade, quando os alunos já teriam, supostamente, adquirido os pré-requisitos necessários para o desenvolvimento dessa área da Matemática. No entanto, de acordo com Viola dos Santos (2007), pesquisas (CARPENTER, FRANKE e LEVI 2003; SCHLIEMANN, BRIZUELLA 2004; BLANTON e KAPUT 2005; CARRAHER et al, 2006) indicam que crianças de 9 ou 10 anos de idade são capazes de desenvolver certo tipo de raciocínio algébrico, utilizando símbolos para

generalizar relações aritméticas e padrões geométricos. Além do que, os Parâmetros Curriculares Nacionais⁶ (1997), propostos para o antigo ensino de primeira à quarta série, indica que pode ser realizado um trabalho com a pré-álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Com o decorrer dos anos, essa tradição tem “amarrado” as ações dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, e mais do que “amarrar”, esta tradição tem fechado seus olhos para o desvelamento de ações que poderiam colaborar com a aprendizagem e a ensinância⁷ da Matemática. A visão tradicional da Álgebra, segundo Blanton e Kaput (2005), está vinculada com a aprendizagem de regras para a manipulação de símbolos, simplificação de expressões algébricas e resolução de equações, o que leva alguns estudantes a formarem uma opinião de que a Álgebra estudada na escola é um conjunto de procedimentos e não tem relação alguma com outros conhecimentos matemáticos e muito menos com o mundo cotidiano. Diante desse quadro, perguntamos: que tarefas favorecem ao professor reconhecer como os alunos expressam o pensamento algébrico?

Desde a década de 1980, pesquisadores têm investigado a maneira com que os alunos desenvolvem a compreensão de conceitos e procedimentos algébricos e utilizam algumas nomenclaturas distintas, das quais podemos destacar o pensamento algébrico, a atividade algébrica e o raciocínio algébrico (CYRINO e OLIVEIRA, 2011). O pensamento algébrico

pode ser interpretado como uma abordagem a situações quantitativas que enfatiza os aspectos relacionais em geral com ferramentas que não são necessariamente símbolos-letras, mas que, em última instância, pode ser usado como apoio cognitivo à introdução e sustentação do discurso mais tradicional da álgebra escolar (KIERAN e YERUSHALMY, 2004, p. 142, tradução nossa).

Em relação ao ensino da Álgebra, o PCN (1998) sugere o uso de situações que levem os alunos a construírem noções algébricas pela observação de regularidades em tabelas e gráficos, estabelecendo relações. O documento ressalta ainda que não se deve desenvolver o estudo da Álgebra apenas enfatizando as manipulações com expressões de forma mecânica, e mais, “o estudo da álgebra constitui um espaço bastante significativo de abstração e generalização, além de possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas” (BRASIL, 1998, p. 115).

É importante lembrar que a Álgebra

⁶ Documento oficial brasileiro popularmente conhecido como PCN.

⁷ Termo paulofreiriano.

levou muito tempo para ser conhecida da forma como é hoje, embora o pensamento algébrico estivesse presente na construção da matemática. O ensino da álgebra apresenta-se cada vez mais desafiante e com muitos fracassos, o que a está transformando em uma forma de exclusão, já que as pessoas, por terem dificuldades em compreendê-la, acabam sendo barradas em diversas situações (DÉCHEN e PASSOS, 2012, p. 8).

Para que o aluno dê sentido aos elementos algébricos é necessário que os professores criem conexões simples com os conceitos de número e de fluência para que possam entender que os movimentos da vida variam, uma vez que no universo nada é fixo, pronto e acabado; ao contrário, tudo se transforma, tudo está em constante movimento. Daí a importância de se desenvolver desde os anos iniciais o pensamento algébrico que mais do que manipular expressões e resolver equações, envolve as capacidades de estabelecer generalizações e relações, interpretar situações e resolver problemas. Além do que a introdução à educação algébrica para os estudantes dos anos iniciais da Educação Básica pode acarretar, entre outras, duas implicações para esses estudantes em anos posteriores:

1^a) tópicos que os estudantes tradicionalmente encontrariam nas últimas séries já teriam sido estudados. Isso não significa que esses tópicos não serão totalmente explorados, mas que nas séries finais poderão existir futuros estudos deles, ao invés de uma introdução; 2^a) por isto é razoável supor que expor os estudantes para a álgebra, mesmo apenas em alguns aspectos, é comprometer mudança no seu pensamento sobre outros tópicos em muitos caminhos (LINS e KAPUT, 2004, p. 63 apud VIOLA DOS SANTOS, 2007, p. 36).

Em sala de aula é de fundamental importância que os alunos sejam solicitados a desenvolver o seu pensamento algébrico, isto é, a sua capacidade de fazerem estimativas e se aventurar na descoberta ou na procura das regras que explicam como determinadas “regularidades” ocorrem. Neste sentido, “à medida que os alunos fazem generalizações a partir de observações acerca dos números e das operações, estarão a construir as bases do pensamento algébrico” (PORTUGAL, 2008, p.108).

Para que os alunos possam compreender os aspectos essenciais da Álgebra é importante que durante todo o seu percurso escolar eles tenham contato com experiências algébricas informais que envolvam a análise de padrões, relações numéricas e geométricas e a sua representação acompanhada da generalização por meio de diferentes processos. Por isso, é necessário que o objeto de estudo fundamental da Álgebra deixe de ser as “equações” tal como têm sido encaradas tradicionalmente. Antes de se avançar para a aplicação automática de regras torna-se fundamental desenvolver o sentido do símbolo, elemento importantíssimo da Álgebra e da Matemática como um todo, que pode se tornar incompreensíveis para os

alunos, caso sejam trabalhados sem referências significativas, ou seja, quando os símbolos são utilizados apenas de maneira abstrata.

3. Tarefa

Segue o exemplo de uma tarefa da *Early Algebra* adaptada pelas professoras. A proposta para essa tarefa específica é realizar discussões a respeito do que são símbolos e construir mensagens ou “histórias” de acordo com a interpretação dos símbolos por parte de cada aluno. Na adaptação da tarefa, as professoras mantiveram as características e os objetivos principais da tarefa original da *Early Algebra*, que nesse caso é introduzir os símbolos como um meio de comunicação.

Crie códigos, e com eles elabore uma mensagem para seu colega decifrar:

Crie um símbolo para representar

<p>AMOR</p>	<p>UM DIA DE SOL</p>
<p>SANITÁRIO FEMININO</p>	<p>SANITÁRIO MASCULINO</p>
<p>LIXO</p>	<p>REFEITÓRIO</p>

4. Considerações Finais

A aplicação das tarefas adaptadas da *Early Algebra* para os alunos do terceiro e do quarto ano do Ensino Fundamental da escola pesquisada ainda acorrerá, portanto mesmo sem realizar uma análise dos protocolos obtidos ou da experiência que pode ser relatada pelas professoras é possível afirmar que é possível iniciar o trabalho de introdução ao pensamento algébrico com crianças dos anos iniciais, mesmo que esse trabalho seja intuitivo.

As tarefas expostas neste artigo têm o objetivo de fazer os alunos refletirem sobre símbolos, que eles precisam ser socialmente conhecidos. Essa reflexão encaminha para a discussão a respeito da importância dos símbolos no estudo da álgebra.

5. Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro concedido a esta pesquisa.

6. Referências

BLANTON, M. L. e KAPUT, J. Characterizing a Classroom Practice That Promotes Algebraic Reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 36, n. 5, p. 412-443, 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. (Ensino de primeira à quarta série)

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998. (Ensino de quinta a oitava séries)

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; OLIVEIRA, Hélia Margarida de. Pensamento Algébrico ao longo do Ensino Básico em Portugal. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 38, p. 97-126, abril 2011.

DÉCHEN, T.;PASSOS, C.L.P. **Contribuições de Tarefas Exploratório-Investigativas com Conteúdo Algébrico para os Processos de Comunicação de Idéias e Argumentação em Aulas de Matemática**. Disponível em: <www.fae.ufmg.br/ebapem/completos/08-04.pdf>. Acesso em: 23 maio 2012.

KIERAN, C.; YERUSHALMY, M. (2004). Research on the role of technology environments in algebra learning and teaching. In K. Stacey., H. Chick, & M. Kendal (Eds.), **The Future of Teaching and Learning of Algebra**. The 12th ICMI Study, p. 99-152. Boston: Kluwer.

LINS, R., & KAPUT, J. (2004). The early development of algebraic reasoning: The current state of the field. In K. Stacey, H. Chick, & M. Kendal (Eds.), **The Future of Teaching and Learning of Algebra**. The 12th ICMI Study. (pp. 73-96). Boston: Kluwer.

PORTUGAL. Associação de Professores de Matemática APM. **Princípios e Normas para a Matemática Escolar**. 2.ed. Lisboa: Gabinete de edição da APM, 2008.

VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo. **O que alunos da Escola Básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2007. Disponível em: <www.uel.br/grupo-estudo/gedema/Disserta%20E7%2F5es/2007%20Disserta%20E7%2E3o%20-%20Jo%20E3o%20Viola.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2013.