

Um Estudo da Produção Escrita de Estudantes e Professores do Ensino Fundamental I em Tarefas Envolvendo Pensamento Algébrico

Daniele Peres da Silva¹

Angela Marta Pereira das Dores Pereira Savioli²

Resumo

Neste projeto refletimos sobre uma pesquisa qualitativa que está sendo desenvolvida, a qual tem como objetivo estudar e analisar a produção escrita de estudantes e professores do Ensino Fundamental I em tarefas envolvendo o pensamento algébrico. Mais especificamente, pretendemos verificar se existe a manifestação de pensamento algébrico, de possíveis dificuldades e, também, qual a relação entre esses registros. Os sujeitos da pesquisas serão alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma Escola pública do município de Apucarana-Pr e professores desta escola. As tarefas serão realizadas na perspectiva da Early Algebra, sendo esta uma área de pesquisa que visa uma abordagem para o ensino e aprendizagem da álgebra inicial. Utilizaremos uma abordagem de investigação de natureza descritiva interpretativa, e para análise dos dados a análise de conteúdo.

Palavras-chave: Pensamento Algébrico; Produção Escrita; Early Algebra.

PROBLEMA DE PESQUISA

Existe a manifestação de pensamento algébrico e de dificuldades em registros escritos em tarefas realizadas com estudantes e professores das séries iniciais? Qual a relação entre esses registros?

JUSTIFICATIVA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Uma questão que tem levantado muita discussão é saber em que momento da escolaridade iniciar o pensamento algébrico. Elizabeth Adorno de Araújo (1999) observou que muitos pesquisadores estão preocupados com a educação algébrica que se tem ensinado aos alunos, e esses afirmam que talvez fosse apropriado iniciar a educação das crianças no pensamento algébrico, desde os ciclos iniciais.

Da mesma forma, autores como (CARPENTER, FRANKE e LEVI 2003; SCHLIEMANN, BRIZUELLA 2004; BLANTON e KAPUT 2005; LINS e KAPUT 2004;

¹ Daniele Peres da Silva- Universidade Estadual de Londrina

² Prof^a. Dra. Angela Marta Pereira das Dores Savioli - Universidade Estadual de Londrina

CARRAHER, *et all*, 2006) têm recomendado a integração da aritmética com a álgebra já nas primeiras séries do Ensino Fundamental. Suas pesquisas têm registrado que crianças desde os nove e dez anos de idade podem desenvolver o pensamento algébrico, utilizar símbolos para generalizar relações aritméticas ou padrões geométricos, bem como a noção algébrica para representar alguma relação.

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Fundamental I,

[...] é fundamental também que, desde os primeiros anos do Ensino Fundamental I, as crianças realizem atividades matemáticas, sem estar inseridas num contexto particular, com a finalidade de observarem padrões, regularidades e ir construindo um vocabulário próprio da Matemática. (BRASIL, 1996, p.70).

No entanto, notamos que muitos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental não possuem formação específica para lidarem com tarefas que promovem o desenvolvimento do pensamento algébrico, ocasionando assim, futuras dificuldades com a álgebra. Curi (2004) afirma que nos cursos de formação de professores das séries iniciais os conteúdos matemáticos são pouco destacados havendo uma predominância em realçar o “*como ensinar matemática*”. Ainda, de acordo seus estudos, aos futuros professores faltam conhecimentos de conteúdos matemáticos, uma vez que “*parece haver uma concepção dominante de que o professor polivalente não precisa ‘saber matemática’ e que basta saber como ensiná-la*” (CURI, 2004, p. 77).

Desta forma, tendo em vista a falta de domínio em conteúdos matemáticos e a insegurança na condução desses, alguns professores do Ensino Fundamental I evitam trabalhar com a matemática, visto que, segundo Curi (2004), em uma de suas pesquisas as alunas-professoras escolhem fazer Magistério para escaparem da Matemática.

Além disso, muitas vezes a álgebra ainda é ensinada na Tendência “Tecnica”, ou seja, centrada em técnicas e recursos de ensino, sendo o estudante um mero receptor da aprendizagem, na qual a educação teria a “*finalidade de preparar e ‘integrar’ o indivíduo à sociedade, tornando-o capaz e útil ao sistema*” (FIORENTINI, 1995, p.15).

Frequentemente, tanto nas séries iniciais do Ensino Fundamental como também na Educação Básica, os estudantes lidam com poucas aplicações matemáticas, sendo que os professores propõem apenas a repetição mecânica de exercícios, algoritmos e técnicas tornando o ensino de álgebra sem significado. De acordo com Carpenter (1995),

Com freqüência os alunos vêem a álgebra como um conjunto de operações abstratas, pouco vinculadas ao mundo real. Embora talvez sejam capazes de repetir certos modelos de manipulações algébricas, muitas vezes lhes falta o conhecimento de conceitos algébricos necessários para a aplicação de álgebra a uma ampla gama de situações- problema. (CARPENTER, 1981, apud A. SIMON; C. STIMPSON, 1995, p. 155).

Entendemos que a álgebra deva ser compreendida de forma ampla, de modo que permita aos alunos construírem significados e lidarem com diferentes contextualizações, pois muitas das dificuldades e erros comuns deparados ao longo da formação dos estudantes podem ter sua origem na formação inicial destes. Sendo assim, crianças das séries iniciais seriam capazes de lidar com conceitos e utilizar notação algébrica, pois como afirmam Carpenter, Franke e Levi (2003), destacando a importância da integração da aritmética com a álgebra nas séries iniciais do Ensino Fundamental, os estudantes podem *“aprender aritmética de maneira produtiva de modo que esse conhecimento sirva de base para o aprendizado da álgebra”* (CARPENTER; FRANKE E LEVI, 2003, p.137).

Nesse contexto, a Educação Matemática Realística como ‘forma de ensino’ (FREUDENTHAL, 1991, P. 135), enquadra-se, pois ao invés de ver a matemática como um objeto a ser transmitido, desenvolve-a como atividade humana, sendo que esta

[...] é uma atividade de resolução de problemas, de procura por problemas, mas é também uma atividade de organização de um assunto. Pode ser um assunto da realidade o qual tem que ser organizado de acordo com modelos matemáticos se os problemas da realidade têm que ser resolvidos. Também pode ser um assunto matemático, resultados novos ou antigos, de seus próprios ou de outros, que tem que ser organizados de acordo com novas idéias, para ser melhor entendido, em um contexto mais amplo, ou por uma abordagem axiomática (FREUDENTHAL, 1971, p.413).

Nesta abordagem os estudantes participam ativamente do processo de aprendizagem, sendo este processo baseado na realidade destes, de modo que a matemática deva ser útil, dando oportunidade aos estudantes de reinventarem-na, pois de acordo com Freudenthal a matemática tem que ser reinventada.

Esta forma de ensino, como diz Freudenthal, centra-se no desenvolvimento e progresso dos estudantes no conhecimento e compreensão da Matemática, sendo que diferentemente de um sistema fechado, a matemática é um processo de matematização (FREUDENTHAL, 1968), ou seja, formação de conceitos a partir de explorações da realidade do estudante.

De acordo com Freudenthal, a Educação Matemática para crianças acima de tudo, deve ter como finalidade a matematização da realidade cotidiana, pois para as crianças pequenas geralmente não existe uma questão matemática que é experimentalmente real. Sendo assim, os estudantes devem anteceder do mundo real para o mundo da matemática.

Deste modo, analisar produções escritas de estudantes e professores das séries iniciais do Ensino Fundamental em tarefas envolvendo o pensamento algébrico pode evidenciar dificuldades apresentadas pelos estudantes. Segundo Santos (2008),

[...] seja ela obtida por meio de trabalhos, provas ou qualquer outro instrumento que possibilite o registro de suas idéias, é importante, pois, ao analisar e interpretar, por exemplo, a produção escrita dos estudantes na resolução de um problema, o professor pode perceber que, por meio dessa resolução, seja ela considerada totalmente correta, parcialmente correta ou incorreta, é possível obter informações sobre o que eles sabem do conteúdo envolvido, ter pistas do que podem vir a saber futuramente, além de também ter pistas de como ele, o professor, pode auxiliá-los em suas aprendizagens (SANTOS, 2008, p. 20).

Estudar esta questão de forma mais efetiva contribuirá para minha reflexão enquanto pesquisadora.

OBJETIVOS

Estudar e analisar registros escritos de estudantes e professores do Ensino fundamental I quando trabalham com tarefas envolvendo o pensamento algébrico, buscando a manifestação do pensamento algébrico e de possíveis dificuldades.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia de pesquisa seguirá os parâmetros da pesquisa qualitativa que segundo Bogdan e Biklen (1982) “*envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes*” (p. 13).

Além disso, segundo Bogdam e Biklen (1982) “*a pesquisa qualitativa tem seu ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento*”.

Nesse sentido, consideramos que esta metodologia é adequada a pesquisa, uma vez que a pesquisadora será o principal instrumento tanto na coleta como também na análise dos dados. Ainda, a pesquisadora terá o contato direto com o ambiente e situação estudada, que neste caso será a aplicação de tarefas a estudantes da quarta série do Ensino Fundamental I de uma escola pública da cidade de Apucarana-Pr.

Também, a preocupação será com o processo e não com o produto, bem como na observação de como estudantes e professores se manifestam no decorrer da aplicação e observação sistemática das tarefas.

Dessa forma, a abordagem qualitativa oferece os meios para que esta pesquisa seja realizada de acordo com os objetivos propostos. Apresentaremos a seguir a trajetória da pesquisa.

A pesquisa se divide em três etapas:

- Ação colaborativa com professores do Ensino Fundamental I.
- Aplicação e observação da aplicação da proposta pedagógica.
- Análise dos registros escritos de estudantes e professores.

Primeira etapa: esta fase consiste na observação de uma das ações colaborativas do Programa Observatório da Educação³, que conta com a participação de uma professora estudante de doutorado que faz parte do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - UEL. Nesta ação serão realizadas discussões com as professoras do Ensino Fundamental I, sendo estas conduzidas pela pesquisadora de doutorado. Atualmente, participamos das reuniões que ocorrem na cidade de Apucarana – Pr. Esses estudos estão sendo desenvolvidos em contextos de formação continuada de professores que ensinam Matemática, no qual envolvem pesquisadores, futuros professores de Matemática e professores de Matemática que atuam em escolas públicas de Educação Básica.

Nas reuniões que observamos estão sendo desenvolvidos estudos sobre estratégias de enfrentamento às dificuldades de ensino e de aprendizagem da Matemática,

³ Programa Observatório da Educação – CAPES – Projeto Educação matemática de Professores de Matemática - UEL

nomeadamente aos pensamentos algébrico e geométrico, no Ensino Fundamental I, considerando informações fornecidas por meio da Prova Brasil, do PISA e SAEB.

Estes estudos têm como finalidade investigar contextos em que os participantes desenvolvam sua capacidade para analisar, explicar seu raciocínio, e comunicar suas idéias matemáticas enquanto propõem, formulam, resolvem e interpretam problemas em uma variedade de situações.

As tarefas serão realizadas na perspectiva da Early Algebra, sendo esta uma área de pesquisa que visa uma abordagem para o ensino e aprendizagem da álgebra inicial. Este projeto foi criado em 1998, tendo uma equipe de psicólogos e educadores matemáticos que trabalham com professores e estudantes colaborando com escolas de Boston. Neste projeto são desenvolvidos materiais sobre a álgebra do Ensino Fundamental que tratam de vários temas matemáticos, como por exemplo, números, símbolos, comparações, etc., focando na aprendizagem e raciocínio dos alunos.

Esses materiais são disponibilizados em um *website*, sendo as aulas totalmente interativas, proporcionando “ideias para discussões” na sala de aula. Estas aulas não têm como objetivo aumentar a quantidade de materiais matemáticos, mas pelo contrário, a partir de pesquisas realizadas com estudantes do ensino Fundamental, esta área de pesquisa mostra que introduzir a álgebra nas séries iniciais é altamente viável, uma vez que uma profunda compreensão da aritmética requer generalizações matemáticas e compreensão dos princípios algébricos. Assim, aritmética e álgebra elementar estão intimamente interligadas.

Segunda etapa: durante as discussões e reflexões a respeito das tarefas propostas às professoras nas reuniões citadas na primeira etapa, aplicaremos e observaremos uma turma de 5º ano do fundamental I ao lidarem com tarefas na perspectiva da Early Algebra, com a finalidade de que após a aplicação das tarefas recolheremos os registros dos estudantes para que posteriormente seja feita uma análise da produção escrita desses.

A observação da aplicação da proposta será sistemática, uma vez que teve um planejamento prévio para seu desenvolvimento. A proposta será estruturada e obtida em condições controladas, com objetivos e intenções previamente definidos, pois a sequência de atividades permite ao estudante trabalhar com situações envolvendo o pensamento algébrico.

As observações terão a finalidade de relatar aspectos da realidade de forma contextualizada, tendo o cuidado de observar possíveis dificuldades, erros e acertos dos alunos. Deste modo, depois das observações das atitudes dos estudantes durante as aulas, recolheremos a produção escrita de algumas atividades para uma posterior análise. Como afirma Buriasco (2004) *“a análise da produção escrita dos alunos é uma alternativa promissora para fazer interpretações sobre a atividade matemática dos alunos e também sobre os processos de ensinar e aprender matemática”* (BURIASCO, 2004, p. 248).

Além de analisar os registros escritos dos estudantes, também serão analisados alguns registros escritos das professoras em tarefas da Early Algebra desenvolvidos durante as reuniões, a qual estas tarefas serão as mesmas da proposta pedagógica com os estudantes da 4^a série. Esta segunda análise tem o objetivo de fazer uma comparação nas resoluções apresentadas por professoras e estudantes mediante as próprias tarefas.

Terceira etapa: nesta etapa serão feitas as análises dos dados: os registros escritos dos estudantes e professoras, as observações dos estudantes durante a aplicação da proposta pedagógica e memórias dos encontros na escola com as professoras. A partir desses elementos será criado um banco de dados com certa riqueza de informações. Sendo que, o momento de análise de dados é aquele em que o pesquisador imerge num mar incógnito buscando uma síntese do que foi estudado e coletado como dado. Para Bogdan e Bikley,

A análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão do que vai ser apresentado aos outros (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 205).

E para Lüdke e André,

A tarefa da análise implica, num primeiro momento, a organização de todo o material, dividindo-o em partes, relacionando essas partes e procurando identificar nele tendências e padrões relevantes. Num segundo momento essas tendências e padrões são reavaliados, buscando-se relações e inferências num nível de abstração mais elevado (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p. 45).

Para este estudo, utilizaremos uma abordagem de investigação de natureza descritiva interpretativa, e para análise dos dados o método de análise de conteúdo. Bardin (2004) apresenta a análise de conteúdo como

um conjunto de técnicas que permitem a exploração e análise das informações de uma pesquisa. É por meio da Análise de Conteúdo que é possível retirar

informações contidas num texto, interpretá-las podendo assim relacioná-las ao contexto em que se deu determinada produção. Esta forma de análise leva o pesquisador, depois de muito estudo, a criar categorias, agrupando unidades de análise semelhantes, fazendo inferências sempre que necessário e possível. (pg. 26).

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Elizabeth Adorno de. **Influências das habilidades e das atitudes em relação a matemática e a escolha profissional**. Tese de doutorado. FE – UNICAMP: Campinas/SP, 1999.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3 ed. Lisboa: Edição 70 Ltda., 2004.

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

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Qualitative Reserch for Education: an introduction for to theory and methods**. Boston: Allyn and Bacon, 1982.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em educação**. (1. ed. 991) Trad. Maria J. Alvez, Sara B. dos Santos e Telmo M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998.

BRIZUELLA, B.; SCHLIEMNN, A.; Ten-year-old Students Solving Linear Equations. **For the Learning Mathematics**, v.24, n° 2, 2004.

BURIASCO, R. L. C. **Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido**. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO- ENDIPE, 12., 2004, Curitiba, PR. Anais... Curitiba: Champagnat, 2004. v. 3, p. 243-251

CARPENTER, T. P., M. L. FRANKE and LEVI, L. **Thinking Mathematically: Integrating Arithmetic & Algebra in Elementary School**. Portsmouth, NH: Heinemann, 2003.

CARRAHER, D. W.; *et all.* Arithmetic and Algebra in Early Mathematics Education. **Journal for Research in Mathematics Education** n°37, v.2, p.87-115, Março, 2006

CURI, Edda. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na construção desse conhecimento**. 2004. 278f. Tese (Doutorado em Educação Matemática)- Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2004.

FIorentini, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Zetetike*, Campinas, n.4, 3. 1995, p.1-37.

FREUDENTHAL, Hans. **Perspectivas da Matemática**. Trad. Fernando C. Lima. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

FREUDENTHAL, Hans. **Revisiting Mathematics Education: China Lectures**. Kluwer Academic Publishers. Mathematics Education Library.1991.

HOUSE, P. Reformular a Álgebra da Escola Média: Por que e Como? In: **Idéias da Álgebra**, p. 1 - 8 – São Paulo: Atual, 1995.

LINS, R. C. ; KAPUT, J. The early development of algebraic thinking. In: Kaye Stacey; Helen Chick;. (Org.). **The future of the teaching and learning of algebra**. Dordrecht: Kluwer, 2004, p. 47-70

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

SANTOS, E. R. **Estudo da produção escrita de estudantes do ensino médio em questões discursivas não rotineiras de matemática**. 2008. 166f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina.

SIMON, A. M e STIMPSON, C.V. **Desenvolvimento da representação algébrica através de diagramas**. In: COXFORD, A. F & SHUTE, A. P. (org). *As ideias da Álgebra*. São Paulo: Atual. 1995. p. 155-170.

VIOLA DOS SANTOS, J. R. **O que alunos da Escola Básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática**. 2007. 114 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina.