

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS: PROMOVENDO O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NOS ALUNOS DA REDE MUNICIPAL DE SÃO PAULO

Tiago Cardoso Silveira¹

GD7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática

Resumo: Este trabalho tem como objetivo compreender como os professores, dos Anos Iniciais da rede municipal de São Paulo, articulam seus registros de representação para a construção do pensamento algébrico. Trata-se de uma pesquisa de campo, com a análise dos registros de áudio e vídeo capturados nas formações com os professores envolvidos. Para o desenvolvimento desta pesquisa usaremos como instrumentos de coleta de dados o questionário, a entrevista semiestruturada e a análise de documentos. Esperamos ao final do trabalho obter respostas para nossas inquietações no que tange à formação continuada de professores dos Anos Iniciais da rede municipal de São Paulo e relação ao desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos.

Palavras-chave: Formação de professores. Pensamento algébrico. Anos Iniciais. São Paulo.

APRESENTAÇÃO

Durante a fase de pesquisa para a dissertação do mestrado, me deparei com diversos fatores que me faziam parar e pensar nas minhas práticas pedagógicas. Um desses fatores é de fato a importância de estarmos sempre nos atualizando para atendermos nossos alunos da melhor forma possível à luz de importantes pesquisas que apontam pontos essenciais para nossa formação.

No decorrer desses 11 anos trabalhando como professor, ministrei aulas nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, desde que iniciei a graduação passei a trabalhar diretamente na sala de aula. Após um período na gestão escolar e gestão municipal (2013 - 2016) pude vivenciar grandes experiências e também olhar para a educação por uma outra perspectiva. Atualmente, trabalho com formação de professores e vejo cada vez mais a necessidade de, para todos nós professores, uma formação continuada que permita a atualização constante sobre os diversos temas da matemática e educação matemática.

¹ Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL; Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática; Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática; tiago_ibce@hotmail.com; orientador(a): Celi Lopes.

Com a reformulação do Currículo da Cidade de São Paulo (2017) a Álgebra passou a ser prescrita para todo o Ensino Fundamental, buscando o desenvolvimento do pensamento algébrico durante os 3 ciclos que dividem o Ensino Fundamental na rede municipal de educação. São eles: Ciclo de Alfabetização (1º ao 3º ano), Ciclo Interdisciplinar (4º ao 6º) e Ciclo Autoral (7º ao 9º).

Durante os meses de pesquisa no mestrado e os vários trabalhos lidos, percebi o quanto seria desafiador para os professores dos Anos Iniciais iniciarem esse trabalho com o ensino da Álgebra, uma vez que estes são professores pedagogos e em sua formação inicial (graduação) não há um trabalho específico com o ensino da matemática, tampouco de maneira específica o Eixo Álgebra. E aqui não tenho a intenção de dizer que para os professores dos Anos Finais não terão essa ou outras dificuldades, apenas não é o foco desta pesquisa.

Como desenvolvemos, no mestrado, um estudo que analisava o currículo prescrito para verificar se os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento permite o desenvolvimento do pensamento algébrico, à luz do nosso aporte teórico, os pesquisadores Blanton e Kaput (2005), sempre me deparava com a pergunta: Como esses professores vão trabalhar a Álgebra e contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico com alunos ainda tão pequenos e em fase de alfabetização? Por esse motivo, buscando responder a minha inquietação enquanto professor, decidi estudar a formação continuada dos professores da rede municipal de São Paulo, pesquisar sobre essas formações e verificar se estes encontros possibilitam ao professor aprender mais sobre o ensino da Álgebra e se lhes dão recursos para trabalhar o desenvolvimento do pensamento algébrico nos alunos.

Após tantas angústias vividas enquanto professor me sinto provocado com as questões que apresento a seguir.

De que maneira a formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental promove o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos da rede municipal de São Paulo?

Como a formação continuada contribui e prepara os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para trabalhar o desenvolvimento do pensamento algébrico nos alunos?

JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas muito se tem discutido sobre a necessidade de ensinar a Álgebra pensando além da operacionalização matemática. Canavarro (2007) destaca a importância de trabalhar a Álgebra de forma que os alunos possam construir ao longo dos anos a compreensão de um pensar matemático que os levem a criar suas estratégias com mais autonomia, esse pensamento que é conhecido como pensamento algébrico aparece em diversos estudos como Blanton e Kaput (2005), Carraher e Schliemann (2007), Kieran (2004; 2011), Matos e Ponte (2011), Ponte (1994; 2002; 2003; 2004) entre outros.

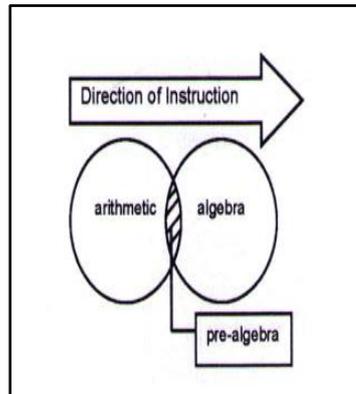
Kieran (2011) reforça a importância do professor em um ambiente que favoreça o ensino da Álgebra e para o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos, pois este pensar matemático envolve generalização. Esta por sua vez, não acontece sozinha, por isso a autora acredita na necessidade do professor preparado para proporcionar atividades que direcionam esse desenvolvimento.

A generalização assume um importante papel no desenvolvimento do pensamento algébrico. Para Blanton e Kaput (2011), a generalização envolve o que é comum dentro de diversas situações, por exemplo: ensinar a Álgebra para alunos dos anos iniciais dentro de um contexto aritmético, explorando as diversas representações matemáticas como a simbólica, figural, gestual e pictórica, tornando a Álgebra um importante conteúdo a ser trabalhado já para os alunos no primeiro ano escolar, que, na rede municipal pertence ao Ciclo de Alfabetização. (São Paulo, 2017)

Para se trabalhar o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental é importante que haja uma formação para os professores deste ciclo, uma vez que mesmo os professores já trabalhando a Álgebra no Ensino Fundamental, este eixo passou a ser prescrito no Currículo da Cidade, ao final do ano de 2017. Dessa forma é necessário que os professores se permitam compreender esse novo olhar para o ensino da Álgebra e a relação desse tema com os demais eixos matemáticos prescritos.

Por muito tempo a Álgebra esteve prescrita apenas a partir dos anos finais do Ensino Fundamental, pois, segundo Carraher e Schliemann (2007), acreditava-se que antes de se aprender a Álgebra era necessário desenvolver os conceitos aritméticos nos alunos, pois pouco se percebia a relação entre essas áreas. Na figura a seguir as autoras deixam claro como a Álgebra e a Aritmética eram vistas com pouca relação.

Figura 1: Relação entre a Álgebra e a Aritmética



Fonte: Carraher e Schliemann, 2007, p. XI.

Para as autoras a privação da aprendizagem da Álgebra nos primeiros anos de escolaridades não permite que os alunos conquistem importantes ferramentas que auxiliarão no desenvolvimento desse eixo temático nos anos posteriores, onde a operacionalização matemática aparece com mais frequência e ter desenvolvido uma maneira de perceber as relações em diferentes contextos contribui para uma aprendizagem mais satisfatória.

Lins e Kaput (2004) apontam que para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental é importante que se tenha como foco a generalização e o raciocínio sobre essas generalizações, deixando para depois os tópicos da Álgebra. Nesse momento, o olhar é mais para mostrar as relações com os demais conteúdos, perceber os padrões, o que se mostra, segundo os autores, fundamental para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Olhando todas essas mudanças em relação ao ensino da Álgebra corroboramos com Blanton e Kaput (2001) que apontam que os professores dos Anos Iniciais provavelmente tiveram pouco contato com atividades em sua formação inicial que permitam um trabalho que atenda o objetivo de proporcionar o desenvolvimento do pensamento algébrico para seus alunos desde os primeiros contatos com a matemática no 1º ano do Ensino Fundamental.

Muitos serão os desafios propostos a esses professores que, segundo Canavarro (2007), terão que valorizar o raciocínio dos alunos, além de buscar atividades que permitam o desenvolvimento do pensamento algébrico.

A formação continuada com esses professores permite que os mesmos adquiram experiências que sustentem o trabalho com seus alunos, a seleção de atividades e a tomada de decisões que promovam a aprendizagem.

Nesta pesquisa buscaremos verificar como ocorre a formação continuada dos professores em relação ao ensino do Eixo Álgebra com a proposta do Currículo da Cidade de São Paulo (2017) para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A intenção é analisar o processo de discussão, sobre as propostas pedagógicas, realizado pelos professores de maneira que eles possam ampliar seus conhecimentos profissionais para promover o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos nos Anos Iniciais.

A seguir listamos nossos objetivos para esta pesquisa.

- Compreender como os professores, dos anos iniciais da rede municipal de São Paulo, articulam seus registros de representação para a construção do pensamento algébrico;
- Analisar o processo de ensino da Álgebra para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental no campo de uma experiência de formação continuada.

METODOLOGIA

Para este trabalho optaremos por uma pesquisa qualitativa, usando a pesquisa de campo para recolher nossos dados a partir de entrevistas semiestruturadas com um grupo de professores dos Anos Iniciais da rede municipal de ensino de São Paulo.

Como pretendemos verificar como os professores dos Anos Iniciais estão se atualizando para trabalharem com a Álgebra prescrita no Currículo da Cidade (2017), visando o desenvolvimento do pensamento algébrico, este trabalho pretende levar o pesquisador a campo para colher dados que respondam as nossas inquietações, por concordarmos com Prodanov (2013, p.128), onde cita que “o ambiente natural é fonte direta para coleta de dados, interpretação de fenômenos e atribuição de significados”.

Este estudo é uma pesquisa de natureza qualitativa (LUDKE e ANDRÉ, 2013), com abordagem pautada no estudo de caso, tendo como campo empírico de investigação estudar como professores dos Anos Iniciais da rede municipal de São Paulo estão se atualizando por meio de encontros de formação continuada para o trabalho com a Álgebra nas turmas do Ciclo de Alfabetização que, segundo o Currículo da Cidade, compreende as turmas do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental (São Paulo, 2017).

O estudo de caso nos permite olhar e analisar com exatidão uma determinada realidade. Segundo Yin (2005, p. 32), reforça que “um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga o fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real,

especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

Corroborando com a ideias citadas, Creswell (2010) garante que o estudo de caso é uma estratégia de investigação que permite que o pesquisador explore profundamente o objeto pesquisado e esta coleta pode ser realizada de diversas maneiras durante um período de tempo prolongado.

Instrumentos para a coleta dos dados

Questionário

Para iniciar a coleta dos dados para esta pesquisa, usaremos questionários abertos e fechados com total preservação das identidades dos professores participantes do estudo, entendemos que um questionário inicial permite no futuro fazer uma comparação das respostas vendo o que é esperado e depois o que foi conquistado com a formação continuada desses professores a respeito do ensino de Álgebra para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Segundo Gil (1999), investigar por meio de questionário permite a exploração de um número mais ou menos elevado de questões onde os entrevistados vão registrar nos formulários suas expectativas, opiniões, anseios, etc.

Entrevista semiestruturada

No decorrer das formações utilizaremos a entrevista semiestruturada para guiar nossa observação. Pretendemos gravar os encontros para que a análise possa ser feita com maior riqueza de detalhes, observando inclusive dados que poderiam passar despercebidos se usássemos apenas os questionários, como emoções, por exemplo, obtendo melhores resultados (LUDKE e ANDRÉ, 2013).

Para que não haja uma perda na objetividade da investigação, o pesquisador assumirá o papel de observador participante que, segundo Creswell (2010), permite que o observador tenha seu papel conhecido pelo grupo pesquisado registrando as informações pertinentes ao estudo devidamente autorizadas.

Análise dos documentos

Aliados aos dois instrumentos de pesquisa apresentados anteriormente faremos uma análise em documentos norteadores para o trabalho dos professores tendo como foco o Currículo da Cidade de São Paulo (2017) e o Caderno de Orientações Didáticas (2018), com um olhar especial para o Eixo Álgebra, do Ciclo de Alfabetização, prescrito no documento.

Para Ludke e André (2013) a análise documental proporciona a complementação dos dados coletados em outras fontes de pesquisa como o questionário e a entrevista semiestruturada. Olhar para o documento oficial permite-nos examinar um material rico em informações que nos garantem a exatidão dos fatos que, segundo Bardin (1977, p.26), o observador passa a ter o “maior número de informações com o máximo de pertinência”.

Organização da pesquisa

O trabalho será dividido em 6 capítulos: no 1º capítulo trataremos a introdução ao estudo, a trajetória profissional e acadêmica do pesquisador, os motivos pelos quais o fizeram pesquisar esse tema, as nossas questões de pesquisa, os objetivos que pretendemos alcançar, apontaremos nosso aporte teórico.

No segundo capítulo discutiremos a Álgebra e o desenvolvimento do pensamento algébrico para alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Trataremos no próximo capítulo estudos sobre a formação de professores em relação ao ensino de Álgebra, do pensamento algébrico, apontando as possíveis dificuldades encontradas pelos professores em formação continuada.

No 4º capítulo apresentaremos os aspectos metodológicos da nossa pesquisa em uma abordagem qualitativa, focando o nosso trabalho no grupo de professores que participam de formação continuada. As atividades serão gravadas em vídeo e áudio para coleta e análise dos dados pesquisados.

No capítulo 5 trataremos a análise dos dados pesquisados, transcrições das gravações, análise dos dados pesquisados. E, finalmente, o último capítulo contendo nossas considerações finais, apontando os resultados da nossa pesquisa como contribuição para a formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para o ensino da Álgebra e o desenvolvimento do pensamento algébrico.

CRONOGRAMA

Ano/Semestre	2019.1	2019.2	2020.1	2020.2	2021.1	2021.2	2022.1	2022.2
Levantamento bibliográfico	X	X	X	X				
Aprofundamento teórico	X	X	X	X	X	X	X	
Coleta dos dados			X	X				
Análise dos dados			X	X	X	X	X	
Relatório de atividades	X	X	X	X	X	X	X	X
Redação do trabalho			X	X	X	X	X	X
Revisão e redação final							X	X
Entrega do texto final							X	X
Defesa								X

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. Disponível em: <https://madmunifacs.files.wordpress.com/2016/08/anc3a1lise-de-contec3bado-laurence-bardin.pdf>, acesso 23/09/2018.

BLANTON, M.; KAPUT, J. **Algebrafying the elementary mathematics experience**, Part II: Transforming Practice on a District-Wide Scale. In H. Chick, K. Stacey, J. Vincent, J. Vincent (Eds.), *Proceedings of the 12th Study Conference of the International Commission on Mathematics Instruction: The future of the teaching and learning of algebra* (Vol. 1, pp. 87-95). Melbourne, Australia: The University of Melbourne, 2001.

BLANTON, M.; KAPUT, J. **Developing elementary teachers “Algebra eyes and ears”**. *Teaching Children Mathematics*, October, 70-77, 2003.

BLANTON, M.; KAPUT, J. **Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning**. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 412-446, 2005.

- BLANTON, M.; KAPUT, J. **Functional thinking as a route into algebra in the elementary grades.** In J. Cai; E. Knuth (Eds.), *Early algebraization* (pp. 5-23). Berlin: Springer, 2011.
- BRANCO, N.; PONTE, J. P. **Situações de modelação na formação inicial de professores.** In M. H. Martinho, R. A. Tomás Ferreira, I. Vale; J. P. Ponte (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da Álgebra: Actas do EIEM 2011* (pp. 383-403). Póvoa do Varzim: Sem publicação definida (Digital), 2011.
- CANAVARRO, A. P. **O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos.** *Quadrante*, 16(2), 81-118, 2007.
- KIERAN, C. **Algebraic thinking in the early grades: What is it? The Mathematics Educator**, 8(1), 139-151, 2004.
- KIERAN, C. **Overall commentary on early algebraization: Perspectives for research and teaching.** In J. Cai; E. Knuth (Eds.), *Early algebraization* (pp. 579-593). Berlin: Springer, 2011.
- LINS, R.; KAPUT, J. **The early development of algebraic reasoning: The current state of the field.** In K. Stacey, H. Chick, M. Kendal (Eds.), *The future of the teaching and learning of Algebra: The 12th ICMI Study* (pp. 47-70). Norwell, MA: Kluwer, 2004.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas.** 2ª ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.
- PONTE, J. P. **'Mathematics teachers' professional knowledge.** In J. P. Ponte; J. F. Matos (Eds.), *Proceedings of the 18th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 195-210). Lisboa, Portugal, 1994.
- PONTE, J. P. **Investigar a nossa própria prática.** In GTI (Org.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM, 2002.
- PONTE, J. P. **Investigar, ensinar e aprender.** Atas do ProfMat 2003 (CD-ROM, pp. 23-39). Lisboa: APM, 2003.
- PONTE, J. P. **Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional.** In E. Castro; E. Torre (Eds.), *Investigación en educación matemática* (pp. 61-84). Coruña: Universidad da Coruña, 2004.
- PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas.** – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Currículo da Cidade: Ensino Fundamental: Matemática.** São Paulo: SME/COPED, 2017.
- _____. Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Orientações didáticas do currículo da cidade: Matemática – volume 1.** – São Paulo: SME / COPED, 2018.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Trad. Daniel Grassi. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.