

ENSINO DE VARIÁVEL: O QUE DIZEM OS TRABALHOS ACADÊMICOS?

Caio César Cavalcante¹

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, caiocezar_cez@hotmai.com

Resumo: Este artigo é um recorte de um projeto maior que busca investigar como se deu o desenvolvimento do Ensino do Conceito de Variável ao longo dos tempos em suas dimensões Históricas e Epistemológicas, com vistas a propor encaminhamentos didáticos para uma abordagem de ensino na Educação Básica. Para tanto, como primeira etapa da pesquisa, nos baseamos nas ideias de Sanchez Gamboa (2003) de que uma pesquisa começa com a localização dos problemas, principalmente focadas nas situações-problema que poderão originar perguntas nas quais o pesquisador se debruça para qualificar respostas advindas de seus questionamentos, até que as informações obtidas sejam transformadas em informações reflexivas sobre a temática objeto dos questionamentos. Partindo disso, fizemos um levantamento em sites de programas de pós-graduação na área de Educação Matemática, no banco de teses da CAPES² e na internet como um todo visando sempre encontrar trabalhos que abordassem o assunto da nossa pesquisa. Dos trabalhos encontrados (Dissertações e Artigos), que de alguma forma, versam sobre o objeto da pesquisa, percebemos que o número de produções é pequeno e, por isso, exploramos apenas duas dissertações e dois artigos que abordam o uso da variável na matemática escolar, verificando assim, como foi abordado o conceito de variável no ensino da Álgebra nesse nível de ensino. Sendo assim, depois da análise, temos como conclusões iniciais, que as dificuldades apresentadas pelos alunos da educação básica quanto à compreensão do ensino da álgebra passa sem dúvidas pelo perfeito entendimento do conceito de variável, que é apresentado nos trabalhos analisados como algo multifacetado, mas que, estes trabalhos não apresentam uma abordagem histórica e epistemológica do desenvolvimento do conceito de variável que acreditamos, seria de maior valia para a classe discente.

Palavras-chave: Variável, Álgebra, História, Conceito de Variável, Ensino do conceito de variável.

1. Introdução

Este trabalho toma como base epistemológica as ideias defendidas por Sanchez Gamboa (2003) de que uma pesquisa começa com a localização dos problemas, principalmente focada nas situações-problema que poderão originar perguntas nas quais o pesquisador se debruça para qualificar respostas advindas de seus questionamentos, até que as informações obtidas sejam transformadas em informações reflexivas sobre a temática objeto

¹ Graduando em Licenciatura em Matemática - CCET/UFRN e Bolsista de Iniciação Científica do CNPq

² Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

dos questionamentos. Em resumo, o autor considera que, as perguntas levantadas são tomadas como os pontos de partida da pesquisa e devem ter a possibilidade de serem respondidas. Nessa direção, este artigo é um recorte de um projeto maior que busca investigar como ocorreu historicamente o desenvolvimento do conceito de variável e seu ensino ao longo dos tempos em suas dimensões Históricas e Epistemológicas, com vistas a propor encaminhamentos didáticos para uma abordagem de ensino na Educação Básica.

Para tanto, apresentaremos resultados parciais de nossa pesquisa. Como primeira etapa da pesquisa, foi feito um levantamento em sites de programas de pós-graduação na área de Educação Matemática, no banco de teses da CAPES (Dissertações e Teses) e na internet como um todo visando sempre encontrar trabalhos que abordassem o assunto. A pesquisa documental foi realizada no banco de dissertações teses da CAPES e dos programas de pós-graduação, existentes no país, que focam seus estudos no tema objeto de pesquisa já mencionado. Com base no levantamento realizado, foram identificadas algumas dissertações de mestrado e alguns artigos científicos, cujos objetos de estudos focavam o conceito de variável. Desta forma, dos trabalhos encontrados (Dissertações e Artigos), que de alguma forma, versam sobre o objeto da pesquisa, percebemos que o número de produções é pequeno e, por isso exploramos duas dissertações e dois artigos que abordam o uso da variável na matemática escolar e assim, analisamos como foi abordado o conceito de variável no ensino da Álgebra.

2. A exploração do objeto de estudo na análise das Dissertações

A primeira Dissertação analisada por nós tem como título *A Álgebra nos livros Didáticos: Um estudo dos usos das variáveis, segundo o Modelo 3UV* de autoria da professora Juliana Thais Beltrame que contou com a orientação da professora Dr^a Barbara Lutaif Bianchini. A referida Dissertação foi apresentada ao Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP no ano de 2009 e teve como principal objetivo investigar se a introdução ao estudo da Álgebra nos livros didáticos trabalhados pelos professores em sala de aula trabalham os diferentes usos (abordagem) da variável segundo o Modelo 3UV (três usos da variável) de Ursini et al (2005) para o ensino de Álgebra na educação básica, modelo este que aborda os diferentes usos da variável que são: termo desconhecido (incógnitas), os número gerais e as relações funcionais.

Para fazer a pesquisa, Beltrame (2009) escolheu os livros do 7º ano (6ª série) do Ensino Fundamental II, do qual das várias coleções postas, escolheu as três mais distribuídas pelo PNLD no estado de São Paulo para analisar e assim dá prosseguimento a sua pesquisa.

Beltrame (2009) estabeleceu três critérios para averiguar se o Modelo 3UV (três usos da variável) realmente se apresenta nas coleções escolhidas, são eles

1º Verificar se nos livros didáticos os três usos da variável são contemplados igualmente ou se os livros privilegiam um deles. 2º Apontar se os exercícios contemplam todos os aspectos que caracterizam cada um dos três usos da variável. 3º Examinar se os livros didáticos, além de apresentar exercícios e situações problemas que utilizam e dessa forma diferenciam os usos da variável, apresentam situações que integrem os diferentes usos das variáveis (atividades integradoras) (BELTRAME, 2009).

Ao final do trabalho, a pesquisadora concluiu que o Modelo 3UV até pode ser identificado nos três livros pesquisados, porém, não contemplam todos os diferentes usos das variáveis (como termo desconhecido ou incógnita, como número genérico e como relação funcional).

Já na segunda Dissertação analisada que tem como título *Análise dos usos da variável presente no caderno do aluno na introdução à Álgebra da proposta curricular do estado de São Paulo do Ensino Fundamental II de 2008 e 2009* da professora Fernanda Roberta Ravazi Bailo que também teve como orientadora a professora Dr^a Barbara Lutaif Bianchini. A referida Dissertação também foi apresentada ao Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP só que desta vez, no ano de 2011 sendo uma espécie de “continuidade” do trabalho desenvolvido por Beltrame (2009). Teve como principal objetivo identificar, no caderno do aluno da 6ª série (7º ano) volume 4-2009, sugerida na proposta curricular do estado de São Paulo do Ensino Fundamental II do ano de 2008 quais os diferentes usos da variável emergem da sequência de ensino, que compõe as quatro situações de aprendizagem do referido caderno.

Para o desenvolvimento do trabalho, como na Dissertação anterior, a autora também faz uso da ferramenta metodológica 3UV (três usos da variável), modelo este que concebe a variável em três usos distintos (incógnita, número genérico e relação funcional) para assim, analisar o material e ver se no material da pesquisa, encontramos tais usos das variáveis. Continuando, Bailo (2011) também faz referências às concepções de Álgebra de Usiskin (1995) e as dimensões da Álgebra segundo os PCN (BRASIL, 1998) e conclui

que o modelo 3UV, as concepções de álgebra de Usiskin (1995) e as dimensões da Álgebra segundo os PCN (BRASIL, 1998) podem ser identificadas nas situações de aprendizagem analisadas, porém, de acordo com o modelo 3UV nestas situações são enfatizados os usos de variável como incógnita específica e número genérico. Nas concepções de Álgebra de Usiskin (1995) não está presente a concepção de álgebra como estudo de estruturas e nas dimensões da álgebra segundo os PCN (BRASIL, 1998) não está contida a dimensão da Álgebra estrutural. (BAILO, 2011).

Bailo (2011) ainda frisa em relação ao produto do seu mestrado, explicando que o trabalho tem como produto propiciar a diferenciação entre os distintos usos das variáveis como instrumento para o ensino da Álgebra (BAILO, 2011, p.156).

3. Análise do objeto de estudo nos Artigos

O artigo cujo título traz *O modelo 3UV e o Ensino de Álgebra: Uma análise do livro didático* de autoria de Juliana Thais Beltrame e Barbara Lutaif Bianchini é um recorte do trabalho de Dissertação defendida por Beltrame em 2009. O artigo foi publicado nos anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática – X ENEM.

O trabalho visa apresentar uma análise da introdução à Álgebra escolar, mediante a pesquisa do livro didático. No decorrer do trabalho, a autora apresenta para análise dos livros textos (livros didáticos) usados em sala de aula pelos professores o Modelo 3UV (três usos da variável) proposto por Ursini et al (2005), modelo este que trabalha a variável em três perspectivas de uso (abordagem), que são eles: *variável como termo desconhecido (incógnita)*, *variável como Número Genérico* e *variável como Relação Funcional*. O trabalho nos traz ainda um quadro caracterizando cada um dos três usos da variável de acordo com o Modelo 3UV.

Beltrame (2009) apresenta em seu artigo a análise realizada em livro (manual do professor) *Novo Praticando Matemática – Álvaro Andrini, Maria José Vasconcelos. 6ª série. 1ª edição. Editora do Brasil – São Paulo, 2006*. O referido livro foi escolhido, aprovado e distribuído no PNLD³ - 2008.

No artigo, as autoras ao analisarem os livros, tentaram responder duas questões de pesquisa, foram elas: Se o modelo 3UV pode ser identificado nos livros didáticos de 7º ano (6ª série) do Ensino Fundamental? E se os conteúdos algébricos abordados no livro, bem como seus exercícios e as situações problema propostas, apresentam os usos da variável de acordo com o Modelo 3UV? Para tanto, estabeleceram três critérios: 1º) Verificaram se nos

³ Programa Nacional do Livro Didático

livros didáticos, os três usos da variável proposto pelo modelo 3UV são contemplados igualmente; 2º) Apontaram se os exercícios contemplam todos os aspectos que caracterizam cada um dos três usos da variável e que formam o Modelo 3UV (três usos da variável), estabelecido por Ursini et al (2005) e por último; 3º) examinaram se os livros didáticos além de apresentarem exercícios e situações problemas que utilizam e diferenciam os usos da variável segundo o modelo 3UV apresentam situações que integrem os diferentes usos da variável o quais essas atividades elas chamam de atividades integradoras.

Dando continuidade, o trabalho traz a análise do livro *Novo Praticando Matemática*, de Álvaro Andrini e Maria José Vasconcelos. Na referida análise, as autoras focaram a parte que trata do ensino da Álgebra, em especial, ao uso das variáveis, foco da pesquisa. Essa análise segundo o Modelo 3UV se deu verificando a resolução das situações problema e exercícios propostos pelo livro.

Algo importante a destacar no artigo é de que no livro investigado, segundo as autoras, é possível encontrar um pequeno texto informativo sobre a Álgebra na qual consideram uma referência à História da Matemática.

Para fechar, as duas autoras frisam que o trabalho foi baseado na afirmação de que o conceito de variável é imprescindível à compreensão da Álgebra, bem como é indispensável trabalhar com seus distintos usos. Completam ainda afirmando que a referida pesquisa a fez compreender que a Álgebra é mais do que simples manipulação simbólica e resolução de equações.

Para o Artigo *Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na Aprendizagem de Álgebra*, de Kátia Henn Gil e Ruth Portanova, trabalho este que tem mesmo título que a Dissertação de Mestrado defendida por Henn em 2008 na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC/RS orientado pela Doutora Ruth Portanova. No artigo, não foi trabalhado a questão do ensino de variável, ele começa trazendo um dado que mostra que apesar da Álgebra ser ensinada com ênfase no ensino fundamental II, os resultados oficiais como o SAEB⁴ no tocante aos itens referentes à Álgebra raramente atingem um índice de 45% de acertos em muitas regiões do país.

⁴ Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

Para as autoras, é perceptível, até mesmo pelos resultados oficiais, que o alunado tem uma grande dificuldade em compreender os procedimentos que fazem parte do estudo algébrico e que infelizmente, é levado ao longo dos anos até cegar ao Ensino Médio.

Na sequência do artigo, as autoras nos trazem um pouco da história do Ensino da Álgebra no Brasil, citando que os problemas enfrentados hoje em relação ao ensino da Álgebra em nosso país podem ser reflexo da evolução da Álgebra desde que foi incluída no currículo brasileiro.

Ainda na história, de acordo com o artigo, só se preocupam com a Álgebra no Brasil com a Carta Régia de 19 de Agosto de 1799 no qual a Álgebra seria introduzida em aulas avulsas, ao lado de outras disciplinas como Aritmética, Geometria e a Trigonometria que já faziam parte do currículo da época de formas separadas e isoladas.

Porém, segundo o texto, isso aconteceu até o início da década de 60, quando se inicia no Brasil o Movimento da Matemática Moderna – MMM, que previa introduzir os elementos unificadores da Matemática, como teoria dos conjuntos e as estruturas algébricas, foi aí que a Álgebra ganha lugar de destaque até seu declínio acontecer e os educadores buscarem recuperar o ensino da Geometria.

No tópico 3 do artigo, temos a concepção de Álgebra e Educação Algébrica que traz uma citação aos PCN's (Brasil, 1998) a respeito das diferentes interpretações da Álgebra, tais quais são elas: Aritmética generalizada, Funcional, Equações e Estrutural.

Ainda no tópico três, podemos destacar que as autoras citam as diferentes concepções para a educação Algébrica, começando pela que predominou durante todo o século XIX e foi até meados do século XX, tanto aqui no Brasil como fora, na qual ficou conhecida como linguística-pragmática. Depois, com advento do Movimento da Matemática Moderna – MMM veio à concepção fundamentalista-estrutural e por fim, tivemos a fundamentalista-analógica.

Seguindo no artigo, as autoras colocam as dificuldades dos alunos quanto à aprendizagem da Álgebra na possível relação com a Aritmética, desta forma, problemas dos alunos na aritmética dificultam o aprendizado em álgebra, como exemplo, elas citam o uso dos parâmetros que são usados tanto na aritmética quanto na álgebra.

Fechando o trabalho, as autoras colocam como resultados parciais da pesquisa as dificuldades dos alunos quanto da tradução de situações em linguagem corrente (83) 3322.3222 contato@epbem.com.br

linguagem simbólica e que quanto maior o grau de abstração do problema, maior são as dificuldades dos discentes, fatos estes, comprovados por meio de aplicação de testes.

4. Considerações Finais

Nosso trabalho está pautado nas afirmações de Sanchez Gamboa (2003) de que uma pesquisa começa com a localização dos problemas, principalmente focada nas situações-problema que poderão originar perguntas nas quais o pesquisador se debruça para qualificar respostas advindas de seus questionamentos, assim sendo, fizemos um levantamento na internet e em bancos de teses e dissertações em busca de pesquisas referentes ao tema foco de nosso trabalho. Nessas buscas, encontramos um número pequeno de trabalhos, dos quais, escolhemos quatro para analisarmos, duas dissertações de mestrado e dois artigos científicos.

Por conseguinte, do material bibliográfico encontrado, foi feita uma análise com vistas a se ter respostas de como o ensino de álgebra vem sendo desenvolvido na educação básica de nosso país e de como esse tema é apresentado nas pesquisas acadêmicas. Partindo disso, vimos que no que foi encontrado nas duas dissertações e nos dois artigos, que não existe nada a respeito do ensino do conceito de variável para o ensino da álgebra no ciclo básico que trabalhe o desenvolvimento histórico e epistemológico do conceito de variável.

Sendo assim, temos como conclusões iniciais, que as dificuldades apresentadas pelos alunos da educação básica quanto à compreensão do ensino da álgebra passa sem dúvidas pelo perfeito entendimento do conceito de variável, que é apresentado nos trabalhos analisados como algo multifacetado, mas que, estes trabalhos não apresentam uma abordagem histórica e epistemológica do desenvolvimento do conceito de variável que acreditamos, seria de maior valia para a classe discente, partindo daí a nossa proposta maior de analisar como ocorreu historicamente o desenvolvimento do conceito de variável e seu ensino ao longo dos tempos em suas dimensões Históricas e Epistemológicas, com vistas a propor encaminhamentos didáticos para uma abordagem de ensino na Educação Básica.

5. Agradecimentos

Agradeço ao orientador da pesquisa, por suas valiosas orientações que foram de fundamental importância para a concretização deste trabalho, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, por disponibilizar a minha bolsa de

(83) 3322.3222

contato@epbem.com.br

www.epbem.com.br

estudos, ao Departamento de Matemática da UFRN – DMAT/CCET - UFRN e a Pró-reitoria de Assuntos Estudantis – PROAE pelo apoio financeiro para que esta viagem se concretizasse e à Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, instituição que tenho orgulho de fazer parte e que sempre contribui para com a formação de seus discentes.

6. Referências

BAILO, F.R.R. **Análise dos usos da variável presente no caderno do aluno na introdução à Álgebra da proposta curricular do estado de São Paulo do Ensino Fundamental II de 2008 e 2009.** 2011. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

BELTRAME, J.T. **A Álgebra nos Livros Didáticos: Um estudo dos usos das variáveis, segundo o modelo 3UV.** 2009. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

BELTRAME, J.T; BIANCHINI, B.L. **O modelo 3UV e o Ensino de Álgebra: Uma análise do livro didático.** Salvador/BA, 2010, p.1-11, Jul./2010.

GIL, K.H; PORTANOVA, R. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Álgebra.** Disponível em:
www.sbemrasil.org.br/files/ix_enem/Poster/.../PO53964543004T.doc. Acesso em: 07 mar.2016.

SANCHEZ GAMBOA, Silvio. Pesquisa qualitativa: superando tecnicismos e superando tecnicismos e falsos dualismos. **Contrapontos.** volume 3 - n. 3 - p. 393-405 - Itajaí, set./dez. 2003.