



13 e 14 | março
2014

**SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE
DE PESQUISA EM
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

APRESENTAÇÃO
PROGRAMAÇÃO
COMUNICAÇÕES ORAIS
PÔSTERES
FICHA TÉCNICA

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
CAMPO GRANDE - MS

Sair

FICHA TÉCNICA

Comissão organizadora:

Marilena Bittar – Coordenadora docente
Darlysson Wesley da Silva – Coordenador discente
Deise Maria Xavier de Barros Souza
Jonas Lobato Vermieiro
Juliana Ferreira de Sousa
Júlio César Gomes de Oliveira
Márcia Santos Melo Almida
Marcos Henrique Silva Lopes
Mauro Luís Borsoi Britto
Maxlei Vinicius Cândido de Freitas
Mirian José da Silva
Neiva Nazareth da Silva
Renan Gustavo Araujo de Lima
Rogério Cardoso Batista
Tatiani Garcia Neves
Vanessa Rodrigues Lopes
Viviane Ramos Gomes Gaspar

Comissão científica:

Prof^a Dr^a Luzia Aparecida de Souza (UFMS) - Presidente
Prof^o Dr. Antônio Sales (UEMS)
Prof^a Dr^a Elizabeth Matos Rocha (UFGD)
Prof^a Dr^a Helena Alessandra Scavazza Lema (UEMS)
Prof^a Dr^a Irene Coelho de Araujo (UEMS)
Prof^o Dr. João Ricardo Viola dos Santos (UFMS)
Prof^o Dr. José Luiz Magalhães de Freitas (UFMS)
Prof^o Dr. Marcelo Salles Batarce (UEMS)
Prof^o Dr. Marcio Antonio da Silva (UFMS)
Prof^a Dr^a Maria Aparecida Silva Cruz (UEMS)
Prof^a Dr^a Marilena Bittar (UFMS)
Prof^a Dr^a Neusa Maria Marques de Souza (UFMS)
Prof^a Dr^a Patrícia Sandalo Pereira (UFMS)
Prof^a Dr^a Sabrina Helena Bonfim (UFMS)
Prof^a Dr^a Suely Scherer (UFMS)
Prof^o Dr. Thiago Pedro Pinto (UFMS)

Realização:



UNIVERSIDADE
FEDERAL DE
MATO GROSSO DO SUL
INMA - Instituto de Matemática
PPG EduMat - Programa de Pós-Graduação em
Educação Matemática

Apoio:



[Início](#) [Sair](#)



O SESEMAT é um Seminário que, ao longo de suas edições, vem se consolidando como um evento científico importante para debates e discussões acerca de pesquisas em Educação Matemática, produzidas e/ou em desenvolvimento, especialmente no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat) da UFMS. Porém, a participação não fica restrita ao estado de Mato Grosso do Sul, pois conta também com a participação de pesquisadores de outras instituições da região centro-oeste e de outros estados da federação.

Tal fato evidencia a importância desse evento, que chega à sua oitava edição, para a comunidade de pesquisadores e profissionais da Educação Matemática da região, e do estado de Mato Grosso do Sul, em especial.

Esse evento caracteriza-se, desde sua primeira edição, por sua dinâmica de desenvolvimento, pois, preza-se pelo envolvimento de todos os participantes em todos os momentos do Seminário, principalmente, nas apresentações de trabalhos, momento no qual todos os participantes reunidos têm a oportunidade de assistir e debater acerca de todos os temas apresentados.

Nesse VIII SESEMAT, as apresentações de trabalhos serão distribuídas em duas modalidades: Comunicações orais e Pôsteres.

APRESENTAÇÃO

A Comissão Organizadora

[Início](#) [Sair](#)

COMUNICAÇÕES ORAIS

ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DE UM LIVRO DIDÁTICO PARA A ARGUMENTAÇÃO NO ESTUDO DA GEOMETRIA
Jessica Martins de Souza Almeida; Antonio Sales

A CADES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO SUL DE MATO GROSSO NAS DÉCADAS DE 1950 A 1970
Marcos Henrique Silva Lopes; Luzia Aparecida de Souza

A CONSTITUIÇÃO DE UM GRUPO COLABORATIVO A PARTIR DO PROJETO OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO/UFMS
Juliana Ferreira de Sousa Pardim; Patrícia Sandalo Pereira

A INTERAÇÃO NA MODALIDADE EaD: ANÁLISE DE UM CURSO DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA
Frederico Fonseca Fernandes; Suely Scherer

PÔSTERES

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA EM MATEMÁTICA

Mauro Luís Borsoi Britto; João Ricardo Viola dos Santos

A CONSTITUIÇÃO DO PROFESSOR PESQUISADOR NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Solange Nascimento Neves; Wanderleya Nara Gonçalves Costa

A CONSTRUÇÃO DE UM CENÁRIO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORAS QUE ENSINARAM MATEMÁTICA EM ESCOLAS RURAIS DE SIDROLÂNDIA

Vivian Nantes Muniz Franco; Luzia Aparecida de Souza

CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE CÔNICAS COM O USO DA LOUSA DIGITAL: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

Mirian José da Silva; Suely Scherer

Início | Sair



QUINTA-FEIRA (13 DE MARÇO)

07:00 às 08:00 - Recepção dos Participantes e Credenciamento

08:00 às 08:30 - Sessão de Abertura

08:30 às 09:00 - Apresentação dos novos Mestrando e
Corpo docente do PPGEdMat e Momento Cultural

09:00 às 11:00 - Conferência de Abertura: Profº Dr. Marcelo Almeida Bairral (UFRRJ):
"Tecnologias, mãos e aprendizagem matemática"

11:00 às 13:30 - Almoço

13:30 às 15:00 - Apresentações de Trabalhos (Modalidade Comunicação Oral)

15:00 às 15:30 - Intervalo

15:30 às 17:00 - Apresentações de Trabalhos (Modalidade Comunicação Oral)

PROGRAMAÇÃO

CONHECIMENTO SOBRE MÓDULO QUE ESTUDANTES CONSERVAM APÓS TEREM INGRESSADO NOS CURSOS DE EXATAS

Camila Aparecida Lopes Coradetti¹

Cilene Aparecida Lima Jubertone Guissone²

Ludiane Felix Berto³

Antonio Sales⁴

Resumo:

Este trabalho apresenta dados estatísticos de uma pesquisa realizada com acadêmicos de cursos de licenciatura em Matemática e Computação com o objetivo de saber o que restou do estudo de módulo de um número. O estudo levou em conta o que os livros didáticos abordam sobre o tema e como o fazem. Para a pesquisa utilizamos um formulário, onde a análise tinha por objetivo ser quantitativa e serviria como modelo de pesquisa nessa perspectiva para os acadêmicos da disciplina de Probabilidade e Estatística. A análise teve como base livros didáticos, preferencialmente aprovados pelo PNLD (Plano Nacional do Livro Didático) de anos anteriores e recentes. Este trabalho é um recorte do todo, e os resultados mostram que os acadêmicos tendem a reter apenas a simbologia.

Palavras-chave: Módulo de um número. Livro didático. Números inteiros.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Alguns temas, subtemas ou tópicos da matemática recebem tratamentos distintos nos diversos autores de livros didáticos como se verá neste estudo sobre módulo de um número. O tópico recebe maior relevância, menor relevância ou nenhuma relevância dependendo, logicamente, da importância que o autor lhe confere no contexto educacional.

¹ Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. camilacarrara@hotmail.com

² Acadêmica de Matemática da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Nova Andradina. cilene.joseroberto@hotmail.com

³ Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Nova Andradina. ludianeberto@hotmail.com

⁴ Prof. Dr. da UEMS, Unidade de Nova Andradina. profesales@hotmail.com

A forma de abordagem também difere entre os autores que tratam do assunto. Em uns o tópico recebe um tratamento articulado com outras ideias matemáticas ou conceitos. Em outros, o tratamento é centrado em si mesmo, puramente algébrico. Alguns se preocupam em tornar a ideia comprehensível enquanto outros focam as propriedades operatórias. Em alguns livros não há muita preocupação com a simbologia enquanto em outros é estudada como ponto central.

Então, a partir desses litígios realizamos uma pesquisa de caráter quantitativo. Para possibilitar essa análise foi distribuído aleatoriamente um formulário para acadêmicos de nossa unidade universitária, que cursam Licenciatura em Matemática ou em Computação. O objetivo da pesquisa consistiu analisar o conhecimento adquirido, e retido, pelos alunos quanto ao estudo de módulo durante o ensino fundamental e médio. Analisamos uma quantidade pequena de livros didáticos do ensino fundamental e do ensino médio, porque a intenção não foi analisar o livro, e nem emitir juízo de valor sobre o seu conteúdo ou forma de abordagem, mas apreender o significado de módulo que os autores transmitem aos professores e alunos. Precisávamos encontrar elementos para definir o conceito de módulo para a nossa pesquisa. Durante esse processo foi possível perceber as articulações que são estabelecidas e as ideias subjacentes ao estudo do módulo. Nosso objetivo, ao consultar os livros didáticos, foi definir o que esperar como respostas dos acadêmicos.

Além do livro didático buscamos outros elementos para fundamentar nossa análise.

2 DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

Tomamos como referencial de análise as contribuições semióticas de Durval sobre a relação entre o objeto matemático e o signo. Esse teórico preconiza que “A compreensão em matemática implica a capacidade de mudar de registro. [...] É a articulação dos registros que constitui uma condição de acesso à compreensão em matemática, e não o inverso, qual seja, o ‘Enclausuramento’ de cada registro” (DUVAL, 2003, p.21-22).

O estudo da matemática se processa através da manipulação de objetos que são captados pelos sentidos, chamados de ostensivos, e através do quais os objetos ideais, os conceitos ou ideias definidas socialmente podem ser manipulados (CASABÓ, 2001) e Duval (2003, p.15) conjectura que “a compreensão em matemática supõe a coordenação de ao

menos dois registros de representações semióticas” e ele firma que “que deve existir sempre a possibilidade de passar de um registro ao outro”.

Procuramos estabelecer uma conexão entre a conjectura de Duval com relação aos registros e a construção histórica e social dos significados. Partimos do pressuposto de que, se um conceito pode ser expresso por diversos nomes então a compreensão do significado daquele conceito se manifesta pelo estabelecimento de uma relação entre esses nomes. Um conceito deve ser relacionado com as suas diversas manifestações naquele contexto como é o caso, por exemplo, de comprimento e medida (de um segmento).

Casabó (2001) preconiza que uma ideia pode ser manipulada através de palavras, gestos ou desenhos, mas a ideia não pode ser confundida com a sua representação. Essa possível confusão gera o paradoxo detectado por Duval (2003, p. 21):

Além do que, isso explica por que a evolução dos conhecimentos matemáticos conduziu ao desenvolvimento e à diversificação de registros de representação. Podemos então formular o paradoxo da compreensão em matemática da seguinte maneira: como podemos não confundir um objeto e sua representação se não temos acesso a esse objeto a não ser por meio de sua representação? Podemos notar que tal problema não ocorre em outros domínios de conhecimento científico, ao menos em etapas menos avançadas.

Reforçando esse pensamento citamos de Damm (2000, p. 137) “A matemática trabalha com objetos abstratos. Ou seja, os objetos matemáticos não são diretamente acessíveis à percepção, necessitando para a sua apreensão o uso de representação”.

Dessa forma, tendo definido o referencial de análise, fomos para a próxima etapa, que consistiu em verificar o que os livros didáticos abordam sobre o módulo de um número inteiro.

Essa resumida exposição teórica serviu para orientar a nossa análise bivariada, isto é, a comparação entre os itens. Contribuiu para que definíssemos o que comparar. Ela não será, necessariamente, retomada no texto uma vez que a escolha dos itens a serem comparados já foi definida por ela.

3 O MÓDULO NOS LIVROS DIDÁTICOS

Giovanni e Castrucci (2002, p.36) definem módulos como: “Chama-se módulo de um número inteiro a distância ou afastamento desse número até zero, na reta numérica inteira” afirmam também que, “[...] o módulo de qualquer número inteiro, diferente de zero,

é sempre positivo.” Além da definição traz exercícios relacionando módulo com distâncias na reta numérica do conjunto dos números inteiros.

Bonjorno e Olivares (2006, p. 19) módulo é definido como: “Dois números opostos ou simétricos têm sinais contrários. Os pontos que representam números simétricos na reta numerada estão à mesma distância da origem. Essa distância é chamada de módulo ou valor absoluto desses números”. Os autores exploram também a relação de distância destacando módulo como valor absoluto.

Com uma referência um pouco mais antiga temos Giovanni e Parente (1998), para os quais o módulo é: “O número natural n chama-se módulo (ou valor absoluto) do número inteiro relativo $+n$ ou $-n$.” O autor Zambuzzi (1979) apresenta módulo como medida, conforme visto a seguir (fig. 1):

Valor absoluto de um número inteiro

Seja:

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, \dots\}$$

Estabelecendo a correspondência entre os elementos de \mathbb{Z} e os pontos da reta marcados com uma certa unidade, o centímetro por exemplo, temos:

Observamos que:

- 1) $+3$ está 3 segmentos unitários à direita de zero.
- 2) -3 está 3 segmentos unitários à esquerda de zero.

Concluímos que:

$+3$ e -3 têm alguma coisa igual, comum, que é a quantidade de segmentos unitários, correspondentes a 3.

Podemos representar esse fato por:

$ +3 = 3$	Lê-se: “valor absoluto de três positivo é três”.
$ -3 = 3$	Lê-se: “valor absoluto de três negativo é três”.
$ -5 = 5$	Lê-se: “valor absoluto de cinco negativo é cinco”.
$ +1 = 1$	Lê-se: “valor absoluto de um positivo é um”.

Figura 1- O estudo sobre módulo.
Zambuzzi (1979, p.14)

Zambuzzi é um livro anterior ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) está inserido neste contexto porque muitos acadêmicos estudaram o ensino fundamental e médio em um período anterior ao início da avaliação dos livros didáticos pelo PNLD. Esses livros nem sempre são fáceis de serem encontrados porque são descartados pelas escolas.

Analizando também os livros didáticos atuais do ensino fundamental aprovados pelo PNLD de 2014 encontramos que Leonardo (2010), por exemplo, apresenta “Módulo, ou valor absoluto, de um número inteiro” com a ideia de distância entre qualquer ponto e a origem 0 (zero) da reta numérica. Essa distância é chamada de valor absoluto ou módulo, do número associado a um determinado ponto. Traz alguns exercícios sempre associando com a reta numérica.

Outra obra aprovada pelo PNLD 2014 é a dos autores Souza e Pataro (2012), que introduz o estudo de módulo no conjunto dos números racionais, um diferencial em relação aos demais autores que tinham como costume abordar nos números inteiros. Também podemos observar que os autores apresentam módulo como a distância de um ponto na reta numérica até a origem 0 (zero), essa distância ele menciona como unidade, e quando se trata de números racionais, traz como ênfase a fração e os números decimais.

Em outra obra aprovada pelo PNLD de 2014 e que cita módulo no conjunto dos números racionais é do autor Bianchini (2011, p.53), para ele, “módulo de um número racional é a distância de um ponto à origem”, também relacionando o na reta numérica e apresentando dois exercícios do mesmo.

Dante (2012) refere-se a módulo como o valor absoluto de um número inteiro, a distância do ponto que representa esse número até a origem, essa distância é a chamando de unidade.

Buscamos também investigar o que os livros didáticos do ensino médio abordam sobre o conceito de módulo. O tema está sempre associado, ao estudo de função modular. Para os autores Giovanni e Bonjorno (2005), obra aprovada pelo PNLD de 2009, o módulo é um número real x associado ao valor absoluto, é representado por $|x|$ e assim definido:

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{se } x \geq 0 \\ -x, & \text{se } x < 0 \end{cases}$$

Nesta obra é possível observar que os exercícios apresentados remetem para a álgebra, para facilitar a introdução de função modular.

Diferente dos demais autores examinados Dante (2005), aborda módulo como o valor absoluto de um número real r , que representa por $|r|$, é igual a r se $r \geq 0$ e igual a $-r$ se

$r < 0$, também em sua explicação destaca a ideia que aparece do ensino fundamental, sobre distância.

O autor Paiva (2005, p. 141), aborda módulo como: “ $|x|$ é a distância entre dois pontos, $|x|$ é um número real positivo ou nulo”, também traz propriedades acompanhadas de exemplos e exercícios contextualizados em situações envolvendo medida de temperatura.

Percebe-se que a maior ênfase no estudo do módulo é na apresentação de módulo como distância.

4 METODOLOGIA

Como já foi citado, aplicamos um formulário estruturado apresentado a trinta e cinco acadêmicos do primeiro ao quarto ano de dois cursos de licenciatura da universidade. Os acadêmicos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Computação foram escolhidos aleatoriamente durante o intervalo das aulas. Aproveitou-se a oportunidade para exemplificar para os acadêmicos da disciplina de Probabilidade e Estatística como se processa uma pesquisa na perspectiva quantitativa.

A amostra foi aleatória, mas não probabilística porque a quantidade dependeu de entrevistadores disponíveis. Os entrevistadores foram acadêmicos da disciplina de Probabilidade e Estatística num exercício de pesquisa quantitativa. A escolha do tema decorreu de um debate, entre três professores, sobre como certos temas da Matemática são abordados na Educação Básica.

O tratamento dado foi quantitativo para exemplificar aos acadêmicos esse tipo de abordagem cabendo a cada grupo fazer a análise de uma parte, podendo elaborar um trabalho e apresentar em um evento local. Em nosso trabalho analisamos duas questões presentes no formulário.

5 A PESQUISA E SUA ANÁLISE

O formulário foi composto de sete questões contendo de três à cinco alternativas cada uma (a,b,c,d,e), sendo que, o mesmo também informava que o entrevistado poderia assinalar mais de uma alternativa por questão, mas não todas.

Na introdução do material era informado o desígnio da pesquisa, para que nosso público tivesse conhecimento do que se tratava. Deste modo os acadêmicos entrevistados responderam as questões voluntariamente.

Nessa análise partiremos da primeira questão constituída por quatro alternativas (a, b, c, d) e se encerrará na segunda composta por cinco itens (a, b, c, d, e), porém, analisamos somente quatro uma vez que o item e (“módulo é o valor positivo”) já foi contemplado na análise da primeira questão.

A primeira questão trazia a seguinte indagação: Módulo de um número é: “*O próprio número*”.

Tabela 1- Item a, Questão 1:
“*o próprio número*”

	Frequência	Porcentagem
Em branco	23	65,70%
Assinalada	12	34,30%

Fonte: Dados primários (2013)

Constatamos que 34,30% (tab.1) dos acadêmicos entrevistados assinalaram como correta uma alternativa que deveria ser deixada em branco, pois, a afirmação de que o “módulo de um número é o próprio número” possui uma ambiguidade em seu enunciado. Sabe-se que o módulo de um número positivo é o próprio número, mas o módulo de um número negativo é o seu simétrico. Em um primeiro momento levantamos a hipótese de que a formulação da questão tenha produzido a dificuldade. Posteriormente constatou-se que essa hipótese pode ser descartada.

No item b, o módulo de um número é: “*A distância do ponto onde está o número até à origem (da reta numerada)*”, vejamos:

Tabela 2- Item b, Questão 1:
“*A distância do ponto onde está o número até à origem (da reta numerada)*”

	Frequência	Porcentagem
Em branco	13	37,10%
Assinalada	22	62,90%

Fonte: Dados primários (2013)

Em relação à alternativa b (tab.2), o fato de que (62,9%) dos acadêmicos assinalaram corretamente, assumindo o módulo de um número como distância traz um indicativo que se

aproxima do caso anterior. É certo que nem todos os autores trabalham o estudo de módulo vinculado a ideia de distância, o que pode indicar que quando o livro não aborda o professor também não faz.

A análise bivariada revelou que 11,4% dos acadêmicos que acertaram no primeiro item e erraram o segundo, 54,3% acertaram os dois itens, **25,7%** erram os dois e 8,6% erraram o primeiro e acertaram o segundo, 82,6%.

Em síntese temos 45,7% dos acadêmicos que não conseguiram articular corretamente os dois itens o que descarta a hipótese inicial de problemas na formulação da questão.

No item c, diz que o módulo é de um número é: “*O próprio número com sinal trocado*”.

Tabela 3 - Item c, Questão 1:
“o próprio número com sinal trocado”

	Frequência	Porcentagem
Em branco	30	85,70%
Assinalada	5	14,30%

Fonte: Dados primários (2013)

Embora a análise univariada revele que a maioria de 85,7% (tab.3) acertou quando deixou esta alternativa em branco, e que 14,3% assinalaram que esta alternativa confere com o significado de módulo, ela é pouco reveladora.

A análise bivariada revela que apenas 54,3% articularam corretamente a ideia de módulo. 31,4%, afirmaram que módulo é o próprio número, mas não o próprio número com sinal trocado. Para eles módulo é sempre positivo no sentido que o conceito se aplica apenas aos números positivos. Uma questão ser formulada em uma próxima pesquisa é: qual o significado de módulo de um número negativo?

Item d, O módulo de um número é: “*O número entre duas barras*”.

Tabela 4 - Item d, Questão 1:
“o número entre duas barras”

	Frequência	Porcentagem
Em branco	30	85,70%
Assinalada	5	14,30%

Fonte: Dados primários (2013)

Mais uma vez a análise univariada contribui pouco para compreender o que se passa em relação ao conhecimento do aluno. O indicativo de que apenas 14,3% (tab.4) marcaram o item como correto e 85,7% saberem que o conceito de módulo não se limita ao símbolo não nos ajuda no sentido de afirmar que tenham compreendido a ideia ou o conceito.

A análise bivariada comprando as respostas ao item *b* com as respostas o item *d* revela que somente 60,0% acertaram quando assinalaram que módulo é distância e não se limita a um número entre duas barras. **25,7%** erram nos dois itens. Como esse valor se repete na comparação anterior temos aqui um quarto dos acadêmicos (em valores aproximados) desconhecendo o significado de módulo, um valor 50% maior do que o mínimo previsto pela curva de distribuição normal padronizada onde a média menos o desvio padrão corresponde a um valor aproximado de 16%. 25,7% corresponde à média menos 0,7 do desvio padrão, em valores aproximados, portanto corresponde a uma área que pode ser considerada grande sob a curva normal. Nesse caso, em particular, quanto menor a área, melhor seria o indicativo de aprendizado (Cf. TRIOLA, 1999).

Para que servem as duas barras paralelas que delimitam um número cujo módulo quero destacar? Uma questão a ser formulada aos acadêmicos.

Na segunda questão apresentou o seguinte enunciado:

Segunda questão: “Outro nome que podemos dar ao módulo de um número é”:

Onde o item a da questão é: “*Valor absoluto*”, veja:

**Tabela 5- Item a, Questão 2:
“valor absoluto”**

	Frequência	Porcentagem
Em branco	17	48,60%
Assinalada	18	51,40%

Fonte: Dados primários (2013)

Nesta questão a teoria proposta por Duval contribuiu de fortemente para a análise bivariada fornecendo parâmetros para comparação dos itens. Neste caso ocorreu um empate técnico (tab.5). Ressaltamos que não são todos os autores que utiliza essa designação para módulo e talvez isso justifique o fato de 48,60% (tab.5) ignorarem essa nomenclatura. A análise bivariada presente no próximo parágrafo traz melhores indicativos.

Item b, Outro nome que podemos dar ao módulo de um número é: “*Distância*”.

Tabela 6 - Item b, Questão 2:
“distância”

	Frequência	Porcentagem
Em branco	29	82,90%
Assinalada	6	17,10%

Fonte: Dados primários (2013)

Análise univariada: 82,9% indicaram não saber que módulo tem relação também com distância, porém comparando (análise bivariada) as respostas a este item 2b com as respostas ao item 1b temos 34,3% realmente ignoram essa relação existente entre módulo e distância ou comprimento, 48,6% que assinalaram, no item 1, que módulo é a distância de um número até à origem da reta numerada não associaram isso à distância entre dois pontos quaisquer. Conseguiram memorizar a definição ou exemplo dado, mas não conseguiram extrapolar, não conseguiram fazer associações mais livres.

Item c, outro nome que podemos dar ao módulo de um número é: “*Medida*”:

Tabela 7 - Item c, Questão 2:
“*Medida*”

	Frequência	Porcentagem
Em branco	26	74,30%
Assinalada	9	25,70%

Fonte: Dados primários (2013)

Conforme visto na alternativa anterior, que relacionava módulo com distância, tendo ocorrido uma alta porcentagem (82,9%) de erro tem-se agora 74,30% (tab. 7), mas comparando as respostas aos dois itens 2b e 2c, tem-se que 62,8% (dado obtido da análise bivariada ou informação cruzada) não associam módulo nem à medida e nem à distância. Módulo é um conceito socialmente solto, puramente matemático e de aplicação apenas interna? A questão fica sem resposta e requer outras investigações. No entanto, esse mesmo percentual também não o associa a quantidade e a questão começa apresentar indicativos de como será resposta.

Item d, outro nome que podemos dar ao módulo de um número é: ”*Quantidade*”.

Tabela 8 - Item d, Questão 2:
“Quantidade”

	Frequência	Porcentagem
Em branco	33	94,30%
Assinalada	2	5,70%

Fonte: Dados primários

Assim podemos concluir que os acadêmicos possuem certa dificuldade quanto ao conhecimento relativo ao estudo de módulo. Não associam os múltiplos significados entre si, um percentual superior a 60% que não associa livremente módulo à distância ou quantidade traz indicativos da necessidade de uma abordagem mais livre do livro didático por que módulo, distância, valor absoluto, medida, quantidade são palavras para representar o mesmo conceito, mas que os acadêmicos não conseguem associar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim podemos concluir que os acadêmicos possuem dificuldade quanto ao conhecimento de módulo. Se trabalho algébrico com o mesmo no curso superior não preencher essa lacuna, e os acadêmicos repeti-lo-ão sem saber o seu significado.

7 REFERÊNCIAS

- BIANCHINI, E.. **Matemática**. 7º ano. 7 ed. São Paulo. Editora Moderna, 2011.
- BONJORNO, J. R.; BONJORNO, R. A.; OLIVARES, A.; **Matemática Fazendo a Diferença**. 6ª série. São Paulo/SP: FTD, 2006 – (Coleção Fazendo a Diferença).
- CASABÓ, M. B. Un punto de vista antropológico: la evolución de los "instrumentos de representación" en la actividad matemática. **Quarto Simpósio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática**. Huelva: Universidade de Huelva, 2001.
Disponível em <<http://www.seiem.es/publicaciones/archivos/publicaciones/actas/Actas04SEIEM/IVsimposio.pdf>> Acesso em 11 de jun de 2009.
- CASTRUCCI, B.; GIOVANNI, J. R. **A conquista da matemática**. 6ªsérie. São Paulo, Editora FTD , 2002.
- DANTE, L. R. **Matemática**: contexto e aplicações. Vol 1. São Paulo: Ática, 2007.
- DANTE, L. R. **Matemática**: contexto e aplicações. Volume único. São Paulo: Ática, 2009.
- DANTE, L R. **Projeto Teláris**. 7º ano. São Paulo: Ática, 2012.

- DAMM, R. F. Retratos de Representação. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). **Educação Matemática: uma introdução.** 2.ed. São Paulo: EDUC, 2000.
- DOMÊNICO, L. C.; LAGO, S. R.; ENS, W. **Matemática Moderna.** 6^a série. São Paulo: IBEP, [19--?].
- DUVAL, R. Registros de representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. (org.). **Aprendizagem em Matemática:** registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003.
- GIOVANNI, J.R.; BONJORNO, J.R. **Matemática Completa.** 1^a série, Ensino Médio. São Paulo: FTD, 2005.
- IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. S.. **Matemática e Realidade.** 6^a série. 5. ed. São Paulo: Atual, 2005.
- LEONARDO, F.M. (Editor). **PROJETO ARARABÁ, Matemática:** obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela editora Moderna. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.
- PAIVA, M. **Matemática.** Volume único. São Paulo: Moderna, 2005.
- SOUZA, J. R.; PATARO, P. R. **Vontade de Saber Matemática.** 7º ano. 2. ed. São Paulo: Editora FTD, 2012.
- TRIOLA, M.F. **Introdução à Estatística.** 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- ZAMBUZI, O. **Matemática.** 6^a serie. São Paulo: Ática. 1979.

MANUAL “METODOLOGIA DO ENSINO PRIMÁRIO”: TECENDO COMPREENSÕES SOB A PERSPECTIVA DA HERMENÊUTICA DE PROFUNDIDADE¹

Carlos Souza Pardim²
Luzia Aparecida de Souza³

Resumo: Este artigo tem a intenção de apresentar pesquisa concluída que teve como objetivo compreender, sob o filtro dos manuais pedagógicos, as orientações (nacionais/ internacionais) que fizeram parte da formação de professores nas Escolas Normais de Campo Grande. Para tanto, foi analisado o manual “Metodologia do Ensino Primário”, de Theobaldo Miranda Santos, sob a perspectiva da Hermenêutica de Profundidade, metodologia desenvolvida por John B. Thompson para a análise de formas simbólicas. A escolha desse manual ocorreu pelo fato de ele ter sido citado em duas portarias referentes às Escolas Normais de Campo Grande, na década de 1950. Como resultados de análise tem-se que o manual de Theobaldo sofreu influências, principalmente, das leis que regulamentavam as escolas normais no Brasil, da posição religiosa do autor e dos novos conhecimentos que havia acerca do ensino.

Palavras-chave: Manuais pedagógicos, Theobaldo Miranda Santos, Hermenêutica de Profundidade.

Introdução

O presente artigo tem como objetivo apresentar pesquisa concluída no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Esta pesquisa teve como objetivo *compreender, sob o filtro dos manuais pedagógicos, as orientações (nacionais /internacionais) que fizeram parte da formação de professores nas Escolas Normais de Campo Grande-MS.*

As Escolas Normais foram criadas a partir das necessidades de se ter trabalhadores qualificados para a instrução popular. No Brasil, a primeira Escola Normal surgiu na cidade de Niterói, em 1835, na província⁴ do Rio de Janeiro.

¹ Pesquisa Financiada pelo CNPQ

² Mestre em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Bolsista CAPES. E-mail: carsopardim@gmail.com

³ Professora do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: luzia.souza@ufms.br

⁴ Província é a denominação dada a cada uma das grandes áreas administrativas em que o território brasileiro se dividia no período do Império desde o fim das Capitanias Hereditárias.

Após a abertura da escola normal em Niterói, outras províncias do Império também criaram suas escolas normais. Essas escolas passaram por vários momentos de instabilidade, ora criadas, ora extintas, até que se estabeleceram a partir da década de 1870.

Em Campo Grande, a Escola Normal foi implantada na década de 1930, quando a cidade ainda fazia parte do estado do Mato Grosso⁵, formando, juntamente com outras cidades, o sul daquele estado. Foram duas as escolas normais criadas, a Escola Normal de Campo Grande que, posteriormente, passou a se chamar Escola Normal Joaquim Murtinho, e a Escola Normal Dom Bosco. A primeira sob a responsabilidade do Estado, e a segunda sob a responsabilidade de uma congregação de freiras católicas. Estas Escolas Normais encerraram suas atividades no ano de 1937.

Após dez anos de fechamento a escola normal volta a funcionar na cidade de Campo Grande, durante a intervenção de José Marcelo Moreira⁶. Novamente, se estabelecem duas escolas normais uma delas continua sendo a Escola Normal Joaquim Murtinho, que voltou a funcionar no mesmo lugar em que estivera instalada anteriormente; a outra foi a Escola Normal Nossa Senhora Auxiliadora que funcionou sob a responsabilidade da mesma congregação de freiras católicas e no mesmo espaço no qual se localizava a Escola Normal Dom Bosco.

Reis (2011), interessada em estudar as escolas normais de Campo Grande, identificou na Escola Estadual Joaquim Murtinho, onde se localizava a extinta Escola Normal de mesmo nome, um pequeno acervo de livros e atas referentes a esta Escola Normal. Numa das atas, foram encontradas duas portarias (nº 4/1953 e 2/1955) em que havia a indicação dos manuais pedagógicos que deveriam ser utilizados na formação de Professores do Ensino Primário.

Os manuais pedagógicos têm sido objeto de estudo de várias pesquisas⁷. Isso se dá pelo fato destes estarem vinculados à história das escolas normais e, consequentemente, da formação de professores. Como parte deste contexto, os manuais são importantes fontes de pesquisa para a compreensão de como os seus autores assimilaram as principais ideias pedagógicas, didáticas e metodológicas, bem como as orientações curriculares governamentais circulantes no âmbito da educação de determinado período.

⁵ Campo Grande atualmente é capital do Mato Grosso do Sul, porém, este estado foi desmembrado do estado do Mato Grosso no ano de 1977, sendo este efetivado no ano de 1979. Até então, o atual estado do Mato Grosso do Sul fazia parte do sul de Mato Grosso, tendo como capital a cidade de Cuiabá que, em dias atuais, continua sendo a capital deste estado e, portanto, Campo Grande era uma de suas cidades.

⁶ José Marcelo Moreira foi Interventor Federal do Estado de Mato Grosso (1946 – 1947) durante o início de mandato do presidente Eurico Gaspar Dutra. Manteve-se como interventor até ser substituído pelo Governador Arnaldo Estêvão de Figueiredo, eleito por meio de eleições diretas.

⁷ Valdemarin e Campos (2007), Silva (2002) e Silva (2007) são exemplos destas pesquisas.

Partindo desse pressuposto, foi escolhido o manual “Metodologia do Ensino Primário”, de Theobaldo Miranda Santos, presente nas duas atas supracitadas, com a intenção de compreender as orientações pedagógicas sobre as quais se estruturou a formação de professores do ensino primário nas primeiras Escolas Normais de Campo Grande. Além do fato deste manual estar citado nas atas pertencentes à Escola Normal Joaquim Murtinho, a escolha deste manual se deu pela possibilidade de, também, ter sido utilizado na Escola Normal Nossa Sra. Auxiliadora⁸.

Para a análise do manual, utilizou-se a Hermenêutica de Profundidade, desenvolvida por John B. Thompson (1995) para a análise de formas simbólicas produzidas pelos meios de comunicação de massa, e trazida para a análise de textos didáticos por Oliveira (2008).

Hermenêutica de profundidade

A Hermenêutica de Profundidade é uma proposta desenvolvida por John B. Thompson para a análise de formas simbólicas. Formas simbólicas, conforme Thompson (1995) são as “ações e falas, imagens e textos, que são produzidos por sujeitos e reconhecidos por eles e outros como construtos significativos” (p. 79). As formas simbólicas são caracterizadas por cinco aspectos, a saber: o intencional, o convencional, o estrutural, o referencial e o contextual. Os quatro primeiros aspectos se referem ao significado assumido pela forma simbólica, e o quinto aspecto nos direciona para suas características socialmente estruturadas.

Uma forma simbólica possui um aspecto intencional, pois em sua criação sempre há uma intenção, um interesse. Tais criações são produzidas por um sujeito e direcionadas para um sujeito. As formas simbólicas possuem um aspecto convencional, pois, ao serem produzidas, seguem ou são influenciadas por padrões, regras, códigos ou convenções estabelecidas pelas instituições sociais, que se relacionam diretamente com esta no decorrer da sua elaboração.

O terceiro aspecto característico das formas simbólicas é o estrutural. Para Thompson, isso significa que “as formas simbólicas são construções que exibem uma estrutura articulada” (1995, p. 187). Portanto as formas simbólicas possuem elementos internos bem articulados entre si, com o objetivo de dar algum significado ao que se quer transmitir. É esse aspecto que dá condições de analisar internamente uma forma simbólica.

⁸ Nesta pesquisa, foi identificado o caderno de uma ex-aluna desta Escola Normal que apresenta conteúdo bem semelhante ao presente no manual de Theobaldo Miranda Santos.

O quarto aspecto característico das formas simbólicas é o aspecto referencial. As formas simbólicas, ao serem construídas, sempre têm a finalidade de referir, representar e dizer algo sobre determinada coisa. Pode-se tomar como exemplo o livro didático de matemática que, segundo Oliveira (2008), tem como objeto referencial a educação matemática.

O quinto e último aspecto das formas simbólicas é o aspecto contextual. As formas simbólicas são construídas em contextos sociais historicamente estabelecidos e levam em si as marcas das relações sociais existentes neste ambiente. Além disso, as formas simbólicas também são recebidas por indivíduos inseridos em contextos sociais que podem se diferenciar daquele contexto no qual a forma simbólica foi produzida. Compreender, ou não, uma forma simbólica depende das “capacidades” e dos “recursos” que o indivíduo é capaz de empregar para realizar a interpretação.

Para a análise da forma simbólica, Thompson propõe três momentos de análise que são abordados na pesquisa como dimensões da Hermenêutica de Profundidade (HP). A primeira dimensão é a da análise sócio-histórica. Realizar a dimensão sócio-histórica consiste em buscar compreender as condições nas quais a forma simbólica foi produzida, quais as intenções por trás de sua construção, que instituições estão interessadas na sua produção, quais foram as condições de recepção da forma simbólica. Para esta dimensão, Thompson levanta alguns aspectos que devem ser considerados, a saber: as situações espaço-temporais, os campos de interação, as instituições sociais, as estruturas sociais e os meios de técnicos de construção e transmissão da forma simbólica.

A segunda dimensão da HP é a análise formal ou discursiva da forma simbólica. A análise formal consiste na análise das “características estruturais internas, seus elementos constitutivos e inter-relações, interligando-os aos sistemas e códigos dos quais eles fazem parte” (THOMPSON, 1995, p. 370).

A terceira dimensão da HP é a Interpretação/ (Re) interpretação. Trata-se da argumentação criativa e plausível do analista, sintetizando as informações obtidas na análise sócio-histórica e formal ou discursiva. Ressalta-se que esta dimensão se faz simultaneamente com as duas primeiras apresentadas.

Mobilizando a Hermenêutica de profundidade para a análise do manual “Metodologia do Ensino Primário”

Com o interesse em analisar o manual “Metodologia do Ensino Primário”, esta pesquisa apoiou-se nos estudos de Oliveira (2008) que propõe o uso da Hermenêutica de Profundidade para a análise de livros didáticos de matemática, caracterizando-os como forma simbólica.

Embora esta pesquisa não trate de livros didáticos de matemática, é plausível a caracterização dos manuais pedagógicos como formas simbólicas por possuírem os aspectos intencional, convencional, estrutural, referencial e contextual.

Os manuais possuem um aspecto intencional por apresentar, em sua elaboração, a intenção de levar os conhecimentos pedagógicos aos futuros professores. Possuem um aspecto convencional, pois, ao serem escritos, devem se enquadrar nas exigências das leis que regulamentam a formação de professores, também seguem as regras de gramática que predominam no país em que foi produzida, além de outras possíveis convenções que determinam a elaboração deste manual. Têm uma estrutura interna articulada. A maneira como se inicia um conteúdo e a forma de se apresentar atividades são exemplos de elementos que podem ser identificados e articulados nestes manuais. Ao serem produzidos, se referem a algo ou a alguma coisa, neste caso às metodologias de ensino propostas para a formação de professores. Os manuais pedagógicos são produzidos em contextos sociais e históricos que, de uma maneira ou de outra, influenciam na sua produção.

Tomados como forma simbólica, os manuais pedagógicos podem ser submetidos às dimensões de análise propostas por John B. Thompson. Nesta pesquisa, para a realização da análise sócio-histórica, fizeram-se investigações a respeito das escolas normais e dos manuais pedagógicos. As investigações sobre as escolas normais contribuíram para entender quais os objetivos de sua criação, como esta foi entendida e incorporada no país e, também, o papel destas instituições na formação de Professores do Ensino Primário no Brasil. As investigações sobre os manuais contribuíram para uma compreensão do que foram estas formas simbólicas, sua importância e influência na formação de professores.

Dando prosseguimento a esta dimensão de análise, foram investigados o cenário político e educacional no Brasil e do estado do Mato Grosso, procurando compreender em que condições o país se encontrava e quais eram suas políticas educacionais. Além disso, procurou-se identificar quais as instruções governamentais para a formação das normalistas. Neste sentido, a análise da Lei Orgânica do Ensino Normal⁹, promulgada em 1946, e do

⁹ A Lei Orgânica do Ensino Normal, promulgada pelo Decreto-Lei nº 8530 de 1946, faz parte de um conjunto de leis desenvolvidas por uma equipe comandada por Gustavo Capanema, Ministro da Educação e Saúde durante o Estado Novo. Estes conjuntos de leis ficaram conhecidos como Reforma Capanema e foram publicadas no correr

regulamento nº 590, em 1948, realizado pelo estado do Mato Grosso sobre o ensino normal foi importante. Procurou-se, também, identificar as tendências educacionais em alta no período da produção da obra bem como os possíveis entendimentos deste material em sala de aula.

Para um aprofundamento ainda maior na análise sócio-histórica, foram realizados levantamentos a respeito da vida e das produções de Theobaldo Miranda Santos, que contribuíram para uma melhor compreensão a respeito dos ideais/concepções deste autor e, também, dos campos de interação nos quais ele se inseria.

Foram investigados, também, os diários oficiais publicados no estado de Mato Grosso da década de 1950, com a intenção de encontrar informações a respeito das escolas normais do estado e se havia alguma sugestão de livros a serem adotados pelos professores das escolas normais. Como esta pesquisa se encontra em andamento, novas compreensões e investigações acerca do contexto sócio-histórico manual “Metodologia do Ensino Primário” de Theobaldo Miranda Santos serão realizadas.

A análise interna/formal foi realizada no manual “Metodologia do Ensino Primário”, editado em 1952. Esta escolha deu-se pela proximidade com as datas das atas que apresentavam o manual como um dos que seriam utilizados na formação dos futuros professores. No desenvolvimento desta dimensão, realizou-se uma análise descritiva, identificando como a obra foi estruturada, quais os principais temas abordados e como eles foram abordados pelo autor. Neste momento, foi possível perceber a posição do autor acerca de determinados temas e movimentos contemplados em seu manual.

Durante esta análise foi mobilizado o conceito de *paratextos editoriais*, desenvolvido por Genette. Paratextos editoriais, segundo Genette (2009), são todas as produções (um nome de autor, um título, um prefácio, ilustrações, etc.) que, de uma forma ou de outra, reforçam e acompanham um texto “para torná-lo *presente*, para garantir sua presença no mundo, sua “recepção” e seu consumo, sob a forma, pelo menos hoje, de um livro [...] é aquilo por meio de que um texto se torna livro e se propõe como tal a seus leitores, e, de maneira mais geral ao público” (GENETTE, 2009, p. 9).

Esta concepção trouxe para a pesquisa uma visão mais crítica acerca dos elementos que constituem a forma simbólica tais como: o título, o prefácio, a dedicatória, entre outros Paratextos Editoriais.

de 1942 a 1946. Embora a Lei Orgânica do Ensino Normal tenha sido elaborada durante a presidência de Getúlio Vargas, foi durante a presidência interina de José Linhares que ela foi promulgada.

A mobilização deste conceito foi influenciado pela pesquisa de Andrade (2012). Esta autora se utilizou do conceito de *paratextos editoriais* para a análise do livro *Essai sur l'enseignement en general, et sur celui des mathématiques em particulier*¹⁰, escrito por Lacroix no século XIX.

Por fim, com os elementos levantados nas dimensões teceu-se um texto analítico acerca das impressões obtidas do manual analisado.

Breve panorama da vida e obra de Theobaldo Miranda Santos

Theobaldo Miranda Santos nasceu em 1904, na cidade de Campos, estado do Rio de Janeiro. Seus primeiros estudos realizaram-se no Liceu de Humanidades e na Escola Normal Oficial. Logo após, foi para o Colégio Metodista Grambery, na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, no qual fez os cursos de Odontologia e Farmácia. Ainda em Minas Gerais, foi professor na Escola Normal de Manhuaçu. Ao retornar para Campos, deu aulas de Física, Química e História Natural no Liceu de Humanidades e História da Civilização no Colégio Nossa Senhora Auxiliadora. Foi catedrático de História Natural na Escola Superior de Agricultura e Veterinária e professor de Ortodontia e Odontopediatria na Faculdade de Farmácia e Odontologia. Ao se mudar para Niterói, no ano de 1938, foi professor de História Natural no Instituto de Educação e de Prática de Ensino, na Universidade do Distrito Federal (Rio de Janeiro). Além disso, foi professor na Escola do Serviço Social, e no Colégio Sion do Rio de Janeiro (ALMEIDA FILHO, 2008; MORAIS, 2004).

A partir da década de 1940, Santos, além de continuar exercendo a função de professor, assumiu alguns cargos administrativos. Foi Diretor de Departamento de Educação Técnico Profissional e Diretor Geral do Departamento de Educação Primária da prefeitura do Rio de Janeiro. Na época também lecionava na Universidade Católica do Rio de Janeiro. Foi professor catedrático do Instituto de Educação da Faculdade de Filosofia de Santa Úrsula (RJ). Por fim, assumiu interinamente, por duas vezes, o cargo de Secretário Geral da Educação e Cultura da prefeitura do Distrito Federal (Rio de Janeiro) e, também, a direção do Departamento de Difusão Cultural (ALMEIDA FILHO, 2008; MORTATI et al., 2009).

¹⁰ Ensaios sobre o ensino em geral, e sobre o de matemática em particular.

Há informações de que Santos, ao longo de sua carreira, produziu cerca de cento e cinquenta¹¹ títulos voltados para o ensino primário, secundário, normal e superior. Os primeiros títulos voltados para a formação de professores foram publicados na editora S.E. Panorama Ltda. no ano de 1941, e na Editora Boffoni, no ano de 1942, com os respectivos títulos: *A Criança, o Sonho e os Contos de Fadas* e *Filosofia da Educação*. Este último foi reeditado nas coleções *Atualidades Pedagógicas* e *Iniciação Científica* da Companhia Editora Nacional pouco tempo depois. Apesar de suas primeiras produções voltadas à formação de professores pertencerem à década de 1940, Santos, já na década de 1930, havia produzido artigos referentes à educação¹² (ALMEIDA FILHO, 2008).

O manual “Metodologia do Ensino Primário”

O manual “Metodologia do Ensino Primário” é o décimo volume da coleção Curso de Psicologia e Pedagogia. Coleção voltada para a formação de professores e editada pela Companhia Editora Nacional. Apesar de ser o volume de nº 10 da coleção, este manual foi publicado antes de outros volumes com numeração anterior. A primeira edição deste manual, segundo Almeida Filho (2008), ocorreu no final da década de 1940, provavelmente no ano de 1948.

Santos organizou o seu manual em duas partes: Metodologia Geral e Metodologia Especial. Na primeira parte, o autor apresenta uma discussão mais geral a respeito dos métodos, apontando: o que é método; o que são métodos pedagógicos; como evoluem os métodos pedagógicos; quais as classificações existentes em relação aos métodos pedagógicos; qual a classificação que o autor considera a mais adequada; o que/quais são e qual a classificação dos processos didáticos, das formas didáticas, dos modos didáticos, do material didático e da lição; quais foram os principais métodos ativos e suas características; qual a significação das escolas novas e como ela se instalou em vários países.

Ao se analisar a primeira parte, perceberam-se alguns direcionamentos de Santos acerca do ensino, da técnica e do método. Para Santos, ensinar consiste em levar o aluno a

¹¹ A este respeito, Mortati et al. (2009, p. 4) afirma que “apesar de conter a informação na *Nova encyclopédia Barsa* (1998, p. 363) de que Theobaldo Miranda Santos foi autor de “mais de 150 livros didáticos”, foi possível localizar apenas referências de 26 títulos”.

¹² Entre os temas discutidos por Santos em seus artigos destacam-se: a educação e suas inter-relações (metafísica, aprendizagem, tradição, técnica, jesuítas, trabalho, personalidade, religião, filosofia, método, ciência, nacionalismo, comunismo), o ensino industrial, o ensino de adultos, pedagogia cristã, problemas educacionais, filosofias pedagógicas e a função da escola. Para mais informações, a este respeito, ver Almeida Filho (2008).

investigar por si mesmo. Ainda, segundo ele, ensino está ligado à instrução e educação da inteligência sendo apenas uma parte do processo educativo. Outro ponto levantado pelo autor foi a necessidade de se respeitar as etapas de aprendizagem e o desenvolvimento do educando e, também, proporcionar o uso da repetição do que se está trabalhando sempre com a prévia compreensão por parte dos alunos.

O autor, ao se referir sobre a técnica, apresenta-a como resultado da racionalização e planejamento da forma de trabalho sendo a maneira de se praticar uma ação. Além disso, pontua que, para que a técnica não se torne inútil e sem significação, é importante que ela esteja vinculada aos fins e valores a que se busca chegar.

Ao discutir sobre métodos, Santos afirma que estes sofrem influência das concepções de mundo de seus criadores. Isso, por sua vez, não impede o professor de utilizá-los, uma vez que esse uso pode ocorrer sem a necessidade de se vincular aos princípios filosóficos que os fundamentam. O autor também defende que o método tem por finalidade proporcionar a aquisição de conhecimento pela própria atividade do educando, e o seu sucesso depende da personalidade do professor, que deve ser compatível com o tipo de exigência do método a ser aplicado.

Na segunda parte deste manual, Santos apresenta uma discussão mais específica a respeito dos métodos a serem trabalhados no ensino primário. Metodologia da leitura, da escrita, da linguagem oral, da aritmética, da geometria, da geografia, da história, das ciências naturais, dos trabalhos manuais e do desenho são os temas apresentados pelo autor. Em suas discussões a respeito desses métodos, ele apresenta inicialmente algumas características gerais, apontando a história do ensino, os objetivos do ensino e valor do ensino de cada uma delas. Num próximo tópico, o autor apresenta as técnicas de ensino, discutindo os principais processos e motivação de ensino bem como o material didático a ser utilizado no ensino das disciplinas do primário.

Diante do que foi exposto na segunda parte do manual denominado Metodologia Especial, foi observado que o autor se preocupa em informar para o futuro professor quais os objetivos, os valores e as técnicas de ensinar as disciplinas voltadas para o ensino primário. Nesse momento, em particular, o autor indica as melhores maneiras de se abordar as disciplinas, motivando e possibilitando um maior sucesso na aprendizagem da criança, apresentando-a de forma bem prescritiva.

No decorrer dessa parte, apresenta-se, em todas as disciplinas, a preocupação em partir do interesse da criança, mobilizando situações reais por ela vivenciadas.

Por fim, ressalta-se a utilização, em vários momentos, dos programas de órgãos do governo do Distrito Federal (Rio de Janeiro) ao discutir, por exemplo, os objetivos propostos para o ensino de linguagem, escrita de aritmética, entre outros. Além disso, Santos utiliza-se de diversos autores para discutir o que estes falam sobre o ensino das disciplinas.

Voltando-se para o contexto sócio-histórico, percebeu-se que o manual foi influenciado, na sua escrita, pela Lei Orgânica do Ensino Normal, promulgada pelo Decreto-Lei nº 8530. Também observou-se que o manual de Santos estava inserido num período caracterizado por Silva (2007) como de “*tecnização do ensino*” em que houve “uma tendência crescente (até pelo menos os anos de 1970) caracterizada por uma espécie de receituário de ensino, acompanhada de uma especialização cada vez maior da didática” (p. 274, grifo da autora). Uma das evidências desta influência é identificada no caráter prescritivo do manual.

Além do fato deste manual estar inserido num período específico de produção deste tipo de material, foi identificado que Santos, segundo Almeida Filho (2008), integrava um grupo de leigos pertencentes à Igreja Católica que procurou não apenas combater as novas ideias liberais representadas pelo movimento em favor da Escola Nova, mas também estabelecer uma pedagogia cristã divulgando os ideais do cristianismo católico.

O movimento da Escola Nova foi um movimento educacional que tinha como proposta a renovação do ensino no Brasil. Dentre suas propostas, conforme aponta Lamego (1996), havia aquelas que contrariavam o pensamento da Igreja Católica como a co-educação dos sexos, a laicização do ensino e a responsabilização do ensino pelo Estado. Na década de 1930, as disputas em torno desses pontos foram bastante acirradas, porém, conforme aponta Carvalho (1994), a posição da Igreja Católica acerca da renovação do ensino no país não foi apenas reativa, muito pelo contrário: esta instituição, por meio de seus membros leigos, tiveram grande importância na “configuração e difusão da pedagogia da Escola Nova no Brasil” (p. 41).

Visando compreender como Santos efetivou as suas propostas apresentadas no manual, foi analisada a cartilha “Vamos estudar”, voltada para a terceira série do ensino primário. A cartilha faz parte de uma coleção de quatro livros, direcionada ao ensino primário, editada pela Livraria Editora Agir. A cartilha da 3º série era destinada às regiões do país. O que determinou a escolha desta cartilha para a análise foi o fato de ser esta a cartilha discutida nas aulas da ex-normalista entrevistada por Reis (2011).

Ao confrontar as propostas defendidas por Santos em seu manual, voltado para a formação de Professores do Ensino Primário, e a forma de apresentação dos conteúdos, foi

percebida uma dissonância entre o que o autor propõe em seu manual e a cartilha, principalmente no que diz respeito ao ensino de aritmética e geometria.

Considerações finais

Procurou-se neste artigo apresentar os resultados de pesquisa concluída no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Para tanto, foi apresentada uma breve discussão acerca dos motivos que levaram a esta pesquisa, referencial teórico metodológico em que se tem baseado tal pesquisa, além de alguns resultados.

Esta pesquisa teve a intenção de contribuir para a construção da história da formação de professores que ensinam matemática neste Estado. Acredita-se que tal intenção foi alcançada, uma vez que foi analisado um manual que participou da formação de professores do ensino primário de Campo Grande por pelo menos dois anos. Além disso, essa pesquisa contribuiu, também, para a história dos manuais pedagógicos. Estes que foram importantes instrumentos para a difusão dos novos conhecimentos acerca do ensino-aprendizagem do aluno.

Para finalizar, registra-se aqui que este estudo procurou contribuir para um projeto mais amplo, em que o grupo História da Educação Matemática em Pesquisa – HEMEP está inserido, de mapeamento da formação de professores que ensinam matemática no país, dando indícios de suas referências sobre ensino, método e papel do professor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, Orlando José de. **A estratégia da produção e circulação católica do projeto editorial das coleções de Theobaldo Miranda Santos: (1945-1971)**. Tese (Doutorado em Educação), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2008. 368 p.

CARVALHO, Marta Maria Chagas. Uso dos impressos nas Estratégias Católicas de conformação do campo doutrinário da pedagogia (1931-1935). Belo Horizonte: **Cadernos Anped**, 1994.

GENETTE, Gérard. **Paratextos Editoriais**. Cotia: Ateliê Editorial, 2009. 372p.

LAMEGO, V. **A farpa na lira:** Cecília Meirelles na Revolução de 30. Record, 1996. 255 p.

MORAIS, Maria Helena de Jesus Silva. **Da pedagogia que “pegou de galho” a uma pedagogia cristã nova e brasileira:** Theobaldo Miranda Santos (1904-1971) e seus manuais didáticos. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 2004.

MORTATTI, Maria do R. Longo et al. **Manual para a formação de professores primários (1940 – 1960) e a conformação de práticas de ensino de leitura e escrita no Brasil.** In: II Seminário Brasileiro do Livro e História Editorial, 2009, Rio de Janeiro. *Anais Eletrônicos...* Rio de Janeiro: II LIHED, 2009. Disponível em: <http://www.livroehistoriaeditorial.pro.br/ii_pdf/M.Rosario.pdf> Acesso em 29 nov. 2011.

OLIVEIRA, F. D. **Análise de textos didáticos:** três estudos. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE). UNESP, Rio Claro, 2008. 224 p.

REIS, Ana Carolina de Siqueira Ribas dos. **A formação de professores na Escola Normal Joaquim Murtinho.** Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Monografia. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, 2011.

SANTOS, Theobaldo Miranda. **Metodologia do ensino primário.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1952. p. 256.

SANTOS, Theobaldo Miranda. **Vamos Estudar?.** 15 ed. Rio de Janeiro: Livraria Agir Editora, 1965.

SILVA, Vivian B. da. **Uma história das leituras para professores: Análise da produção e circulação de saberes especializados nos manuais pedagógicos (1930-1971).** *Revista brasileira de educação*, v. 12, n. 35, p. 268-277, mai./ago. 2007. Disponível: www.anped.org.br/reunioes/25/vivianbatistasilvat02.rtf. Acesso em 02 dez. 12:49:00

THOMPSON, J. B. **Ideologia e Cultura Moderna:** Teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa. Petrópolis: Vozes, 1995. 423 p.

ESTABELECENDO CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DE TEMAS PARA O CURRÍCULO DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Clarissa de Assis Olgin¹
Claudia Lisete Oliveira Groenwald²

Resumo: Este artigo é um recorte da pesquisa de doutorado intitulada “Temas de interesse no Currículo do Ensino Médio: possibilidades e desafios”, que vem sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade Luterana do Brasil. Neste artigo apresenta-se um estudo bibliográfico referente aos critérios para escolha de temas para o desenvolvimento dos conteúdos no Currículo de Matemática do Ensino Médio. O objetivo deste estudo foi investigar quais os possíveis critérios a serem utilizados na escolha de temas para o ensino da Matemática. Na elaboração desses critérios, inicialmente buscou-se verificar as contribuições das pesquisas de Skovsmose (2006) sobre Educação Matemática Crítica, de Doll Jr. (1997) referente aos quatro “Rs” para construção de um Currículo Pós-Moderno e de Silva (2009) quanto aos critérios para escolha e organização de conteúdos. Em seguida, apresenta-se uma sequência didática com o tema Arte, a partir da reflexão dos critérios pesquisados.

Palavras-chave: Currículo de Matemática. Ensino Médio. Temas de interesse.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta uma parte da investigação de doutorado sobre temas³ para o Currículo de Matemática, no Ensino Médio, que se baseou em um estudo bibliográfico referente a critérios para seleção dos mesmos nessa etapa da Educação Básica. Os temas precisam estar relacionados à vida moderna e abranger os conteúdos matemáticos, verificando as possibilidades e desafios para sua implementação⁴ no Currículo de Matemática. Tais temas precisam proporcionar ao estudante revisar, aprofundar e construir conceitos matemáticos. De acordo com os documentos oficiais que norteiam os trabalhos educacionais existe uma necessidade de contextualizar os conteúdos matemáticos do Ensino Médio, de forma a propiciar ao estudante o aprender a conhecer, fazer, viver e ser (BRASIL, 1999). Para isso,

¹ Clarissa de Assis Olgin, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil, clarissa_olgin@yahoo.com.br

² Claudia Lisete Oliveira Groenwald, Universidade Luterana do Brasil, claudiag@ulbra.br

³ Temas, nesta pesquisa, são assuntos de interesse do estudante e do Currículo de Matemática do Ensino Médio que permitam o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos.

⁴ Implementar está sendo utilizado nesse trabalho no sentido de desenvolver, aplicar e avaliar.

acredita-se que, desenvolvendo os conteúdos matemáticos através de temas de interesse que envolvam aspectos relevantes da vida em sociedade, os estudantes desta etapa do Ensino Básico conseguirão estabelecer relações entre a teoria e a prática.

A partir do que foi mencionado, o objetivo deste trabalho foi investigar quais são os critérios para escolha de temas que podem ser desenvolvidos no Currículo de Matemática do Ensino Médio, considerando o que ensinar e como ensinar os conteúdos de Matemática. Como sugestão, apresenta-se uma sequência didática com o tema Arte para o desenvolvimento de conceitos matemáticos relativos ao conteúdo de Geometria.

2. OBJETIVO

Este trabalho buscou investigar critérios para escolha de temas que possam ser desenvolvidos no Currículo de Matemática do Ensino Médio, considerando o que ensinar e como ensinar os conteúdos de Matemática, de forma a proporcionar a revisão, aprofundamento e construção dos mesmos. A partir desses critérios pretende-se apresentar uma sequência didática envolvendo o conteúdo de Geometria Espacial e o tema Arte.

3. METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa teve uma abordagem qualitativa, por entender que essa metodologia permite que o pesquisador valide os dados através da análise e descrição dos mesmos, visto que, a pesquisa busca investigar temas de interesse para o Currículo de Matemática, no Ensino Médio, que desenvolvam os conteúdos matemáticos, possibilitando, aos alunos, revisar, aprofundar e construir conceitos matemáticos.

Primeiramente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de investigar critérios para escolha de temas para o Currículo de Matemática do Ensino Médio. Após a realização dessa investigação foi feita uma reflexão a partir das ideias propostas pelos autores. Em seguida, desenvolveu-se uma sequência didática utilizando o tema Arte, levando-se em consideração as pesquisas realizadas Skovsmose (2006), Doll Jr. (1997) e Silva (2009), buscando mostrar como os critérios podem auxiliar o professor na escolha do assunto a ser desenvolvido na disciplina de Matemática.

4. CONTRIBUIÇÕES DE SKOVSMOSE, DOLL JR. E SILVA PARA A SELEÇÃO DE CRITÉRIOS PARA TEMAS NO ENSINO MÉDIO

Na busca de subsídios para seleção de temas para o Currículo de Matemática do Ensino Médio, buscou-se suporte nas ideias de Skovsmose (2006), que realiza pesquisa sobre Educação Matemática Crítica (EMC), a qual apresenta como questão norteadora a democracia, refletindo e discutindo de que forma o trabalho com projetos e/ou modelagem pode vir a contribuir para o desenvolvimento de temas relevantes à Educação Matemática (EM).

De acordo com Skovsmose (2006) em um Currículo Crítico o universo educacional relaciona-se a problemas existentes fora do contexto escolar. Para a escolha dos mesmos, o autor sugere dois critérios: o subjetivo, no qual o problema deve ser relevante para os estudantes e pode ser definido através das experiências e do quadro teórico dos mesmos; o objetivo, no qual o problema precisa relacionar-se com problemas sociais existentes. Na Educação Crítica (EC), esses problemas devem estar interligados a situações e conflitos sociais e se faz necessário que os estudantes os assumam como seus.

Segundo o autor, na Dinamarca, no Ensino Básico e Superior, utilizam-se duas estratégias no desenvolvimento de uma prática de EC: a tematização ou a organização em projetos. A tematização é bastante utilizada nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, pois se torna viável o trabalho com EC desde que se integrem diferentes componentes curriculares e o trabalho em conjunto entre professores. Já a organização em projetos é utilizada nas universidades, pois precisa não só de uma reestruturação do programa de estudo, como também uma organização de espaços nesse ambiente, visto que o estudante necessita de um local para trabalhar com o seu grupo.

No livro escrito por Skovsmose em 1999, intitulado “Hacia una filosofía de la educación matemática crítica”, apresentam-se algumas condições, descritas a seguir, para contextualizar a Matemática básica através de temáticas. Primeiramente, o tema deve ser conhecido pelos alunos ou possível de ser descrito em termos não matemáticos, além de pertencer a situações do cotidiano estudantil. Precisam-se evitar temas cujo significado só pode ser explicado se for desenvolvido todo o assunto. A segunda condição aponta a necessidade dos alunos terem acesso ao conteúdo em diferentes níveis, podendo desenvolver o tema, mesmo que tenham habilidades diferentes. Por isso, o tema não precisa ter nenhum nível predeterminado de dificuldade ou algum tipo de classificação ou agrupamento, de acordo com as habilidades dos alunos. A condição seguinte é a necessidade do tema possuir um valor em si mesmo, pois o trabalho com temáticas não deve ser considerado como uma introdução a conteúdos que serão desenvolvidos. Por último, o trabalho com temas precisa possibilitar a criação de conceitos matemáticos, ideias acerca da sistematização ou de onde e

como usar a Matemática, propiciando o desenvolvimento de habilidades (SKOVSMOSE, 1999).

Ainda, o pesquisador Doll Jr. (1997), contribui na busca de critérios para escolha de temas para o Currículo de Matemática, através de sua pesquisa referente a critérios para avaliar um Currículo Pós-Moderno⁵. De acordo com o autor, um currículo pós-moderno pode ser avaliado utilizando-se os quatro “Rs” que representam “riqueza”, “recursão”, “relações” e “rigor”.

O primeiro R, proposto pelo autor, refere-se ao critério “riqueza” que é relativo ao aprofundamento das questões propostas pelo currículo, as quais envolvem os significados e as múltiplas possibilidades de interpretações. Segundo o autor, os alunos e professores, em um currículo pós-moderno, têm a necessidade de se transformar e serem transformados. Para isso, o currículo requer um grau de indeterminância, irregularidade, ineficiência, caos, desequilíbrio, desregramento e experiência vivida. Mas, o fato do currículo precisar de qualidades perturbadoras não deve ser um problema, considerando que essas qualidades formam as problemáticas da vida, sendo fundamentais para um currículo rico e transformador. Isso quer dizer que as problemáticas, as perturbações e as possibilidades são aspectos próprios do currículo, os quais lhe dão riqueza.

O critério “recursão”, de acordo com Doll Jr. (1997), refere-se à possibilidade de recorrer ou ocorrer novamente. A recursão está relacionada à operação matemática da iteração, ou seja, à repetição, pois, na iteração, utiliza-se uma fórmula matemática repetidamente. Apoiado nas ideias de Bruner, o autor expõe que a recursão para a Epistemologia e a Pedagogia se refere menos à Matemática e mais à capacidade humana de fazer com que os pensamentos se conectem em circuitos, pois essa conexão de pensamentos com pensamentos permite que se criem significados, oportunizando ao aluno construir conceitos. Doll Jr. (1997) enfatiza o fato de um currículo que usa recursão não ter um início ou final, pois cada final é um início para um novo projeto. Ainda, quanto a esse critério, recursão e repetição diferem-se, pois uma não repercuti na outra. A repetição busca melhorar o desempenho, pois o processo de reflexão assume um papel ineficaz, visto que ocorre uma automatização de procedimentos. Por outro lado, o processo recursivo “visa desenvolver a competência, a capacidade de organizar, combinar, inquirir, utilizar as coisas heuristicamente” (DOLL JR., 1997, p. 195). A recursão se utiliza da reflexão

⁵ Atualmente, não se está mais vivendo em um mundo “moderno”, mas pós-moderno, no qual não é possível definir pós-modernismo, pois é um movimento muito recente para se definir o que é, porém, pode-se defini-lo em termos do que deixou de ser (DOLL JR., 1997, p.20).

convenientemente, pois é no ato de refletir que ideias se relacionam e nesse processo há uma necessidade de outros olhares, opiniões, críticas e análises do que foi realizado ou projetado, porque a essência da recursão está no diálogo, caso contrário ela não seria reflexiva.

Já o critério “relações”, em um currículo pós-moderno, caracteriza-se pelas relações que são importantes de duas maneiras: pedagógica e cultural. A primeira refere-se às relações intrínsecas do currículo, o que lhe torna cada vez mais rico. As relações pedagógicas evidenciam as possíveis conexões dentro de uma estrutura curricular que lhe dão profundidade. No entanto, essas relações em um currículo pós-moderno, precisam ser construídas num processo recursivo de fazer, refletindo sobre este fazer, e é nesse processo que o currículo desenvolve sua riqueza. A segunda refere-se às relações culturais extrínsecas do currículo, que formam uma rede, na qual o currículo está vinculado. As relações culturais ressaltam a importância da narração e do diálogo como meios de interpretação. Da narração resultam os conceitos de história, linguagem e lugar. O diálogo permite que esses três aspectos interajam, de forma a propiciar um juízo de cultura, que pode ser local ou global.

Segundo Doll Jr. (1997), o “rigor” é o critério mais importante, pois evita que um currículo transformativo se reduza a um relativismo. Em um currículo pós-moderno, para analisar um assunto rigorosamente, precisa-se fazer um levantamento de todas as interpretações possíveis. Para isso, o rigor expressa a intencionalidade de buscar distintos caminhos, alterativas, associações, relações, comparações e conexões, procurando elucidar as suposições, para que se tenha no currículo, um diálogo significativo e transformador.

Também, o pesquisador Silva, em sua tese de doutorado defendida no ano de 2009, com o título “Currículo no Ensino Médio: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos”, baseando-se, também, nas ideias de Doll Jr. sugere critérios para escolha dos conteúdos matemáticos (riqueza, reflexão, realidade e responsabilidade) e critérios para organização (recursão, relações, rigor e ressignificação) dos mesmos no Ensino Médio.

O primeiro critério para escolha de conteúdos no Ensino Médio é “riqueza” que está relacionado às “[...] problemáticas, perturbações e possibilidade” (SILVA, 2009, p. 187). Segundo o autor, a riqueza salienta a ideia de que um currículo não pode ser visto como uma camisa de força, que gerencia a utilização dos conteúdos. De acordo com Silva (2009), esse critério vislumbra a possibilidade de trabalhar elementos da própria Matemática, buscando mostrar sua diversidade, certezas e incertezas.

O segundo critério, “reflexão”, apontado por Silva (2009), discute a questão do papel social da Matemática, como uma forma de transformar a sociedade. Esse critério para o autor

está relacionado aos conflitos locais, que por meio dos conteúdos podem sugerir respostas ou encaminhamentos que solucionem o problema.

Para Silva (2009) o critério “realidade” refere-se a uma prática que propicie trabalhar com os diversos contextos, sendo eles, culturais, sociais ou econômicos, buscando que os mesmos permeiem a comunidade, visto que os problemas de uma comunidade representam a realidade do grupo social ali inserido e os conteúdos matemáticos poderiam auxiliar na modelação e resolução dos mesmos, não para obter uma resposta matematicamente certa, mas buscando caminhos ou possibilidades que possam vir a contribuir para que a comunidade encontre uma solução. Silva (2009) recomenda a metodologia de Modelagem Matemática e Projetos de Trabalhos para auxiliar no desenvolvimento de conteúdos que envolvam esse critério, argumentando que essas metodologias viabilizam trabalhar com problemas importantes para comunidade envolvendo aspectos sociais, políticos ou econômicos, tendo em vista que essas metodologias estão relacionadas a questões de aplicações.

Segundo Silva (2009), o critério “responsabilidade” refere-se a como são utilizados os conteúdos matemáticos, ou seja, está relaciona a forma de seleção dos conteúdos, mais propriamente na escolha de conteúdos que permitem ser desenvolvidos totalmente, que oportunizem estabelecer associações entre si ou com outros conteúdos matemáticos, com distintos graus de complexidade. Para o autor, a Matemática desenvolvida no Ensino Médio é uma “[...] história contada pela metade” (SILVA, 2009, p. 195), pois ao tratar dos conteúdos de matrizes e determinantes, nada se fala sobre sua relação com a Álgebra Linear.

Quanto aos critérios de organização dos conteúdos, para Silva (2009) o critério “recursão” trata da possibilidade do aluno rever o conteúdo em novos contextos com diferentes níveis de dificuldade. De acordo com o autor, a “recursão” refere-se à possibilidade de trabalhar os conteúdos a partir de outros temas, ou seja, seria a elaboração de várias atividades que permitissem revisitá-los.

O segundo critério, “relações”, conforme Silva (2009) diz respeito a duas dimensões: a pedagógica e a cultural. A primeira discute os elementos que estão relacionados à estrutura interna do currículo e a segunda propõe examinar as características da cultura local, mas essas dimensões não se afastam, bem pelo contrário, elas se complementam. A dimensão pedagógica aborda a questão do tempo no processo de ensino e aprendizagem como tendo um papel secundário, visto que a relação entre o currículo e o tempo precisa ser feita da melhor forma possível, pois o currículo não pode levar em consideração apenas a sequência linear dos conteúdos a serem cumpridos, precisa-se que o professor saiba qual a profundidade que

deve abordar os conteúdos serão trabalhados com seus alunos. A segunda dimensão refere-se à influência da cultura nas relações que permeiam o ambiente escolar.

O critério “rigor” refere-se às características organizacionais e metodológicas envolvidas na prática docente. De acordo com Silva (2009), o rigor trata da organização dos conteúdos e do planejamento conjunto entre professor, aluno, coordenação pedagógica e direção na tomada de decisão referente às estratégias metodológicas que serão utilizadas.

O critério “ressignificação” trata de recontextualizar um conteúdo dentro de outro tema, como por exemplo, construir conceitos com base na Historia da Matemática. Segundo Silva (2009), quando se promove a compreensão dos conteúdos matemáticos em diferentes contextos pode se produzir novos significados que levem os alunos a estabelecerem relações enriquecedoras.

Contudo, os critérios estabelecidos pelos autores permitem que se perceba a importância de estabelecer critérios para seleção de temas a serem abordados no Currículo de Matemática do Ensino Médio, para que se tenha clareza de que o tema proposto é adequado a atividade planejada pelo professor, se permite desenvolver os conteúdos matemáticos relacionados ao tema em questão e se oportuniza perceber o papel da Matemática frente as questões sociais, políticas, econômicas, ambientais e culturais.

5. REFLEXÕES SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DE SKOVSMOSE, DOLL JR. E SILVA PARA A SELEÇÃO DE CRITÉRIOS PARA TEMAS NO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Para a construção de critérios, entende-se que é preciso refletir sobre as questões sugeridas por Skovsmose (2006), porque, ao trabalhar com temas, também é necessário verificar quais são as aplicabilidades do mesmo, buscando responder às questões: A quem esse tema interessa, ao aluno, ao professor, à escola ou à comunidade? Onde vai ser utilizado? Como vai ser desenvolvido? Com quais objetivos se pretende desenvolver esse assunto? Essas indagações precisam ser respondidas quando se pretende trabalhar com temas ao longo do Currículo. Além disso, quando se pensa em buscar critérios, há necessidade de justificar os interesses por detrás do assunto, ou seja, quais são as expectativas/objetivos do professor e do aluno ao desenvolver esse tema, que conhecimento pretende-se construir ao estudá-lo.

A respeito dos pressupostos por detrás do assunto, elencado por Skovsmose (2006), nesse trabalho, tem-se a necessidade de verificar quais são os encaminhamentos para que o assunto gere questões e problemas que possam ser representados e explicados em termos

matemáticos. Quanto às funções do assunto, o professor e o aluno precisam ter clareza do porquê da pesquisa, para justificar as implicações que ela produz. Também é imprescindível verificar quais são as limitações do tema, ou seja, quando ele não tem importância para o que se pretende pesquisar.

Ainda, os quatro “Rs” investigados por Doll Jr. (1997) para avaliar um Currículo Pós-Moderno, pode contribuir para escolha de temas. Ao indicar temas que podem ser desenvolvidos em sala de aula, pretende-se que o currículo seja construtivo no qual professor e alunos conversam sobre os encaminhamentos da pesquisa, haja a participação ativa do estudante nas atividades a serem propostas e que se construam conceitos matemáticos. O critério “riqueza” permitirá que professores e alunos transformem e sejam transformados, através de temas que possibilitem desenvolver diversas atividades, construir conceitos, revisar ou ampliar os conteúdos matemáticos. O critério “recursão” refere-se à possibilidade de escolha de temas que permitam ao aluno refletir-sobre-o-fazer, buscando pensar e repensar sobre os caminhos adotados para resolução das atividades. O critério “relações” é importante na escolha de temas, pois este critério evidencia as possíveis conexões entre os temas e os conteúdos matemáticos num processo recursivo de fazer, refletindo sobre este fazer. O critério “rigor” está relacionado à escolha de temas que permitam desenvolver os conteúdos matemáticos, buscando conforme as indicações de Silva (2009) verificar as possibilidades metodológicas e organizacionais de aplicação do tema.

Também, os critérios propostos por Silva (2009) para escolha e organização dos conteúdos podem ser explorados na seleção de temas para o Currículo de Matemática, pois os temas a serem desenvolvidos precisam apresentar aspectos relacionados à “reflexão”, no qual os temas podem tratar os conteúdos matemáticos a partir de assuntos relacionados a economia familiar, saneamento básico, entre outros, que também permitem desenvolver problemas locais, o que leva ao critério “realidade” e “responsabilidade”, pois verificar possibilidades de solução ou formas de amenizar os impactos de problemas desta natureza, proporciona aos estudantes perceber a importância da disciplina de Matemática na construção da sociedade em que vivem e o critério “ressignificação” está presente na escolha de temas que desenvolvam os conteúdos matemáticos em novos contextos.

Os autores Skovsmose (2006), Doll Jr. (1997) e Silva (2009) fazem com que se reflita sobre a construção de atividades que permitam trabalhar os conteúdos matemáticos do Ensino Médio, não apenas buscando o conhecimento matemático, mas compreendendo como a Matemática pode contribuir para formação do cidadão, através do desenvolvimento de temáticas.

De acordo com Azcárate (1997), o currículo de Matemática poderia ser organizado por uma rede de problemas que permitissem ao aluno compreender e interagir com a realidade social, cultural, política e natural, mas para isso, é importante buscar temas que façam parte da realidade desses alunos e que permitam o desenvolvimento de conteúdos matemáticos necessários para a vida cotidiana desses estudantes. Dessa forma, talvez se consiga atingir um dos objetivos da Educação Matemática, que é desenvolver estratégias intelectuais que permitam a construção de uma Matemática como corpo de conhecimento, de técnicas e procedimentos que sejam úteis para satisfazer as necessidades da vida em sociedade.

Portanto, é preciso que se reflita sobre o Currículo de Matemática da Educação Básica, pois são necessárias algumas mudanças, uma vez que pesquisas na área de ensino da Matemática avançam e o mesmo não parece ocorrer com o Currículo. Assim, desenvolver os conteúdos matemáticos aliados a temas implica relacionar o conhecimento matemático construído nas escolas a saberes relacionados à vida em sociedade, com a intenção de conscientizar os estudantes da importância de serem cidadãos críticos e participativos.

6. EXPLORANDO O TEMA ARTE NO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Os documentos oficiais mostram uma preocupação com a organização curricular, conforme indicações do Plano Nacional da Educação (2011-2020) que expõe a necessidade de diversificar o Currículo do Ensino Médio, buscando estimular o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação, relacionarem a educação formal com a popular, incentivar o uso de novas práticas pedagógicas. Também, no Rio Grande do Sul, tem-se a proposta pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio (2011) que se constituiu na formação de um Ensino Médio politécnico baseado na articulação das áreas de conhecimento e suas tecnologias com os eixos cultura, ciência, tecnologia e trabalho, no qual se pretende que os conteúdos formais tenham por base os conteúdos sociais. De acordo com Brasil (2011), esta forma de ensino não visa profissionalizar os estudantes da última etapa da Educação Básica, mas apresentar uma nova organização curricular.

Nesse sentido, entende-se que para seleção de temas a serem desenvolvidos em sala de aula envolvendo os conteúdos matemáticos, pode-se utilizar as cinco questões relacionadas a um Currículo Crítico propostas pelo pesquisador Skovsmose (2006). Assim, para trabalhar o tema Arte, o professor teria que se questionar sobre: qual é a aplicabilidade desse tema para o estudante do Ensino Médio, quais seriam as possíveis associações entre o tema, à vida em

sociedade e os conteúdos matemáticos; qual é a função desse tema para a construção de conhecimentos e formação de atitudes críticas; quais os interesses do Currículo de Matemática ao trabalhar esse assunto no desenvolvimento dos conteúdos; quais são os problemas que esse tema pode gerar de forma a contribuir na construção de conceitos matemáticos; quais as limitações desse assunto no Currículo de Matemática.

Os autores Doll Jr. (1997) e Silva (2009), também auxiliam na seleção de temas através de seus critérios. Os critérios “riqueza, relações e ressignificação” podem ser percebidos através da possibilidade de relacionar os conteúdos a questões culturais que podem ser trabalhadas em diferentes perspectivas. A “recursão, reflexão e o rigor” por meio do pensar e refletir sobre os problemas propostos a partir do tema, buscando diferentes caminhos para a solução do problema exposto. O critério “realidade e responsabilidade” ao permitir a construção de atividades didáticas que relacionem o tema aos conteúdos matemáticos, de forma a permitir a construção de conceitos.

Apresenta-se, como exemplo, a Arte Cinética que se caracteriza pela exploração de efeitos visuais através de movimentos físicos ou ilusão de óptica. Por meio das obras do artista Abraham Palatnik pretende-se explorar o conteúdo matemático de Geometria Espacial, utilizando diferentes recursos na elaboração das atividades didática, tais como, software livre para construção de sólidos de revolução e vídeos do *youtube* para conhecer o autor.

Neste trabalho, apresenta-se a atividade didática “Observando elementos do cone através da Arte” adaptada do livro “Descobrindo Matemática na Arte: atividades para o Ensino Fundamental e Médio”, do ano de 2011, das autoras Estela Kaufman Fainguelernt e Katia Regina Ashton Nunes, na qual se propõe trabalhar os sólidos de revolução a partir da obra de articulação em metal e movimento por micromotor, de Abraham Palatnik. Segue descrição da atividade proposta. Momento1: Construção de sólidos de revolução. Primeiramente solicita-se aos alunos que construam um triângulo retângulo que tenha como medida da hipotenusa 7 cm e medida de um dos catetos 3 cm, no *software* Solid Edge. Após, pede-se que façam a rotação completa do triângulo retângulo, utilizando o comando de extrusão por revolução, que irá gerar um cone de revolução. Em seguida, propõem-se os seguintes questionamentos: qual será o raio da base do cone de revolução gerado pela rotação completa desse triângulo? E qual será a altura desse cone?

Momento 2: Planificando a superfície lateral do cone e determinando as formas geométricas encontradas. Solicita-se ao aluno que planifique o cone gerado na atividade 1 e identifique as relações entre as formas geométricas planificadas e o cone, quanto a medida da altura e da base. Com base nessas informações, sugerem-se os seguintes questionamentos:

Cálculo da área lateral, da área da base e a área total do cone gerado pela rotação. Também o professor pode questionar os alunos quanto à seção plana obtida ao cortar o cone por um plano paralelo à base e a seção plana obtida ao cortar o cone por um plano perpendicular à base que contenha o centro da base e o vértice do cone.

Momento 3: Construindo o tronco de cone. Nesse momento, o professor pode solicitar aos alunos que construam um trapézio retângulo, no *software* Solid Edge e perguntar qual será o sólido obtido após uma rotação completa em torno do eixo que contém o lado que é perpendicular à base do trapézio.

Momento 4: Cálculo do volume de um cone. Calcule, em litros, o volume de um cone, sabendo que o raio da base é 3 cm e sua altura é 10 cm.

Momento 5: Orienta-se aos alunos que construam no *software* Solid Edge uma garrafa utilizando sólidos de revolução (Cone e Cilindro). Em seguida, pede-se aos alunos que determinem o volume total da garrafa em litros.

Assim, considera-se que o tema Arte pode ser abordado no Currículo de Matemática do Ensino Médio, pois permite: desenvolver atividades didáticas utilizando os conteúdos matemáticos, já desenvolvidos em sala de aula pelos professores. Além disso, possibilita recontextualizar um conteúdo dentro de outro tema, produzindo novos significados e relações enriquecedoras.

7. CONCLUSÃO

Neste artigo pode-se observar que ao estabelecer critérios para escolha de temas a serem desenvolvidos no Currículo de Matemática do Ensino Médio, ficam evidenciadas as intencionalidades educativas no desenvolvimento de cada tema. O trabalho envolvendo os conteúdos aliados a temas, que sejam interdisciplinares, de interesse e modernos, pode ser uma metodologia que favoreça o processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os alunos estabeleçam ligações pertinentes que possibilitem utilizá-los em sua vida cotidiana, no mundo trabalho e em estudos posteriores.

Para que o Currículo do Ensino Médio atenda às necessidades da vida moderna, entende-se que é importante desenvolver os conteúdos matemáticos através de temas ambientais, sociais, políticos, contemporâneos, entre outros.

REFERÊNCIAS

AZCÁRATE, P. **¿Qué matemáticas necesitamos para comprender el mundo actual?** Investigación em 1 Escuela, 32, 77-85, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ensino Médio: ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

_____. Projeto de LEI 8035, de 2010. Aprova o Plano Nacional de Educação para o decênio 2011-2020 e dá outras providências. **República Federativa do Brasil**, Brasília, 2011.

DOLL JR., W. E. **Curriculum: uma perspectiva pós-moderna**. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto alegre: Artes Médicas, 1997.

FAINGUELERNT, E. K.; NUNES, K. R. A. Descobrindo matemática na arte: atividades para o ensino fundamental e médio. Porto Alegre: Artmed, 2011.

SILVA, M. A. **Curriculum de Matemática no Ensino Médio**: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos. Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009.

SKOVSMOSE, O. **Hacia una filosofía de la educación matemática crítica**. Traducido por Paola Valero. Bogotá: Universidad de los Andes, 1999.

_____. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2006.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UM ‘NOVO’ OLHAR SOBRE UMA TEORIZAÇÃO

Darlysson Wesley da Silva¹

João Viola Ricardo dos Santos²

Resumo: Neste artigo apresentamos uma primeira problematização dos Domínios do Conhecimento de Ball *et al* (2008). Nesta, discutimos outro modo de ler os Domínios do Conhecimento Matemático para o Ensino, ao qual denominamos como Conhecimentos Específicos do Professor de Matemática. Apresentamos alguns resultados parciais de nossa pesquisa de mestrado para exemplificar nossas discussões em relação à problematização. Nossa principal consideração é que os Domínios do Conhecimento Matemático para o Ensino não são tratados como estáticos e não se apresentam de formas individuais em situações em que se discutem aspectos da prática profissional de professores de matemática. Tais domínios emergem de uma maneira unificada e entrelaçada, de maneira que quando um domínio emerge e/ou é mobilizado outros também emergem e/ou são mobilizados.

Palavras-chave: Professor de Matemática. Práticas Docentes. Conhecimentos Específicos do Professor de Matemática.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, diversos pesquisadores têm buscado estudar os conhecimentos que emergem e se estruturam na prática profissional do professor de matemática, principalmente tentando superar a dicotomia: conteúdo *versus* metodologia. Assim, pesquisadores como SHULMAN, (1986, 1987); BALL, BASS, (2003); BALL *et al*, (2008); ROWLAND, (2008); MA, (2009); LINS, (1999, 2012), têm apresentado diferentes caracterizações a respeito dos tipos de conhecimentos adequados/necessários/pertinentes à prática do professor de matemática.

Pensando em discutir e problematizar um pouco dessa temática, apresentamos neste artigo um recorte de nossa pesquisa de mestrado³. Nosso objetivo é problematizar a teorização

¹ Aluno de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email: darlyssonwesley@hotmail.com

² Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email: joao.santos@ufms.br

de Ball e Bass (2003) e Ball *et al* (2008) em relação aos Tipos de Conhecimento Matemáticos para o Ensino. Apresentaremos ao longo do texto, um panorama da teorização de Ball e colaboradores, como ela se constituiu, os princípios que a fundamentam e um esboço de sua constituição. Tomando isso como pano de fundo, apresentaremos um ‘novo’ modo de ler/pontuar essa teorização, baseando nossos olhares em relação às práticas dos professores de matemática.

Por fim, apresentamos alguns resultados parciais de como percebemos esses novos olhares em uma situação de movimento com professores de matemática em grupo de trabalho⁴, que analisa produções escritas e alguns aspectos de sua matemática vivida na prática.

OS CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA: NOVOS OLHARES SOBRE A TEORIZAÇÃO.

Na década de 80 do século passado o Norte-Americano Lee Shulman publicou dois artigos com grande repercussão para área de formação de professores: *Those who understand: knowledge Growth* (1986) e *Knowledge and teaching: foundations of the new reform* (1987). Nesses dois trabalhos, Shulman resume diversificadas ideias acerca do conhecimento que os professores deveriam possuir para poder lecionar. Para ele, o ensino inicia-se com uma compreensão por parte do docente do saber para aprender e para ser ensinado, tendo sempre uma continuação. O trabalho do professor deveria ser elaborado a partir de uma série de atividades que pudessem proporcionar aos alunos, instruções específicas e oportunidades de aprendizagem, terminando com novas compressões tanto por parte do aluno como, também, do professor (SHULMAN, 1986, 1987).

Em 1986, baseando-se no “Paradigma Perdido⁵” Shulman propõe três categorias que deveriam ser consideradas para o conhecimento profissional dos professores: *o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento do currículo*. Após

³ Pesquisa, em andamento, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, a qual possui como objetivo geral “Analizar (re)construções de conhecimentos específicos de professores de matemática que participam de um grupo de trabalho que analisa produções escritas em matemática”.

⁴ O grupo de trabalho foi constituído para discutir e analisar produções escritas de alunos como uma proposta de desenvolvimento profissional para professores que ensinam Matemática. O grupo teve 8 encontros num período de 5 meses e foi composto por 5 professores da rede pública e particular de Campo Grande-MS, 2 alunas de graduação em matemática, 2 alunos mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e um professor do mesmo programa.

⁵ Shulman (1986) defini o “Paradigma Perdido” como a escassa atenção que o conteúdo específico estava merecendo no caminho para ser professor.

elaborar esses três categorias de conhecimento, o autor continuou seus trabalhos e, em 1987, publicou seu segundo artigo no qual delineou outras categorias ampliando as três primeiras. Com isso, produziu sete novos tipos de conhecimento que o professor deveria possuir para promover a aprendizagem de seus alunos: 1-Conhecimento pedagógico geral; 2-Conhecimento dos alunos e das suas características; 3-Conhecimento dos contextos educativos; 4-Conhecimento dos fins, objetivos e valores educacionais, das suas bases filosóficas; 5-Conhecimento do conteúdo; 6-Conhecimento do currículo; 7-Conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1987).

Com suas pesquisas, Shulman contribuiu de maneira significativa para o amplo campo da educação durante as últimas décadas, sendo que suas principais contribuições objetivaram a recuperação do “Paradigma Perdido”. Ele afirma que

[..] o conhecimento de conteúdo é completamente inútil se não estiver relacionado com suas habilidades pedagógicas [...] deve-se haver uma tentativa de trazer para a cena da prática do professor não só o conhecimento do conteúdo específico, mas também uma relação atrelada do mesmo com uma dimensão didática, podendo assim, realizar uma transformação do conteúdo em formas didaticamente poderosas, a qual ele chama de conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986, p. 8, nossa tradução).

Contudo suas pesquisas, além de servirem como base para muitas outras, chamaram a atenção para alguns pontos as quais ela não abordava. Dentre esses pontos, destacamos que essa sua caracterização é muito ampla, não se tratando assim, de uma exploração da teorização em áreas ou disciplinas específicas (como matemática, por exemplo), mas sim da docência de uma forma geral. Quais seriam caracterizações para os professores de matemática em relação ao conhecimento pedagógico do conteúdo? Acreditamos que ao se considerar cada ramificação do ensino (matemática, biologia, química, por exemplo), requer conhecimentos, abordagens e práticas que provavelmente se divirjam entre si em determinados pontos.

Sobre esse questionamento, Deborah Ball e colaboradores, baseando-se no modelo apresentado por Shulman, buscaram uma construção de uma teorização específica para os professores de matemática, a qual denominaram *Conhecimento Matemático para o Ensino*, uma teoria construída e baseada na prática profissional de professores de matemática.

Essa teorização assume esse nome por focar nas práticas de salas de aulas de professores de matemática, por meio de análises qualitativas realizadas, principalmente, a partir de gravações. A partir dessas análises, os autores formularam os *domínios de conhecimento matemático para o ensino*. Segundo Ball *et al* (2008), a introdução do termo *conhecimento pedagógico do conteúdo* introduzida por Shulman (1986), sugere a necessidade de um *conhecimento do conteúdo que é exclusivo para o ensino*, ou seja busca uma discussão

da intersecção entre o conhecimento do conteúdo e a prática de ensino. Contudo, Ball e seus colaboradores contestam que,

Embora o termo conhecimento pedagógico do conteúdo é amplamente utilizado, o seu potencial tem sido fracamente desenvolvido. Muitos parecem assumir que a sua natureza e conteúdo são óbvias. Contudo, o que se entende por conhecimento pedagógico do conteúdo é ainda pouco materializada, em outras palavras, precisa-se um pouco mais de fundamentos empíricos para que possa explicitar e discutir as suas utilidades. (BALL *et al* 2008, p. 389, nossa tradução).

A partir dessa consideração e com uma proposta de aprofundamento e ampliação dos trabalhos apresentados de Shulman (1986, 1987), Ball *et al* (2008) desenvolveram uma definição para o *Conhecimento Matemático para o Ensino*, ou seja, uma nova ressignificação para o conhecimento que os professores de matemática precisariam para realizar o seu trabalho como docente. Ball e colaboradores assumem, como hipótese, que as oportunidades que os professores têm para aprender matemática em sua prática profissional, poderiam ser melhor projetadas para a construção de domínios do conhecimento.

Pensando neste sentido, Ball *et al* (2008), apresentam uma teorização com a perspectiva de ressaltar a necessidade dos professores explicarem os significados de conceitos e procedimento aos seus estudantes e de escolher exemplos e situações, que sejam adequados para tal desenvolvimento. Em suas análises, os autores mostram que, a natureza do conhecimento matemático dos professores de matemática se apresenta em diferentes tipos, de uma maneira multidimensional. A partir disso,

[...] eles começaram a notar o quão raramente essas demandas matemáticas poderiam ser resolvidas com o conhecimento matemático aprendido em cursos universitários de matemática. Eles começaram a conjecturar que existem aspectos do conhecimento do conteúdo - além do conhecimento pedagógico do conteúdo - que precisam ser descobertos, mapeados, organizados e incluídos nos cursos de matemática para professores (BALL *et al* 2008, p. 398, nossa tradução).

Com esses novos pensamentos e baseando-se nos tipos de conhecimento apresentados por Shulman (1986, 1987), Ball *et al* (2008) propõem um novo modelo para os conhecimento específico dos professores de matemática em seis domínios: *conhecimento comum do conteúdo*, *conhecimento especializado do conteúdo*, *conhecimento matemático horizontal*, *conhecimento do conteúdo e dos alunos*, e *conhecimento do conteúdo e do ensino*, *conhecimento do conteúdo e do currículo*. Apresentamos a seguir um entendimento sobre cada um desses domínios, de maneira resumida.

O domínio *Conhecimento Comum do Conteúdo* é caracterizado como o conhecimento e habilidades matemáticas que são utilizadas em outros contextos além do ensino. Ball *et al* (2008) afirma que nesse domínio os professores precisam conhecer a resposta correta de uma

de operações, usar símbolos corretamente, por exemplo. Em outras palavras, não comete erros de resolução e nem compromete a qualidade do ensino.

O domínio *Conhecimento Especializado do Conteúdo* é caracterizado por se referir às habilidades e conhecimentos matemáticos específicos do trabalho do professor, ou seja, característico de sua prática pedagógica. Entre outras características, o professor comprehende diferentes interpretações das operações, são capazes de falar explicitamente sobre como a linguagem matemática é utilizada, responder perguntas, questionamentos e, além disso, precisam saber utilizar distintas representações matemáticas que são mais adequadas em certos contextos.

O domínio *Conhecimento Matemático Horizontal*, caracterizado como o entendimento por inter-relações entre termos e/ou tópicos, ao longo de toda extensão curricular. Um exemplo, esta na competência do professor relacionar os conteúdos que ele está lecionando em um determinado ano, com os que serão abordados em algum ano posterior ou vice-versa.

O domínio *Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos* é caracterizado por combinar saberes sobre os estudantes e a matemática. Nesse domínio os professores precisam antecipar o que provavelmente os alunos pensam e em que eles podem se confundir. Além disso, os professores precisam ser capazes de escutar e interpretar as ideias incompletas dos alunos, conhecendo as concepções e alternativas mais frequentes dos alunos sobre determinados conteúdos.

O domínio *Conhecimento do Conteúdo e do Ensino* é caracterizado por combinar conhecimentos em relação ao conteúdo e também ao ensino desse conteúdo. Neste domínio estão questões relativas à utilização de decisões de sequências de conteúdos, que levem os alunos a aprofundá-lo. Nele evidencia-se a relação que envolve uma ideia ou procedimento matemático particular e uma familiaridade com princípios pedagógicos para o ensino de um tópico particular.

O domínio *Conhecimento do Conteúdo e do Currículo*, caracterizado como o conhecimento dos objetivos educacionais, dos padrões, das avaliações ou dos níveis de ensino onde determinados temas são habitualmente ensinados.

Ball *et al* (2008) também elaboraram um quadro demonstrativo desse domínios, evidenciando-se da seguinte maneira:

Domínios do Conhecimento Matemático para o Ensino

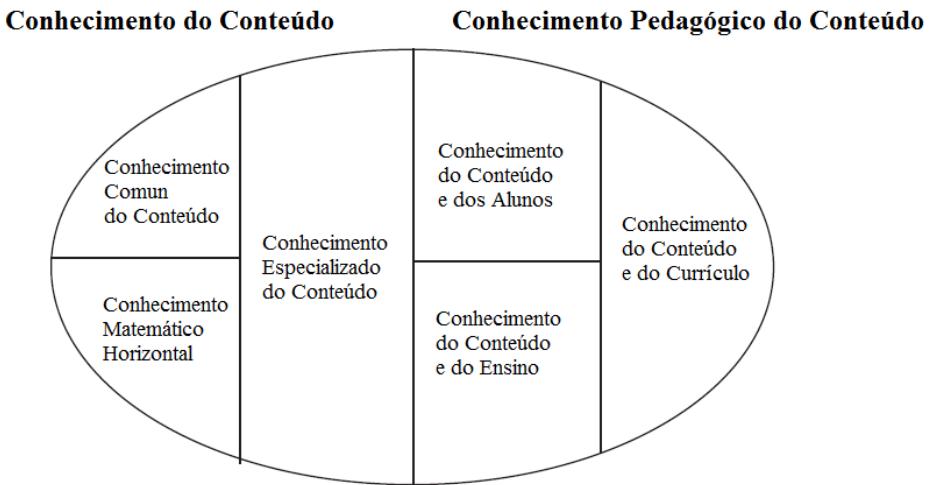


Figura 1 – Ball *et al* (2008, p.403) – Nossa Tradução

Para exemplificação da sua teorização, Ball *et al* (2008) aporta com uma observação de sala de aula e debate também com professores, em uma rotineira solução de uma operação de subtração composta por $307 - 168$. Ao se deparar com esse algoritmo, usualmente explicitado na escola, Ball *et al* (2008) aponta que, certamente, os professores estão aptos a realizar esses cálculos facilmente, ou seja, eles têm seus conhecimentos comum do conteúdo, o que seria bem comparado ao conhecimento de um cidadão normal que realiza subtrações para negociar certos produtos. Contudo, a realização desse cálculo não se torna suficientemente capaz de fazer com que o ensinamento desse algoritmo seja realizado, o que nos remete a diferença entre o *conhecimento comum do conteúdo* e o *conhecimento especializado do conteúdo*, ao qual se caracteriza como específico da prática profissional de um professor de matemática e fora das demandas de um cidadão comum.

A discussão acerca dessa análise apresentada por Ball *et al* (2008), informa ainda que em diversos momentos em uma prática de ensino, os alunos cometem erros em algoritmos, que neste caso se apresenta na subtração, assim também como discutem acerca dos próprios erros entre si. Assim o professor precisa buscar identificar os erros apresentados neste algoritmo, otimizando discussões que possam ser produtivas para aprendizagens de seus alunos. Ball *et al* (2008) afirmam que ao possuir e desenvolver esse domínio, os professores são capazes de realizar possíveis análises de caracterizações de erros matemáticos dos seus

alunos, e repensar em estratégias e procedimentos de possíveis contenções dos erros dos alunos.

Outro ponto analisado pelos autores se apresenta pela ênfase nas questões que se referem à questão do “Saber ensinar e o Saber realizar o ensino”, sendo que esse ponto se concentra em relação ao domínio do *conhecimento do conteúdo e do ensino*. Na prática docente são ressaltadas necessidades de como conduzir os conhecimentos que são mobilizados para que o objeto matemático seja alcançado por parte dos alunos. Com isso, professor se depara com a necessidade de buscar diversas atitudes decorrentes para conduzi-las nos processos de apropriação dos conceitos para os alunos.

Observando esses domínios de conhecimento apresentados e as discussões que Ball e seus colaboradores apresentam em seu artigo, percebemos uma multiplicidade de conhecimentos que os professores de matemática mobilizam em sua prática docente. Outro ponto que destacamos é que a identificação e o trabalho desses domínios do conhecimento, poderia ampliar um leque de possibilidades para a prática de ensino de professores de matemática. Contudo, como elaborar estratégias para fazer com que os professores possam conhecer ou mesmo discutir esses conhecimentos relacionados às suas práticas? Será que um professor consegue identificar esses tipos de conhecimentos? Ou ainda, que domínios de conhecimentos são mais mobilizados por professores de matemática? É possível separá-los na prática profissional?

Pensando um pouco nessas perguntas, nos questionamos sobre a maneira como é distribuído o modelo dos Domínios do Conhecimento Matemático para Ensino. Em nossa leitura, a caracterização desses domínios se estrutura de uma forma, aparentemente, estática e categorizada por domínios distintos dentro de uma prática do professor de matemática.

Percebemos que esse modelo apresenta, aparentemente, traços estáticos e de separação, fato observado na maneira como os autores apresentam uma figura representativa dos “Domínios do Conhecimento”. Na Figura 1 cada domínio não se entrelaça com o outro, de modo que podemos pensar que eles se apresentam/estruturam de maneira solitária na prática do professor de matemática. Um exemplo do que queremos discutir seria pensar que, quando mobilizando o conhecimento do conteúdo e do aluno, não é possível observar nem aderir aspectos do conhecimento do comum do conteúdo.

Contudo, as categorizações que o modelo de Ball *et al* (2008) propõem, podem ser olhadas contraditoriamente na prática, pois no exemplo que trouxemos neste artigo, apresentado pelos autores, percebemos que essas categorizações se entrelaçam, mesmo que intrinsecamente apresentando assim, mobilizações de vários domínios de um maneira

unificada. Em meio a essas inquietações, apresentamos outro modo de olhar para esses domínios, não de maneira estática e por categorias, mas sim em um movimento no qual cada mobilização de um domínio faz com outros também apareçam/estruturam, na prática profissional do professor. Constituímos, em uma primeira versão, o que chamamos de “Conhecimentos Específicos do Professor de Matemática”. Esta leitura do modelo de Ball e colaboradores não se caracteriza como uma nova teorização, mas sim como um novo modo de olhar para o modelo. Com isso, uma figura que apresenta nossas discussões seria a seguinte:

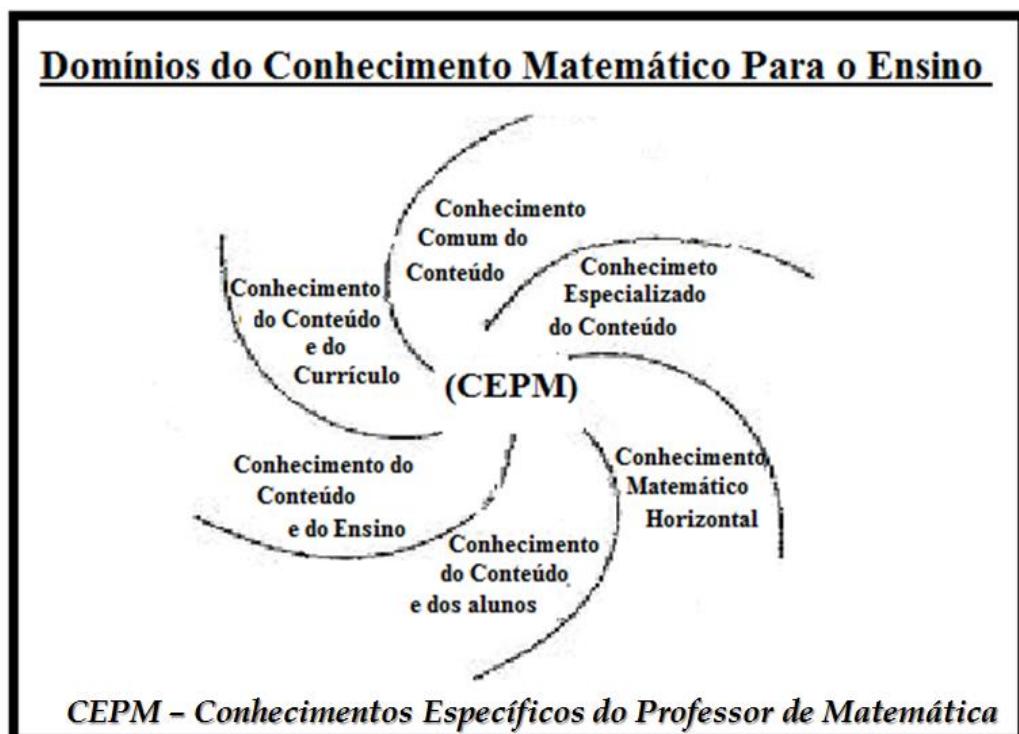


Figura 2 – Nossa autoria

Em nossa leitura a perspectiva de uma comparação com a imagem de um “Cata-Vento” é plausível, pois se relaciona com a ideia de movimento. Um cata-vento possui a perspectiva da estaticidade por possuir abas que constituem seu corpo, porém ao ser colocado em movimento pelo vento, realiza uma ação de unificação entre suas partes (no nosso caso domínios), fluindo de uma maneira e se constituído não por várias abas, mas sim por uma única aba que o constitui como um todo.

Acreditamos que dessa mesma forma se apresenta a prática do professor de matemática. Este pode possuir ou não, todos ou parcialmente, os domínios apresentados por Ball *et al* (2008), e estarem em um ato estático dentro do seu ser constituinte de professor de matemática. Contudo, ao realizar a ação docente, essas constituições começam também a entrarem em movimento, e assim como o cata-vento, esses domínios deixam de ser

identificados como categorias estáticas e passam a ser identificadas como uma unificação, chegando ao que nos referimos aos “Conhecimentos Específicos do Professor de Matemática (CEPM)”.

Dentro desses questionamentos, possibilidades e novas leituras dos Domínios do Conhecimento para o Ensino de Matemática, é que apresentamos alguns resultados parciais que mostram como são efetivados esse novo olhar da teorização de Ball.

UM EXEMPLO E UMA BREVE ANÁLISE

O exemplo e a breve análise⁶ que trazemos neste artigo, se deu em um instante de discussão entre professores participantes de um grupo de trabalho, em um momento onde questionava-se as formas de resolução de um problema que envolve a mobilização de uma equação do 1º grau para sua resolução, tanto na perspectiva do professor como nas perspectivas dos alunos.

Esse problema foi retirado da AVA-2002⁷, e que foi levado para discussão com os professores do grupo. A questão se constituía da seguinte maneira:

“Um carteiro entregou 100 telegramas em 5 dias. A cada dia, a partir do primeiro, entregou 7 telegramas a mais que no dia anterior. Quantos telegramas entregou em cada dia?”

Ao se deparar com a questão apresentada, o professor Ruan⁸, começou a discutir com seus colegas de grupo como seus alunos pensariam na resolução daquela questão. Após alguns instantes de discussão, o professor Ruan foi ao quadro e apresentou as seguintes discussões.

- Professores, meu alunos resolveriam esta questão da seguinte maneira:

$$\begin{array}{ccccccccc} \mathbf{X} & + & (\mathbf{X} + 7) & + & (\mathbf{X} + 14) & + & (\mathbf{X} + 21) & + & (\mathbf{X} + 28) \\ 1^{\circ} \text{ dia} & & 2^{\circ} \text{ dia} & & 3^{\circ} \text{ dia} & & 4^{\circ} \text{ dia} & & 5^{\circ} \text{ dia} \\ & & & & & & & & \text{Total} \end{array} = 100$$

⁶ As análises feitas neste artigo, e consequentemente na dissertação, seguem os pressupostos das análises qualitativas propostas por Garnica (2004), sendo que a produção de dados foi realizada a partir de gravações de vídeos e áudio em um grupo de trabalho e baseada nas leituras do referencial teórico-metodológico do Modelo dos Campos Semânticos proposto por Lins (1999, 2012).

⁷ Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar da Rede Estadual do Paraná.

⁸ Nome fictício usado para designar o professor participante do grupo e que está sendo analisado neste momento.

- Quando eu trabalho com equação, durante muito tempo eu ficava pensando, Meu Deus por que eu trabalho tanto equação e os alunos não entendem? Daí, já faz dois anos que eu resolvi mudar completamente a minha metodologia. Comecei a ensinar equação a meus alunos por etapas. Então assim os meus alunos, obtive 30% da minha sala resolveram assim como eu fiz, então isso para mim é uma vitória, pois 30% da sala já entendeu o mecanismo.

Ao ser questionado pelos demais integrantes do grupo de trabalho, ao uso dos parênteses e a colocação dos dias por cada parcela dos termos da equação, o professor Ruan continua a explicitar suas argumentações.

- Isso vai de professor para professor. Eu acho importante colocar os parênteses, pois estamos tratando de um problema onde exige a separação de dias. As operações tem que estar separadas uma bem da outra, pois se eu fizesse de forma vertical, talvez seria até melhor para a visualização deles. Eu sempre faço questões de que eles separem as situações.

Ao analisarmos essas falas do professor Ruan, observamos algumas relações emergentes e que se encaixam nos apontamentos que fizemos na problematização da teorização de Ball *et al* (2008). Logo na primeira frase a qual o Professor Ruan, afirma que os alunos realizaram a armação do problema daquela forma. Vemos que Ruan está explicitando seus conhecimentos em relação a sua sala, as práticas matemáticas que seus alunos mobilizam, os entendimentos dos mesmos, ou seja, um entrelaçar entre os conhecimento comum do conteúdo, conhecimento especializado do conteúdo.

Contudo, ao decorrer da sua argumentação, outros conhecimentos vão sendo explicitados. Há um momento em que o professor Ruan, começa a explicitar uma reflexão do porquê das dificuldades dos seus alunos em resolver problemas de equação do primeiro grau. Se pensarmos nos Domínios do Conhecimento apresentados por Ball *et al* (2008), emerge na fala de Ruan preocupações que caracterizam tanto o *domínio do conteúdo e do ensino* como também o *domínio comum do conteúdo e o domínio especializado do conteúdo*.

Continuando nossas análises da fala do Professor Ruan, percebemos que no último parágrafo da transcrição, “*- Isso vai de professor para professor. Eu acho importante colocar os parênteses, pois estamos tratando de um problema onde exige a separação de dias. As operações tem que estar separadas uma bem da outra, pois se eu fizesse de forma vertical, talvez seria até melhor para a visualização deles. Eu sempre faço questões de que eles separem as situações*”, o mesmo continua a transitar pelos vários domínios categorizados por Ball *et al* (2003,2008). Com isso,

retomamos a questão discutida no tópico anterior referente a um novo olhar sobre essa teorização, exemplificando os argumentos de nossa problematização.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao exemplificarmos nossas discussões em relação à problematização da teorização de Ball *et al* (2008), reafirmamos, de uma maneira mais pontual, nossas ideias apresentadas no tópico anterior. Acreditamos que quando professores estão em movimento, em situações de práticas docentes ou em formação inicial e continuada, eles mostram/estruturam/explicitam os domínios de Ball *et al* (2008). Porém, não de maneira estática, fazendo distinção entre os domínios categorizados, e sim de maneira fluída, contínua, entrelaçada na qual os domínios se mostram/estruturam/explicitam como um catavento, ou como o que chamamos de Conhecimentos Específicos de Professores de Matemática.

Discutir que tipos de conhecimentos os professores de matemática deveriam possuir, nunca será uma tarefa fácil ou possível de se conseguir de imediato, sendo que podemos tratar até como uma árdua tarefa para pesquisas em Educação Matemática. Com isso, nossa proposta neste trabalho não se encaixa em uma possível resolução imediata, mas sim em um olhar, bem pontual, do que entendemos sobre como possíveis conhecimentos de professores se apresentam dentro de seu ambiente de trabalho.

Em nossa primeira problematização do modelo de Ball *et al* (2008), uma ideia importante a ser destacada é a de movimento, a qual acreditamos ser central na prática profissional do professor de matemática. O ato docente, seja ele como formador ou em formação, se apresenta por várias construções/mobilizações de seus conhecimentos, sejam eles pedagógicos, conteudistas, senso científico, senso comum.

Acreditamos que nossa leitura do *Conhecimento Matemático para Ensino* e nossa caracterização *Conhecimentos Específicos do Professor de Matemática*, favorece uma análise dos conhecimentos de professores de matemática em situações relacionadas às suas práticas profissionais, em nosso caso, o Grupo de Trabalho. Acreditamos também que essa leitura favorece uma construção de repertórios para que possamos estruturar formações inicial e continuada de professores que ensinam matemática.

REFERÊNCIAS

- BALL, Deborah Loewenberg; BASS, Hyman. Toward practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. In: B. Davis.; E. Smith (Eds). **Proceedings of the 2002 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group, Edmonton, 2003.** Edmonton. Proceedings... Edmonton: CMESG/GCEDM, 2003, p. 3-14.
- BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. Content Knowledge for Teaching: What make it special? **Journal of Teacher Education**, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.
- GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. **Pesquisa qualitativa e Educação (Matemática): de regulações, regulamentos, tempos e depoimentos.** Mimesis, Bauru, v. 22, n. 1, p. 35-48, 2001.
- LINS, Rômulo Campos. Por que discutir Teoria do Conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas.** Rio Claro: Editora UNESP, 1999. p. 75 – 94.
- _____. **Modelo dos Campo Semânticos e Educação Matemática:** 20 anos de história. Org. Claudia Laus Angelo [et al.]. São Paulo: Midiograf, 2012
- MA, Liping. **Saber e Ensinar Matemática Elementar.** Lisboa: Gradiva, 2009.
- ROWLAND, Tim. Researching teachers' mathematics disciplinary knowledge. In P. Sullivan and T. Wood (Eds.) **International handbook of mathematics teacher education:** vol.1. Knowledge and beliefs in mathematics teaching and teaching development. Rotterdam: Sense Publishers, p. 273-298, 2008.
- SHULMAN, Lee.S. (1986). Those who understand: knowledge Growth. **Teaching Educational Research**, v.15, n.2, p.4-14.
- _____. (1987) Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v.57, n.1, p.1-22.
- VIOLA DOS SANTOS, J. R. **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.
- VIOLA dos SANTOS, João Ricardo, BURIASCO, Regina Luzia Corio, CIANI, Andréia Büttner. **A Avaliação como Prática de Investigação e Análise da Produção Escrita em Matemática.** Revista de Educação (PUCCAMP), v.25, p.35 - 45, 2008.

CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA UMA ANÁLISE DE CONCEPÇÕES DE AVALIAÇÃO E DE PRÁTICAS AVALIATIVAS DE UMA PROFESSORA DE MATEMÁTICA

Deise Maria Xavier de Barros Souza¹

Marcio Antonio da Silva²

Resumo: Este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado em andamento vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PPGEduMat/UFMS). O objetivo principal da pesquisa é participar do amplo debate do campo da avaliação investigando os discursos de concepções de avaliação e práticas avaliativas escolares de uma professora de Matemática. Apresentamos nossos maiores exercícios iniciais: um inventário de nosso caminho construído e percorrido até o momento, em busca dos primeiros estudos-resultados de uma formação analítica do discurso de inspiração foucaultiana sobre avaliação escolar de uma professora de Matemática. Os estudos iniciais de nossa escuta da análise do discurso divulgado nesse recorte da pesquisa mostram que a avaliação, como prática social escolar, tem seu lugar na formação continuada em serviço atuando como um discurso disciplinador de práticas docentes e de conhecimentos que devem ser ensinados a alunos e alunas na escola.

Palavras-chave: Formação de professores. Avaliação escolar. Análise de discurso.

INTRODUÇÃO

Pensar no ensino, na aprendizagem, nas práticas sociais e culturais que vivem na escola, enfim, no currículo, é pensar nas relações que se estabelecem entre os sujeitos dessas ações. A avaliação é um elemento do currículo marcado por intensos debates e que tem sido amplamente investigada por pesquisadores da área da Educação, dentro e fora dos muros da escola. Vista como uma ação que “[...] canaliza as atenções dos alunos e alunas, de professores e professoras, dos demais profissionais da equipe pedagógica e os responsáveis pelos estudantes; e, influencia a organização das práticas escolares.” (ESTEBAN, 2008, p. 9), a avaliação na sala de aula, de alunos e alunas, implica uma ação da professora, uma ação sobre a professora que avalia e, ainda, uma ação de alunos(as) que avaliam e são avaliados.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PPGEduMat/UFMS), e-mail: deisexah@hotmail.com.

² Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PPGEduMat/UFMS) e orientador da pesquisa, e-mail: marcio.silva@ufms.br.

Em nossa pesquisa, nosso objetivo é participar desse amplo debate do campo da avaliação escolar investigando discursos sobre concepções de avaliação e de práticas avaliativas escolares de uma professora de Matemática. Para isso, interrogamos como concepções de avaliações e de práticas avaliativas são mobilizadas e construídas ao longo do desenvolvimento profissional de uma professora de Matemática, por meio dos recursos de entrevistas narrativas e da análise do discurso.

Este artigo é um recorte de nossa pesquisa de mestrado sobre a avaliação escolar, em andamento, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PPGEduMat/UFMS), que objetiva divulgar nossos maiores exercícios iniciais na pesquisa: contribuições metodológicas para a construção de um caminho, em busca dos primeiros estudos-resultados de uma formação analítica do discurso sobre avaliação escolar de uma professora de Matemática.

A CONSTRUÇÃO DE UMA TRAJETÓRIA DE PESQUISA

Ao construirmos nossas metodologias traçamos, nós mesmos/as, nossa trajetória de pesquisa buscando inspiração em diferentes textos, autores/as, linguagens, materiais, artefatos. Estabelecemos nossos objetos, construímos nossas interrogações, definimos nossos procedimentos, articulamos teorias e conceitos. Inventamos modos de pesquisar a partir do nosso objeto de estudo e do problema de pesquisa que formulamos. (PARAÍSO, 2012, p. 33).

Do esboço inicial do que viria a ser um caminho metodológico, restou a certeza de que a construção de uma trajetória de pesquisa, estruturada e definida antecipadamente, não seria possível, assim como, a certeza do enfrentamento de desafios na busca de definirmos *nossos procedimentos*, nos levou a articulação de *teorias e conceitos*.

A escolha por entrevistas narrativas como meio de construir significados para concepções de avaliação e de práticas avaliativas de uma professora de Matemática possibilitou trilhar um caminho peculiar. Após muitas interrogações sobre nosso objeto de pesquisa – avaliação escolar – optamos por uma articulação com o processo de análise discursiva. No tópico “uma articulação: entrevistas narrativas e análise de discurso”, (desse texto) teceremos algumas considerações sobre essa escolha. Assim, definimos procedimentos inspirados em diversas fontes para atender a singularidade de um *olhar*.

A metáfora do *olhar*, utilizada nesse texto, refere-se àquilo que vemos ou que nos foi possível ver, a partir de nossas impressões particulares de mundo, do mundo da escola, da sala de aula, do mundo da avaliação que conhecemos e de nossos estudos e participação no Grupo

de Estudos Curricular e Educação Matemática (GPCEM)³, “significa que as imagens que o mundo, principalmente social, apresenta, a rigor, ele não apresenta isentamente, isto é, é o olhar que botamos sobre as coisas que, de certa maneira, as constitui.” (VEIGA-NETO, 2007, p. 30).

Esse olhar não é *a verdade, o olhar, o significado das narrativas que construímos*, pois “[...] o que importa não é saber se existe ou não uma *realidade real*, mas sim, saber como se pensa essa *realidade*.” (VEIGA-NETO, 2007, p. 31). *Como se pensa essa realidade* é aqui expresso sob um olhar, que poderia ser outro, nem melhor e nem pior, apenas outro modo de pensar as coisas. “O que se pensa é instituído pelo discurso que, longe de informar uma verdade sobre a realidade ou colocar essa realidade em toda a sua espessura, o máximo que pode fazer é colocá-la com uma re-presença, ou seja, representá-la.” (VEIGA-NETO, 2007, p. 31).

Com esse *olhar* buscamos construir novos significados que possam atribuir sentido ao mundo da avaliação escolar, de práticas avaliativas, de crianças que são avaliadas, da professora que avalia e da pesquisadora que possivelmente voltará a uma prática avaliativa, “e aí construímos uma nova maneira de ver o mundo e com ele nos relacionarmos, nem melhor e nem pior do que outras, nem mais correta nem mais incorreta do que outras.” (VEIGA-NETO, 2007, p.33), uma nova maneira, mais próxima da realidade singular que vivemos.

Estamos falando aqui do trabalho do pesquisador como aquele que transforma, em primeiro lugar, a si mesmo: aquele que, como o filósofo, é chamado a ultrapassar não só o senso comum, ordinário ou acadêmico, mas a ultrapassar a si mesmo, a seu próprio pensamento. (FISCHER, 2007, p. 58).

Então, é assim que construímos significados sobre concepções de avaliação e de práticas avaliativas de uma professora de Matemática, à medida que também (re)construímos nossos significados sobre avaliação e práticas avaliativas.

A pesquisa nesse descaminho também é feita de encontros. Ana, professora de Matemática que sempre atuou, ao longo de sua carreira docente, no estado do Mato Grosso do Sul tem permitido compartilhar suas vivências e experiências com relação às concepções de avaliação e práticas pedagógicas avaliativas nesse estudo e demonstra interesse em nossos encontros. Ana é um nome fictício escolhido para a divulgação dos discursos construídos na pesquisa.

³ Criado em 2012, cadastrado no CNPq e certificado pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). site: www.gpcem.com.br.

A procura por um professor que tivesse experiência profissional docente em diferentes redes de ensino, pública e particular esteve em nossas intenções iniciais. Ana tem essa vivência profissional.

[Professora Ana] Fiz Matemática na federal [UFMS], me formei em 1993. [...] imediatamente comecei a trabalhar. Daí, minha filha, a gente não consegue mais largar a sala de aula. [...] Me formei em dezembro de 1993, em março de 1994 fui para a sala de aula [escola pública]. [...] Em 1995 eu tava na escola pública ainda e entrei para o colégio particular.

Presumimos que concepções de avaliação e de práticas avaliativas de professores de Matemática poderiam estar relacionadas ao local de trabalho, à mudança de emprego, às avaliações externas, aos cursos de formações continuadas que professores participam ao longo de sua carreira ou à linha teórica adotada na proposta de ensino e de aprendizagem da unidade escolar em que atuam (ou atuaram). As entrevistas foram gravadas em vídeo, pois sabemos que “a produtividade desse procedimento metodológico consiste na observação e registro dos gestos e expressões realizadas no momento da entrevista.” (SALES, 2012, p. 122).

As narrativas foram ainda transcritas e, algumas vezes, retomadas e discutidas com a professora Ana que sempre se mostrou generosa em ouvir, ler e falar sobre indagações acerca da avaliação escolar.

O nosso olhar analítico busca interrogar os discursos estabelecidos, a partir de concepções de avaliação escolar e de práticas avaliativas de Matemática produzidas por meio de entrevistas narrativas para *pensar de outro modo*⁴ essas práticas avaliativas em que, o importante não é apreender algo exterior aos discursos já estabelecidos sobre a avaliação, mas, de alguma forma, produzir uma *relação reflexiva* dos sujeitos envolvidos na pesquisa – professora que narra e professora que escuta, com o discurso avaliativo imposto pelas demandas existentes nas relações escolares. (LARROSA, 2011).

UMA ARTICULAÇÃO: ENTREVISTAS NARRATIVAS E ANÁLISE DE DISCURSO

As entrevistas vêm sendo largamente utilizadas como procedimento de construção de dados nas pesquisas da área de Ciências Humanas e, especialmente, da Educação. Rosa Maria

⁴ “Pensar de outro modo” é para Jorge Larrosa (2011) estabelecer uma relação entre práticas pedagógicas “nas quais se produz ou se transforma a experiência que as pessoas têm de si mesmas.” (p. 36).

Hessel Silveira (2007), ao propor uma discussão sobre a *Entrevista na pesquisa em Educação*, na perspectiva de um convite ao exame dessa técnica, a complexidade e as implicações desse procedimento quando considerada por pesquisadores como recurso que revela *a verdade* sobre os fatos nos levou a interrogação: o que fazer com as narrativas construídas nesse estudo, por uma professora de Matemática sobre concepções de avaliação e de práticas avaliativas, se não revelam a verdade?

Em nossa pesquisa, é buscar por vestígios nas narrativas produzidas, que possam contribuir para a construção de novos sentidos e significados para a avaliação escolar, para a vida de uma professora que avalia na escola, por significações compartilhadas dessa vida a partir de processos narrativos. Inspirada em Andrade (2012), compreendemos as entrevistas narrativas *como a narrativa de si*.

Assumo, assim, o pressuposto pós-estruturalista de que a produção do sujeito se dá no âmbito da linguagem, na relação com forças discursivas que o nomeiam e governam, sendo a escola um desses locais da cultura no qual se produz e se nomeia o sujeito [...], por meio da forma como se organiza o espaço escolar, da seleção daquilo que conta como conteúdo válido ou não para ser ensinado, das relações que se estabelecem entre professores/as e alunos/as etc. (ANDRADE, 2012, p. 174).

Ao narrar-se, a professora transporta para a fala indícios de forças discursivas que movimentam e governam suas práticas avaliativas na escola, de como foram constituídas suas concepções sobre avaliação escolar em uma composição de vivências do presente e do passado. No entanto, para Larrosa (2011),

[...] a recordação não é apenas a presença do passado. Não é uma pista, ou um rastro, que podemos olhar e ordenar como se observa e se ordena um álbum de fotos. A recordação implica imaginação e composição, implica um certo sentido do que somos, implica habilidade narrativa. (p. 68).

Habilidade narrativa é aqui entendida como o meio de (re)construir sentido ao que somos. Ao percorrer recordações em composição do vivido com o presente, a professora Ana nos possibilitou (re)construir significados para práticas avaliativas, interrogar os processos de exclusão e inclusão desse objeto cultural na escola, de (re)construir novos sentidos para a avaliação escolar e de reflexão desses novos significados.

O movimento causado pelo processo de reflexão é formado pela composição de dois elementos: do “eu” já vivido e que é ainda conservado no presente e do “eu” que reconhece e mantém os rastros do vivido. Com isso, “ao narrar-se, a pessoa diz o que conserva do que viu de si mesma. Por outro lado, o dizer-se narrativo não implica uma descrição topológica, mas

uma ordenação temporal.” (LARROSA, 2011, p. 68). Assim, é o narrador que determina a temporalidade de seu discurso, a ordem cronológica desse discurso pode apresentar continuidade e descontinuidades diferentes do tempo vivido, pois

O tempo da consciência de si é a articulação em uma dimensão temporal daquilo que o indivíduo é para si mesmo. E essa articulação é de natureza essencialmente narrativa. O tempo se converte em tempo humano ao organizar-se narrativamente. O eu se constitui temporalmente para si mesmo na unidade de uma história. Por isso, o tempo no qual se constitui a subjetividade é tempo narrado. É contando histórias, nossas próprias histórias, o que nos acontece e o sentido que damos ao que nos acontece, que nos damos a nós próprios uma identidade no tempo. (LARROSA, 2011, p. 69).

Assim, certo sentido do que somos - como professoras que avaliam na escola - foi constituído pelo tempo narrado, por histórias narradas sobre concepções de avaliação escolar de uma professora de Matemática, por meio de entrevistas narrativas. Porém, a consciência não é constituída pelo simples ato de narrar, é “algo que se vai construindo e reconstruindo em operações de narração e com a narração.” (ib., p. 70). É, portanto, constituída pelas relações vividas e narradas da sala de aula, de uma professora que avalia e de seus alunos que são avaliados, da professora que também é avaliada ao avaliar, da pesquisadora que mantém uma estreita relação com o texto narrativo.

Articulada às entrevistas narrativas utilizamos alguns princípios e procedimentos da análise de discurso, de inspiração foucaultiana, como um modo de ler e ouvir com profundidade o material empírico produzido na pesquisa sabendo que não partimos de conceitos e, não “[...] nos preocupamos em chegar a conceitos estáveis e seguros em nossas pesquisas, já que acreditar que eles tenham tais propriedades é acreditar que a própria linguagem possa ser estável e segura.” (VEIGA-NETO, 2011, p. 19).

Essa articulação possibilitou olhar para as relações sociais e culturais de práticas avaliativas que vivem no discurso da escola. Isso significa para Fischer (2001),

[...] tentar escapar da fácil interpretação daquilo que estaria “por trás” dos documentos, procurando explorar ao máximo os materiais, na medida em que são uma produção histórica, política; na medida em que as palavras são também construções; na medida em que a linguagem também é constitutiva de práticas. (p. 199).

Consideramos que as histórias narradas pela professora Ana, “[...] não são dados prontos e acabados, mas documentos produzidos na cultura por meio da linguagem [...]” (ANDRADE, 2012, p. 176) no encontro entre duas professoras que avaliam (professora e

pesquisadora), e ainda, “[...] documentos que adquirem diferentes significados ao serem analisados no contexto de determinado referencial teórico, época e circunstância social e cultural.” (ib., p. 176). Ao considerarmos as circunstâncias sociais e culturais das narrativas produzidas em nossa pesquisa, “é que podemos dar sentido ao presente e construí-lo e é também assim que podemos imaginar um outro futuro.” (SILVA, 2012, p. 198) para uma nova cultura de avaliação escolar. Nessa perspectiva, interrogamos e examinamos como concepções de avaliação e práticas avaliativas se dão no cotidiano da escola e ensaiamos alternativas para que venham a acontecer de outra maneira.

A ESCUTA DO OLHAR E DAS NARRATIVAS

O estudo e a divulgação de nossa escuta deram início ao caminho da análise do discurso construído pela professora Ana e ao exercício e à formação de um olhar. Nesse estudo, a ideia de formação é concebida como aquela que busca algo novo para o espaço da avaliação escolar.

Não se trata apenas de consumir o texto narrativo como expectadores-analistas, pois “pensar a leitura como formação supõe cancelar essa fronteira entre o que sabemos e o que somos, entre o que passa (e que podemos conhecer) e o que nos passa (como algo a que devemos atribuir um sentido em relação a nós mesmos).” (LARROSA, 2007, p. 135).

Assim, a formação implica a capacidade de escuta com o texto. Concretamente, para Jorge Larrosa, uma relação que produz *sentido* (ao que lemos e analisamos de relatos produzidos sobre concepções de avaliação e práticas avaliativas) *formação e trans-formação* (de nossas concepções sobre avaliação escolar em Matemática). (ib., p. 133).

Nossa escuta centra-se nas ações que afetam e que são afetadas pela avaliação escolar nas relações estabelecidas entre uma professora de Matemática e alguns sujeitos da escola (seus alunos, coordenadores e pais), e ainda, nas ações que a afetam. É antes de tudo, um exercício interrogativo de como os discursos sobre concepções e práticas pedagógicas avaliativas são produzidos e se estabelecem nas relações do cotidiano da escola. Interrogar as ações que o movimentam (se o movimentam) e em que direções o fazem.

UM COMEÇO: O DEIXAR FALAR DA CARREIRA DOCENTE

Aprendi, também, que não basta fazer a pergunta boa, desdobrar um dito ou aproveitar as palavras soltas; é preciso ouvir o silêncio e suportá-lo, fazê-lo narrar tanto quanto a palavra. É preciso mais, é preciso estar preparada para o inesperado, pois nos tornamos, algumas vezes, a confidente de um caso sofrido, a possibilidade

de um desabafo, a ouvinte que se oferece sem julgamentos ou críticas, o que autoriza o falante a dizer mais de si. (ANDRADE, 2012, p.192).

Para o primeiro encontro com Ana planejamos uma questão aberta, que pudesse “quebrar o gelo” entre nós, que fosse a “mola propulsora” de outras tantas questões sobre suas vivências e experiências com práticas avaliativas na sala de aula. Escolhemos uma questão para que pudéssemos conhecer um pouco da história de Ana como professora de Matemática, de suas decisões e impasses com relação a sua opção pela licenciatura: “conte-me um pouco de sua decisão de ser professora de Matemática. Como tudo começou?”.

[Professora Ana] Eu queria fazer Biologia e no dia da inscrição ele (pai) brigou comigo, que era pelo menos pra fazer Matemática, que no futuro não ia ter professor de Matemática, e que na realidade não tinha, só tinha lançado, assim, nem me lembro qual universidade, Ciências da Computação, então não tinha. Então as pessoas faziam Matemática para ir para a área de Estatística ou computação, então eu falei: vou fazer na área de Matemática aqui, aí eu parto para a área de computação. Naquela época, imagina, não sabia nem o que era computador né? [...] Aí quando eu entrei apaixonei.

Com essa questão, autorizamos Ana a falar de si, a percorrer o rastro do passado em um misto de desabafo de vida pessoal e profissional. Os relatos seguiram narrando sua procura por melhores salários, reconhecimento profissional e dos desafios do início da carreira docente:

[Professora Ana] Tinha me formado em 93, em 95 trabalhei no Ensino Médio, só que eu não tinha aquela experiência, aí de repente, você entra numa escola que todo mundo fala que é a melhor [...] falei: o que eu vou fazer pra dar aula? Daí ela [a escola particular] trabalhava com uma coleção de livros. Eu peguei aquela coleção e resolvi todinha, falei: não interessa vou virar a noite. Enfim, eu sei que eu entrei com 6 [aulas], fechei o ano com 12 [aulas]. No ano seguinte eu já tinha 20 [aulas]. E aí fui trabalhando, trabalhando, e gostava, eu sou assim mesmo espontânea, cumpri os quesitos necessários para ser professora lá [na escola particular].

Ana estabeleceu os caminhos narrativos de sua história nesse encontro.

Esse começo nos mostrou que a professora Ana seria generosa com a produção do material empírico da pesquisa, mas também, que nosso estudo requeria empenho. A pergunta

boa citada por Andrade (2012), *não basta*, mas descobrimos que seu planejamento e estudo seriam necessários, uma vez que, buscamos identificar nos discursos produzidos por uma professora de Matemática sobre avaliação escolar, traços de sua identidade como professora que avalia, de relações de poder estabelecidas na prática avaliativa e de formações de redes de (in)coerência em torno da avaliação escolar que sustentam suas falas.

A partir daí, mapeamos as narrativas produzidas tentando entrecruzar traços de subjetividade, ou seja, da constituição de Ana como professora, como sujeito avaliador e os referenciais teóricos de nossos estudos, pois “[...] não há análise de discurso sem a mediação teórica permanente, em todos os passos da análise [...].” (ORLANDI, 2002, p. 62).

CERTO SENTIDO FORMATIVO DE UMA PRÁTICA AVALIATIVA

A avaliação escolar pode ser compreendida como uma prática social que trata o conhecimento como objeto para manipular e dominar. Nessa perspectiva, o conhecimento é *percebido mediante uma concepção mecanicista da natureza*. Portanto, conhecer é dar ao sujeito condições de prever os fenômenos para controlá-los. (ESTEBAN, 2008).

Nessa visão mecanicista do conhecimento, a avaliação escolar só pode classificar e organizar aqueles que conhecem - que sabem manipular e dominar o objeto do conhecimento - daqueles que ainda não o conhecem - não o sabem. Na prática pedagógica significa desconsiderar as relações entre professor e aluno e, aluno e aluno no cotidiano da escola. Em um momento narrativo sobre a prática avaliativa no início da carreira docente, temos indícios de como essa visão mecanicista da avaliação escolar pode ser constituída na formação de uma professora de Matemática.

[Professora Ana] *Como eu não sabia nem dar aula, então eu estudava aquele conteúdo prá dar aula. E eu lembro que as minhas provas eram assim... fiéis ao livro. Eu não sabia, eu me lembrei de uma coisa agora. Eu lembro que eu não sabia treinar o meu aluno, sabe?*

[Pesquisadora] *Treinar como?*

[Professora Ana] *Eu não sabia treinar o meu aluno a uma determinada linha de pensamento. Vamos supor [...] eu vou desenhar uma parábola, como é que eu vou treinar ele [aluno] prá compreender o vértice ali? Porque é importante eu marcar o vértice, eles querem marcar um bilhão de pontos. Na época aí [início da carreira] eu não sabia treinar. [...] Então eu fazia exatamente o que me mandavam. “Há você vai Ana montar uma prova assim, assim, assim.”.*

Eu ia lá e, muitas vezes, tirava as questões do livro, do próprio livro que eu dei aula, que eu resolvi aquele exercício, eu colocava para o aluno [na prova].

A professora Ana não *sabia* dar aula, fazer *provas* e *treinar o aluno*, então, passou a estudar o conteúdo do livro para dar aula, a reproduzir fielmente questões do livro em provas e a receber instruções de como *montar uma prova*. A professora passa então, a seguir normas vigentes de ações pedagógicas impostas, aprende a *dar aula*, a *treinar* e *fazer provas*. Essas ações que podem afetar a formação de uma professora de Matemática, afetar seus alunos na medida em que *eles querem marcar um bilhão de pontos*, mas a professora julga que é *importante eu marcar o vértice*, uma vez que precisam ser treinados para uma determinada resposta, para aquilo que se espera deles, para que sejam capazes de manipular e dominar um conhecimento que a escola julga ser socialmente importante para a formação de alunos e alunas.

E isso, uma ação, um fazer que afeta algo, um afetar, é justamente a definição foucaultiana de poder. O poder é uma ação sobre ações possíveis. Uma ação que modifica as ações possíveis, estabelecendo com elas uma superfície de contato ou, às vezes, capturando-as a partir de dentro e dirigindo-as, seja impulsionando-as, seja contendo-as, ativando-as ou desativando-as. (LARROSA, 2011, p. 78).

As ações pedagógicas da professora, assim como as ações de alunos e alunas e da coordenação poderiam ser outras. Essas ações podem ter afetado a formação avaliativa da professora Ana, a formação de suas concepções de avaliação e de práticas avaliativas e a formação de alunos e alunas na medida em que ativam certo sentido formativo a uma prática pedagógica avaliativa e disciplinam vontades e comportamentos de alunos. Recortamos de outro encontro com a professora, uma fala que pode indicar esse movimento disciplinador de certo sentido formativo a uma concepção de avaliação escolar.

[Professora Ana] *Então hoje, eu fico pensando assim: será que eu tenho que fazer exercício e na hora da prova colocar bem parecido? Fui vendo que não né? [...] Com o tempo fui vendo que não. Mais assim, eu tenho [ainda] que treinar o meu aluno prá raciocinar aquilo [o conhecimento].*

As ações de poder para que a professora apreenda uma determinada prática pedagógica – treinar o aluno para certo raciocínio, já estão incorporadas em seu discurso. A professora não precisa mais ser treinada para treinar o aluno. As práticas de avaliação escolar

são constituídas dessa forma, para que a professora possa se cercar de garantias de que o processo avaliativo seja realizado com sucesso e “[...] produza resultados verdadeiros, objetivos fidedignos, que explicitem o real valor de cada um dos alunos e alunas, os quais classificados e hierarquizados terão as recompensas, punições ou os tratamentos adequados a cada caso.” (ESTEBAN, 2008, 15).

São assim constituídas para que os instrumentos avaliativos possam ser os mais objetivos e neutros possíveis, uma vez que é a manipulação dos dados que está em jogo. Então uma professora pode aprender, ao longo de seu desenvolvimento profissional, que o conhecimento implica manipular e dominar informações, alunos e alunas e o processo de aprender e de treinar, a fim de medir o que os alunos sabem e o que não sabem.

ALGUMAS NOTAS DE CONCLUSÃO

Nesse artigo buscamos divulgar algumas contribuições metodológicas que mobilizamos em nossa pesquisa. A articulação entre entrevistas narrativas e a análise do discurso tem possibilitado um caminho investigativo de incertezas, dúvidas e questionamentos. No entanto, tem também proporcionado um aprendizado de que “[...] não existe *o* caminho, nem mesmo *um* lugar aonde chegar e que possa ser dado antecipadamente.” (VEIGA-NETO, 2011, p. 16). Isso significa que podemos chegar a muitos lugares, a partir da análise do discurso construído, mas esses lugares não existem antecipadamente, não estão a nossa espera, precisam ser construídos demandam estudos e esforço.

Nesse recorte de exercício de análise centramos nossa escuta nas ações de poder destacando atributos circundantes e variáveis dos discursos construídos por uma professora de Matemática. Procuramos por poeiras, por traços de ações reguladoras e interrogamos as ações de poder que circunscrevem nosso objeto de pesquisa – avaliação escolar. (SILVEIRA, 2007).

Os estudos iniciais de nossa escuta que são apresentados nesse recorte da pesquisa mostram que a avaliação, como prática social escolar, tem seu lugar na formação continuada em serviço atuando como um discurso disciplinador de práticas docentes, de conhecimentos que devem ser ensinados a alunos e alunas na escola.

Para Larrosa (2011), é a constituição de uma estrutura do poder, pois implica uma relação entre algo que afeta a vida social da sala de aula, que afeta as relações entre uma professora e seus alunos - a avaliação escolar - e algo que é afetado nessa relação - concepções de avaliação da professora, sua formação como professora que avalia e os conhecimentos que os alunos precisam ou devem aprender para se desenvolverem.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Sandra dos Santos. A entrevista narrativa ressignificada nas pesquisas educacionais pós-estruturalistas. In: MEYER, Dagmar Estermann; PARAÍSO, Marlucy Alves, (organizadoras). **Metodologias de pesquisas pós-críticas em educação**. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2012, p. 173-194.
- BUJES, Maria Isabel Edelweiss. Descaminhos. In: COSTA, Marisa Vorraber (org.). **Caminhos investigativos II: Outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação**. – 3. ed. Rio de Janeiro: Lamparina editora, 2007, p. 13-34.
- FISCHER, Rosa Maria Bueno. **Foucault e a análise do discurso em educação**. Cadernos de pesquisa, n. 114, p. 197-223, nov. 2001.
- LARROSA, Jorge. Tecnologias do eu e educação. In: SILVA, Tomaz Tadeu da (org.). **O sujeito da educação: estudos foucaultianos**. 8 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011, p. 35-86.
- _____. Leitura, experiência e formação – uma entrevista com Jorge Larrosa. In: COSTA, Marisa Vorraber (org.). **Caminhos investigativos I: novos olhares na pesquisa em educação**. – 3. ed. Rio de Janeiro: Lamparina editora, 2007, p. 130-156.
- ORLANDI, Eni Puccinelli. **Análise de Discurso: princípios & procedimentos**. Campinas: Pontes, 4. ed., 2002.
- PARAÍSO, Marlucy Alves. Metodologias de pesquisas pós-críticas em educação e currículo: trajetórias, pressupostos, procedimentos e estratégias analíticas. In: MEYER, Dagmar Estermann; PARAÍSO, Marlucy Alves, (organizadoras). **Metodologias de pesquisas pós-críticas em educação**. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2012, p. 23-45.
- SALES, Shirlei Rezende. Etnografia-netnografia+análise do discurso: articulações metodológicas para pesquisar em Educação. In: MEYER, Dagmar Estermann; PARAÍSO, Marlucy Alves, (organizadoras). **Metodologias de pesquisas pós-críticas em educação**. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2012, p. 111-132.
- SILVA, Maria Alice Siqueira Mendes e. **Sobre a análise do discurso**. Revista de Psicologia da UNESP, 4(1), 2005.
- SILVEIRA, Rosa Maria Hessel. A entrevista na pesquisa em educação – uma arena de significados. In: COSTA, Marisa Vorraber (org.). **Caminhos investigativos II: Outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação**. – 3. ed. Rio de Janeiro: Lamparina editora, 2007, p. 117-138.
- VEIGA-NETO, Alfredo. Olhares... In: COSTA, Marisa Vorraber (org.). **Caminhos investigativos I: novos olhares na pesquisa em educação**. – 3. ed. Rio de Janeiro: Lamparina editora, 2007, p. 23-38.
- VEIGA-NETO, Alfredo. Situando Foucault. In: VEIGA-NETO, Alfredo. **Foucault & a Educação**. 3. ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

FORMAÇÃO E ATUAÇÃO DOCENTE: UM ESTUDO A PARTIR DE INDICATIVOS SOCIAIS DE RECONHECIMENTO

Endrika Leal Soares¹

Luzia Aparecida de Souza²

Resumo: Este texto apresenta uma pesquisa em andamento que busca analisar as características de formação e atuação de professores (especialmente dos que ensinam matemática) que tiveram seus nomes vinculados a instituições estaduais de ensino em Campo Grande/MS. Propomos, a partir de análise documental, construir um cenário acerca do que era valorizado na época, tanto em questões educacionais quanto políticas, para a sociedade sul-mato-grossense e analisar quais fatores eram considerados relevantes para a escolha dos docentes homenageados com seus nomes em escolas, bem como os fatores comuns entre eles. Neste artigo são apresentadas as categorias temáticas para a compreensão dos objetivos apresentados.

Palavras-Chave: Formação de Professores. Biografia. Reconhecimento social.

INDICATIVOS DE RECONHECIMENTO DA PROFISSÃO DOCENTE: A ESTRUTURAÇÃO DE UM ESTUDO

O interesse inicial pelo tema surgiu quando nos atentamos a entrevistas realizadas com antigos professores do sul de Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul, nas quais se destacam as considerações sobre professores que possuem seus nomes vinculados a instituições de ensino. Por diversas vezes nos deparamos com professores (ROSA, 1990) que se sentem injustiçados por não terem recebido esse tipo de homenagem e, ao externarem isso, nos dão indicativos de que essa prática era vista como de reconhecimento social por parte da sociedade.

Apesar de ter dedicado toda uma vida ao ensino, nunca fui convidada para qualquer solenidade nas escolas em que eu trabalhei, nem mesmo na que dirigi durante tantos anos. Parece que o professor é um parafuso na engrenagem – quando não se precisa dele é jogado fora. Também nunca colocaram meu nome em qualquer escola, gente que nada fez pela Educação é nome de escola. Eu, que durante anos trabalhei de graça para o Estado [...] sem saber para onde foi esse dinheiro, nunca fui lembrada em uma homenagem sequer (ROSA, 1990, p. 85).

¹Endrika Leal Soares, Acadêmica de Licenciatura em Matemática, INMA, UFMS, endrika_leal@hotmail.com

²Luzia Aparecida de Souza, Professora do INMA e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS, luzia.souza@ufms.br

O que buscamos com este estudo não é argumentar pelo merecimento ou não de uma homenagem, nem simplesmente um levantamento de quais nomes representam, hoje, instituições escolares estaduais de Campo Grande, mas, mediante um levantamento documental, buscar caracterizar que fatores têm operado dentro dessa prática socialmente reconhecida como homenagem. Deste modo, a pesquisa aqui narrada busca compreender as práticas formativas desses docentes, os registros de sua atuação na educação (em especial, educação matemática) e na política, buscando delinejar em torno de que tipo de práticas essas nomeações ocorreram e, com isso, permitindo a compreensão de possíveis iniciativas do corpo docente do estado e do que era valorizado pela sociedade que o cerca. Este estudo vincula-se a um projeto maior, financiado pelo CNPq, que mapeia e analisa a formação de professores no país, e está inserido no grupo de pesquisa “História da Educação Matemática em Pesquisa”.

Estudos próximos a este vêm sendo realizados, podendo-se destacar os trabalhos de Maria Lúcia da Silva Nunes que desenvolvem esse tema por meio do projeto intitulado “Em busca de vestígios: memórias e histórias de mulheres que nomeiam escolas (1950 – 1970)” e, a partir desse trabalho, emergem outras pesquisas que tem optado por estudos bibliográficos em relação a explorar cada um dos nomes das mulheres que tiveram seus nomes fixados em escolas públicas no estado da Paraíba.

O objetivo da pesquisa aqui delineada é, portanto, analisar a formação e atuação de professores que tiveram seus nomes vinculados a instituições de ensino em Campo Grande/MS. Desse modo, visamos construir um cenário sobre quais características eram levadas em conta no Mato Grosso do Sul para a escolha dos docentes que foram homenageados com seus nomes em escolas, e também buscamos levantar um perfil dos professores homenageados de modo a compreender e construir uma caracterização (em termos políticos e educacionais) dos professores que nomeiam escolas estaduais em Campo Grande/MS.

Quando consideramos entrevistas de antigos professores do estado, podemos perceber que em suas falas aparecem algumas considerações sobre a influência política da época, como alguns professores ressaltam que os cargos de diretores de escolas aconteciam por nomeações políticas. Podemos ver em Rosa (1990), quando o docente Múcio Teixeira Júnior destaca “[...] quando mudava a política, o Governo exonerava os que eram do contra, perseguiam os que haviam trabalhado contra o partido. Havia diretores que forneciam ao governo a lista dos funcionários que eram do partido da oposição [...]” (p. 50).

Diante dessas considerações, podemos perceber a contribuição profissional do professor e também a influência que a política exerce em questões ligadas à educação, o que nos leva a pensar que os fatores profissionais e políticos podem ter influenciado na escolha dos profissionais da educação que foram homenageados com seus nomes vinculados a escolas em Campo Grande.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado a partir de estudos bibliográficos, bem como pelo levantamento e estudo de documentos e biografias dos professores cujos nomes foram emprestados a escolas estaduais de Campo Grande/MS.

Neste estudo trabalharemos com uma perspectiva qualitativa de pesquisa, caracterizada por autores como Bolívar (2002) como uma postura diferenciada com a qual se faz emergir teoria em um processo analítico. Quando pensamos em pesquisa qualitativa, compreendemos a impossibilidade de um método a priori na pesquisa científica, no qual a metodologia é construída no decorrer da investigação, e essa perspectiva de pesquisa também nos traz caracterizações que envolvem subjetividade, dados descritivos, foco no processo e não no produto e o pesquisador como ator principal.

Para Goldenberg (2003),

Os dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos. Estes dados não são padronizáveis como os dados quantitativos, obrigando o pesquisador a ter flexibilidade e criatividade no momento de coletá-los e analisá-los. (p. 53)

Internamente a essa perspectiva de pesquisa, trabalharemos com a metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD), segundo Moraes e Galiazzi (2006; 2011).

A Análise Textual Discursiva consiste em uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com o objetivo de produzir novas compreensões sobre os fenômenos estudados. As compreensões emergem por meio do leitor, porém não há um significado oculto a ser desvendado, mas as compreensões podem ser diferentes para cada leitor, ou até mesmo para o mesmo leitor em momentos diferentes, visto que cada texto possibilita uma variedade de leituras, não existindo uma leitura única e objetiva. Essa multiplicidade de significados que é possível obter a partir de um mesmo texto pode ser explicada pelos diferentes pressupostos teóricos que cada leitor possui, pois toda leitura é feita a partir de uma perspectiva de fundamentação, sendo ela consciente ou não.

Essa metodologia é organizada em torno de quatro focos:

1. Desmontagem dos textos
2. Estabelecimento de relações
3. Captando o novo emergente
4. Processo auto-organizado.

Os três primeiros compõem um ciclo de análise, sendo os elementos principais, já o quarto diz do olhar acerca desse ciclo, recendo considerações sobre o processo investigativo.

A desmontagem dos textos é o primeiro elemento do ciclo de análise, que faz parte do processo de unitarização e consiste na desmontagem dos textos, destacando seus elementos constituintes. É uma “leitura vertical” de cada documento buscando unidades de significado, também chamadas de unidades de análise, sendo estas definidas pelo pesquisador em função de um sentido pertinente ao fenômeno sob investigação.

A partir daí, passamos ao segundo elemento do ciclo de análise, o estabelecimento de relações ou categorização, que por sua vez consiste em uma leitura “horizontal” onde as unidades de significados são comparadas em busca de reunir elementos semelhantes, chamados de categorias. O pesquisador precisa se atentar a algumas questões quando se trata do processo de categorização, pois as categorias precisam ser capazes de propiciar uma nova compreensão do objeto investigado; também precisam ser homogêneas, ou seja, construídas a partir de um mesmo princípio; a exclusão mútua não é necessária, pois uma mesma unidade de significado pode ser lida de diferentes modos e assim, resultar em diferentes sentidos, e por esse motivo, uma mesma unidade de significado pode pertencer a categorias diferentes; o pesquisador deve estar atento à exaustividade, na qual não é necessário categorizar novos materiais se a inclusão destes não trouxer novos elementos que possibilitem a emergência de uma nova compreensão.

Para completar o ciclo de análise, o terceiro passo é a construção de metatextos, e este acontece quando o pesquisador expressa as compreensões atingidas ao longo do processo de análise. O processo de análise que envolve a unitarização e a categorização volta-se à produção do metatexto, pois a partir destes é construída a estrutura básica do metatexto. Estes são construídos de descrição (momento no qual apresentamos as categorias) e interpretação (quando construímos novos sentidos e compreensões a partir do conjunto de documentos que possuímos, chamado de corpus), representando o conjunto de um modo de teorização sobre os fenômenos investigados. Segundo Moraes e Galiazzi (2011), “é a expressão das principais

ideias emergentes das análises e apresentação dos argumentos construídos pelo pesquisador em sua investigação, capaz de comunicar a outros as novas compreensões atingidas” (p. 94).

A metodologia da Análise Textual Discursiva foi escolhida para ser utilizada neste estudo, pois quando consideramos as fontes que utilizamos (todas documentais, escritas) para a realização deste, argumentamos que esta metodologia de pesquisa possui procedimentos eficazes para se trabalhar com estas fontes.

INDICATIVOS DA REALIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho se encontra em fase de conclusão, e foi realizado mediante estudos bibliográficos, a partir do levantamento e análise de documentos e biografias dos professores que deram nome às escolas estaduais de Campo Grande/MS.

O passo inicial foi o mapeamento, com ajuda do site da Secretaria Estadual de Educação, do nome de todas as escolas estaduais de Campo Grande. A partir desse primeiro mapeamento, foram feitas investigações em sites e blogs das escolas e também em sites de busca pela internet de modo a identificar quais nomes eram de professores. Essa busca nos possibilitou encontrar informações sobre estes professores, o que em alguns casos não foi possível, pois apesar das escolas possuírem sites e blogs, muitas vezes estes não são atualizados ou não disponibilizam nada a respeito de seus patronos.

Através desta busca, foram levantadas 79 escolas estaduais em Campo Grande (não contando com os centros educacionais), segundo o site da Secretaria de Educação, 32 delas possuem nome de professores, das quais 23 são mulheres e 9 homens. Pela falta de informações sobre alguns patronos de escolas, alguns nomes ainda estão por definir e novos contatos estão sendo feitos com a Secretaria Estadual de Educação.

Após esse primeiro mapeamento, entramos em contato com as escolas que possuíam nome de professores na tentativa de que pudéssemos ter acesso ao projeto político pedagógico das instituições, a fim de coletar informações sobre os docentes, sua vida, formação e atuação para a realização da análise. A partir do contato telefônico com as escolas para nos informar se estas possuíam e disponibilizavam o material, íamos até a instituição para busca-lo. O que pudemos perceber com tal prática foi a pouca informação que as escolas possuem sobre seu patrono, sendo que, das escolas mapeadas, 6 afirmaram não possuir nenhum documento relacionado ao professor que a nomeou.

Em posse dos documentos que conseguimos, foram organizados textos descritivos acerca da época da nomeação da instituição, do professor que a nomeia e as práticas que desse foram registradas. A análise desse material seguiu os procedimentos da metodologia da Análise Textual Discursiva, tendo como primeiro exercício a desmontagem dos documentos referentes a cada professor, destacando os elementos que o constituíam e que se mostravam relevantes aos objetivos do estudo que propomos.

A partir do processo de unitarização, passamos à categorização das unidades de análise, na qual agregamos as unidades semelhantes a fim de organizá-las em categorias. A cada categoria encontrada foi dado um nome, sendo, até o momento, construídas 3 categorias: "Formação", "Atuação" e "Influência política/social", embora outras informações fossem consideradas relevantes, ainda estamos definindo em qual categoria se encaixam ou se criaremos outras.

Quando lançamos um olhar acerca das informações contidas em cada uma das três categorias definidas, podemos tecer, de modo geral, algumas considerações acerca delas. Quando se trata da categoria "Formação", podemos perceber a presença de diversas professoras que frequentaram a Escola Normal (surgindo alguns nomes como Escola Normal Joaquim Murtinho, Nossa Senhora Auxiliadora, que se localizavam em Campo Grande, entre outros), embora existam nos documentos que encontramos professores que fizeram faculdade e alguns com pós-graduação.

Na categoria que tratamos da atuação dos professores, se fazem presentes os nomes dos colégios Nossa Senhora Auxiliadora, Joaquim Murtinho, Dom Bosco, Oswaldo Cruz, que se localizam em Campo Grande, sendo colégios onde diversos desses professores lecionaram; muitos professores homenageados exerceram cargos de diretores, e alguns até fundaram instituições de ensino, como Henrique Ciryllo Correa que fundou o Colégio Osvaldo Cruz, que existe até hoje em Campo Grande, outros foram membros da Academia de Letras do Mato Grosso do Sul, como o jornalista e professor José Barbosa Rodrigues.

Quanto à influência política/social, foi possível perceber que alguns desses professores foram, de certa forma, "beneficiados" por pessoas que tinham influência na sociedade da época, em geral políticos, e esses benefícios se davam, por exemplo, na vinda à Campo Grande a convite de um governador, ou vir já nomeada e munida com cartas de apresentação, etc. Outro fator que destacamos é que os cargos de diretores de escolas aconteciam por nomeações políticas.

Com as categorias definidas, começaremos o processo da produção do metatexto, que será formado pelas nossas compreensões a partir da análise dos documentos encontrados,

onde nesta, buscamos compreender os pontos que colocamos como objetivos, que são a construção do cenário sobre o que era valorizado na época para as homenagens feitas a profissionais da educação através de seus nomes fixados em instituições de ensino, bem como quais características formativas e de atuação estes docentes possuíam, e se existia algo em comum.

REFERÊNCIAS

- ROSA, M.G.S. **Memória da cultura e da educação em Mato Grosso do Sul.** Campo Grande, MS: UFMS, 1990.
- BOLÍVAR, A.B. “¿De nobis ipsis silemus?”: Epistemología de la investigación biográfico-narrativa en educación. **Revista Electrónica de Investigación Educativa.** v. 4, n. 1. p.41-62, 2002.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar:** como fazer uma pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 7^aed. Rio de Janeiro: Record, 2003. 107 p.
- MORAES, R. ; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n.1, p.117-128, 2006.
- _____. **Análise Textual Discursiva.** 2 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

A INTERAÇÃO NA MODALIDADE EaD: ANÁLISE DE UM CURSO DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Frederico Fonseca Fernandes¹

Suely Scherer²

Resumo – Este artigo apresenta parte da análise de uma pesquisa desenvolvida no Programa de Mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. O objetivo da pesquisa é analisar os processos de interação entre sujeitos propostos na formação inicial de professores de matemática, na modalidade de Educação a Distância, em duas instituições públicas de ensino superior, na perspectiva do “estar junto virtual”, segundo estudos de Valente. Neste artigo apresentamos os dados referentes a uma das instituições, em relação a processos de interação no ambiente virtual. A partir dos dados da pesquisa e orientados pelo referencial teórico anunciado, identificou-se características de interação entre os sujeitos, segundo o modelo de interação “virtualização da escola tradicional”, em um dos cursos.

Palavras-chave: Construcionismo. Tecnologias Digitais. Educação a Distância.

1. Introdução

A EaD é uma modalidade de educação que pode possibilitar aos envolvidos papel ativo nos processos de ensino e de aprendizagem, assim como na modalidade presencial. Mas, para isso, torna-se necessário ter clareza da importância da interação entre os sujeitos em ambientes de EaD, e destes com o objeto do conhecimento, sempre orientados pelo professor, mesmo que estejam distantes fisicamente.

A pesquisa, que neste artigo apresentamos um recorte, é orientada pela seguinte questão: De que forma as tecnologias digitais são usadas em cursos de Licenciatura de Matemática, na modalidade EaD, oferecidos por instituições de ensino do sistema UAB? Neste artigo, o objetivo é de analisar o modelo de interação de um curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade EaD, oferecido por uma das instituições investigadas. Ou seja, como as tecnologias digitais são usadas para favorecer a interação nos ambientes virtuais de aprendizagem.

A partir dos estudos de Moore (1993), ao discutir as possibilidades de interação em EaD, Peters (2006, p. 63) apresenta o conceito de distância transacional, sendo que

¹ profrederico@gmail.com, UFMS.

² susche@gmail.com, UFMS.

essa

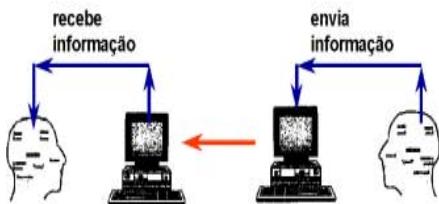
[...] é determinada pela medida em que docentes e discentes podem interagir (*dialoge*) simultaneamente, porém ela é influenciada pela medida em que o caminho a ser seguido no estudo está prefixado (*structure*) por meio de programas de ensino preparados. [...] A distância transacional atinge seu auge quando docentes e discentes não têm qualquer intercomunicação e quando o programa de ensino está pré-programado em todos os detalhes e prescrito compulsoriamente, sendo que, consequentemente, necessidades individuais não podem ser respeitadas.

Ou seja, a distância transacional nos auxilia a compreender a EaD sobre vários aspectos, não nos restringindo a uma distância apenas física entre alunos e professores. Para Tori (2010, p. 60), este distanciamento acarreta num “espaço psicológico e comunicacional a ser transposto” e isso provocado por diversos fatores que se tornam variáveis desta distância transacional. Esses fatores podem ser psicológicos, ambientais, ou até mesmo relacionados às estratégias e práticas pedagógicas adotadas, bem como às tecnologias digitais utilizadas.

Para analisarmos a redução da distância transacional neste artigo, usamos como referencial teórico os estudos de Valente (1999) sobre os níveis de interação entre sujeitos. A interação é uma das características da modalidade de educação a distância e, segundo Valente (1999, p. 2), “existem diferentes maneiras de conceber a educação a distância (EaD) e, dependendo da abordagem utilizada, ela pode ou não contribuir para o processo de construção de conhecimento”. O autor define três abordagens para a EaD a partir dos níveis de interação: *Broadcast*, Virtualização da Escola Tradicional e o “*estar junto virtual*”. Segundo Valente (1999), as abordagens se diferenciam a partir de algumas características relacionadas às atitudes dos sujeitos que participam de processos de EaD.

Na abordagem *Broadcast*, observada na Figura 1, destaca-se a utilização de tutoriais, as informações são organizadas em sequência pelo professor/tutor e o computador é o meio de acesso aos materiais instrucionais. Além disso, é inexistente qualquer tipo de interação entre aluno e professor/tutor, não há garantia da construção de conhecimento e não existe limitação do número de alunos.

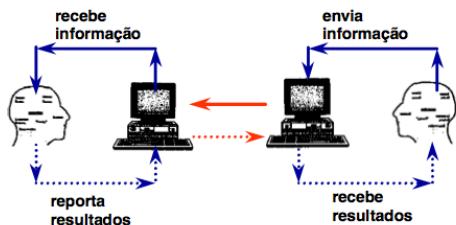
Figura 1. Abordagem broadcast utilizando a Internet



Fonte: Valente (1999)

Na abordagem *Virtualização da Escola Tradicional*, observada na Figura 2, destaca que há repetição dos processos presenciais, orientados pela transmissão da informação, no ambiente virtual. O processo é centralizado no professor/tutor e existe alguma interação entre professor/tutor e aluno. Além disso, destaca-se a existência de procedimentos de assimilação e verificação de processos mecânicos de memorização. Há limitação do número de alunos por professor/tutor.

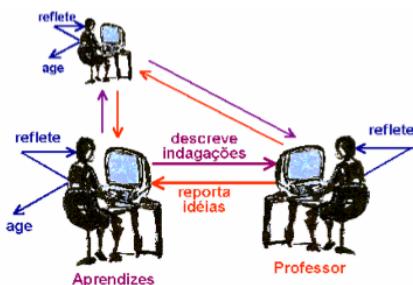
Figura 2. Abordagem da Virtualização da Escola Tradicional



Fonte: Valente (1999)

Na abordagem do “*estar junto virtual*”, observada na Figura 3, diferentemente das anteriores, destaca-se que há um alto grau de interação entre professor/tutor e alunos, e até mesmo entre alunos, e o processo de construção do conhecimento pode ser acompanhado a partir do ciclo de ações e espiral de aprendizagem. Nessa abordagem o aluno está envolvido na resolução de problemas

Figura3. Abordagem do “está junto virtual”



Fonte: Valente (2005)

Ao analisarmos essas abordagens, consideramos que a EaD, para um processo de formação inicial de professores de matemática deve oportunizar uma intensa comunicação entre alunos e professores, favorecendo a construção de conhecimento a partir da integração de tecnologias digitais, em uma abordagem do “*estar junto virtual*”.

A coleta de dados foi realizada a partir de questionários, disponibilizados virtualmente, obtendo resposta de 56 tutores e/ou professores, e registros de observações de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) de seis disciplinas do curso desenvolvidas no ano de 2012, além de alguns dados do projeto de curso.

2. A Interação entre Sujeitos

No projeto pedagógico da instituição analisada, um Instituto Federal (IF), as tecnologias digitais são consideradas como transformadoras da interação a distância, diminuindo a distância física entre professores e alunos.

É evidente que o estágio atual das tecnologias informáticas e de redes telemáticas e a diversidade de mídias e suportes de aprendizagem transformaram a comunicação educativa em uma poderosa ferramenta capaz de diminuir a barreira (mas não eliminar) da separação física e do tempo entre professor (tutor) e aluno, além de proporcionar um aumento substancial do nível de interação e interatividade (IF, 2012, p. 47).

No curso de Licenciatura em Matemática, o uso das tecnologias digitais, na modalidade EaD, tem o intuito de “[...] elevar a motivação dos alunos através da utilização das novas tecnologias na interação entre si e com seus professores remotamente” (IF, 2012, p. 52). No entanto, a motivação dos alunos é algo que vai além do uso de tecnologias, são as atitudes de alunos, professores e tutores no AVA, que podem mobilizar os sujeitos para a interação e construção de conhecimento. Na abordagem construcionista, o aluno se motiva para a construção do conhecimento a partir de desafios, que consideram seus conhecimentos prévios, e questões que desestabilizam suas certezas provisórias. Na modalidade EaD, a mobilização é um fator essencial o “*estar junto virtual*”.

Em relação à interação no AVA, no projeto pedagógico do curso do IF destaca-se que

o nível de interação é que faz a riqueza do processo ensino e de aprendizagem e, para que o sistema de EaD tenha um funcionamento eficaz, deve ser adaptado ao aluno, da melhor forma, objetivando motivar e satisfazer as necessidades do estudante, tanto em termos de conteúdo quanto

de estilos de aprendizagem (IF, 2012, p. 47).

Se o nível de interação é importante para os processos de ensino e de aprendizagem no curso, vale lembrar que ele depende também da frequência de uso do AVA por professores e tutores. Na Tabela 1 apresentamos informações sobre a frequência de uso do AVA pelos professores e tutores investigados.

Tabela 1. Frequência de uso do AVA por professores e tutores do Instituto Federal

Frequência de Uso	Número de Professores e Tutores
Diariamente	37
Sem resposta	7
Frequentemente	6
Raramente	3
3 a 4 vezes por semana	1
3 vezes por semana	1
Semanalmente	1

Fonte: Dados da pesquisa

Na Tabela 1 observamos que 37 dos 56 professores e tutores investigados indicam uso diário do AVA. A resposta “Frequentemente” não indica o uso diário. Reiteramos que o uso diário é importante para estabelecer processos de interação entre os sujeitos participantes num AVA, considerando que o professor e tutor devem ser habitantes do espaço virtual. A interação entre os sujeitos, na abordagem do “*estar junto virtual*”, deve implicar em um processo contínuo de ação nos espaços de interações entre alunos, professores e tutores.

Ao analisar esta frequência de uso do AVA, destacamos na Figura 4, o número de visualizações referente ao Tópico 1, de usuários do ambiente, nos Fóruns e Atividades da disciplina de Construções Geométricas e Geometria Dinâmica, de um pólo do curso, que tem 15 acadêmicos matriculados. Destacamos que nos demais tópicos, o número de visualizações é semelhante.

Figura 4. Acessos ao AVA da disciplina de Construções Geométricas e Geometria Dinâmica do Instituto Federal

CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS E GEOMETRIA DINÂMICA		
Processados dos logs desde quinta, 28 julho 2011, 10:21		
Atividade	Visualizações	Último acesso
Biblioteca	12	quinta, 22 novembro 2012, 12:36 (109 dias 5 horas)
Tópico 1		
Aula 1 - Construções paralelas e perpendiculares	15	segunda, 11 março 2013, 16:26 (11 minutos 57 segundos)
Fórum Aula 1	297	segunda, 11 março 2013, 16:10 (28 minutos)
Tarefa Aula 1	194	segunda, 11 março 2013, 16:26 (12 minutos 46 segundos)
Tópico 2		
Aula 2 - Ângulos e triângulos	8	segunda, 11 março 2013, 16:28 (10 minutos 23 segundos)
Fórum Aula 2	220	segunda, 11 março 2013, 16:30 (8 minutos 34 segundos)
Tarefa Aula 2	228	quarta, 28 novembro 2012, 17:30 (103 dias)

Fonte: Dados da pesquisa.

Durante a coleta de dados não tivemos acesso ao total de postagens nos espaços dessa disciplina, mas podemos observar que pelo número de visualizações, tanto nos Fóruns quanto nas Atividades Propostas em cada tópico desta disciplina, é grande o número de acessos. Mesmo sendo apenas acessos/visualizações, estes dados podem nos indicar, mas não garantir, que estejam sendo vivenciados processos de interação.

Para analisar se houve interação e qual o modelo de interação no AVA dessa disciplina, analisamos alguns trechos do Fórum “Aula 1” da disciplina de Construções Geométricas e Geometria Dinâmica, na turma do pólo mencionado anteriormente. Este Fórum tinha por objetivo debater a questão: “Entre os matemáticos, existem dois questionamentos quanto às construções geométricas. Pesquisa na internet e comente com os colegas um destes pontos. ‘Que construções são possíveis quando utilizamos apenas régua e compasso?’”

Aluna F: Olá colegas!

A régua e o compasso são instrumentos muito importantes para as construções geométricas, pois possibilita para a pessoa que está fazendo um maior domínio sobre os desenhos pretendidos. Com a régua é possível fazer: segmentos com pontos. Com o compasso é possível fazer: circunferência.

Aluna A: Olá Aluna F, isso mesmo colega, a régua o compasso e transferidor são instrumento muito relevante para aulas de geometria, esses instrumentos se relacionam pois sempre precisamos dos para constituirmos uma figura geométrica, inclusive a régua e o compasso são instrumentos fundamentais para construção de qualquer figura geométrica, já o transferidor é mais para nós medir os ângulos de cada figura. Entretanto Aluna F o uso do conjunto de régua e compasso e transferidor amplia a quantidade de construções que se pode realizar.

Nesse diálogo, a Aluna A sugere um complemento para a resposta da Aluna F ao indicar que o uso da régua e do compasso não se limita a representação de segmentos com pontos e circunferências. Destacamos outro trecho deste Fórum:

Aluna L: *Boa tarde a todos, a régua e o compasso são instrumentos bastante importantes na construção geométrica, pois com eles podemos medir todas as figuras que se tornem com formas e tamanhos iguais, dando subsídios para que as figuras possas serem formadas com os respectivos tamanhos iguais.*

Tutora A: *Olá L.
Bom dia! É verdade que podemos trabalhar o tamanho das figuras e proporcionalidade. Além de medir, quais outros instrumentos podemos fazer ou construir com régua e compasso?*

Nesse trecho, a Tutora A questiona a Aluna L com a intenção de provocar novas buscas e leituras. Nesse caso, analisamos que a Tutora A está desafiando, questionando a aluna para que esta busque refletir sobre a sua resposta. Nesse sentido, a Tutora está reportando ideias e questões para que a Aluna L e/ou os demais alunos possam complementar sua resposta inicial que, possibilitou o avanço no debate da questão inicial. Ou seja, a tutora realiza um questionamento a fim de mobilizar a aluna, e os demais sujeitos presentes no espaço de formação, para a reflexão sobre suas afirmações.

Além desses recortes de fóruns, destacamos outro trecho com o diálogo entre dois alunos e o tutor no Fórum “Aula 1”, da disciplina de Construções Geométricas e Geometria Dinâmica, da turma de um segundo pólo do curso:

Aluno R: *Olá Professor M e cursistas acadêmicos,
Em geometria, uma construção com régua e compasso é o desenho geométrico de segmentos de reta ou ângulos usando apenas uma régua e um compasso idealizados ou seja:
A régua pode ser usada para construir um segmento tão longo quanto se queira que contenha dois pontos dados. Particularmente tal régua não é graduada, não podendo ser utilizada para medir.
O compasso pode ser usado para construir a circunferência de centro em um dado ponto A e que passa por um dado ponto B. Assim deve ter pernas tão compridas quanto precisamos.
As construções com régua e compasso são baseadas nos três primeiros postulados dos Elementos de Euclides por isso são também conhecidas por “construções euclidianas”, apesar dos termos “régua” e “compasso” não aparecerem nessa obra.
Criando um hexágono regular com régua e compasso.
[imagem do hexágono regular]
Valeu,
Aluno R*

Aluno G: *Olá Aluno R, complementando sua postagem que achei bastante interessante, vejo que as construções por régua e compasso formam desenhos geométricos que possibilitam na compreensão, observação, na formulação e acima de tudo na visualização de muitas propriedades métricas e geométricas das figuras planas.*

Tutor M: *Boa observação Aluno G.*

Tutor M: *Caro Aluno R, Que tal agora apresentar os argumentos que justifique o procedimento?*

A partir desse diálogo, observamos que há possibilidade de interação entre os alunos, a partir do momento que o Aluno G sugere que o uso da régua e do compasso auxilia na construção de objetos matemáticos e, além disso, auxilia no processo de compreensão de propriedades. Além disso, o Tutor M, em interação com o Aluno R, sugere que esse apresente a justificativa para a construção que apresenta em sua mensagem, mas nada comenta sobre o restante de suas afirmações. O que se observa é que o tutor não promove o diálogo e a reflexão de todo o grupo sobre as afirmações realizadas. Ele se limita a comentar ou questionar cada aluno individualmente, como se não estivessem todos no mesmo espaço, com um objetivo comum em torno da compreensão de objetos matemáticos.

Destacamos a seguir trechos de postagens do Aluno L e de um diálogo entre este aluno e o Tutor P, no Fórum “Aula 1”, da disciplina de Construções Geométricas e Geometria Dinâmica, em um terceiro Pólo . O diálogo indica que o Aluno L já havia realizado outras postagens neste Fórum:

Aluno L: Hiperbólicas com régua e compasso

Geometria Hiperbólica ser pouco abordada na graduação, e considerando a sua importância cada vez maior na ciência e comunicação modernas, levou-nos a elaborar este trabalho que tem como objetivo adaptar e resgatar conteúdos curriculares matemáticos básicos a uma metodologia de ensino adequada, que possibilite desenvolver uma compreensão e oportunidade de como investigar e comparar alguns conceitos presentes nas geometrias euclidianas e não-Euclidianas. Elegemos o tema Tesselações Hiperbólicas para a utilização desse estudo, pela riqueza de aplicações que ele se nos oferece, por possibilitar trabalhar com construções gráficas e colorações.

[...]

Aluno L: Pessoal vejam essa curiosidade:

É impossível construir com régua e compasso um quadrado com a mesma área de um círculo dado. A quadratura do círculo é um problema proposto pelos antigos geômetras gregos consistindo em construir um quadrado com a mesma área de um dado círculo servindo-se somente de uma régua e um compasso em um número finito de etapas. Em 1882, Ferdinand Lindemann provou que é um número transcenden te, isto é, não existe um polinômio com coeficientes inteiros ou racionais não todos nulos dos quais seja uma raiz. Como resultado disso, é impossível exprimir com um número finito de números inteiros, de frações racionais ou suas raízes.

A transcendência de estabelecer a impossibilidade de se resolver o problema da quadratura do círculo: é impossível construir, somente com uma régua e um compasso, um quadrado cuja área seja rigorosamente igual a área de um determinado círculo.

Abraço

Tutor P: Oi Aluno L,

Agora você começou a compreender a ideia do fórum, é isso mesmo que desejamos que vocês busquem.

Nesse caso, observamos que o Aluno L faz uma postagem inicial que não estava de acordo com a proposta inicial desse Fórum, que tinha como objetivo debater questões relacionadas às construções geométricas e quais construções são possíveis com o uso de régua e compasso. Essa postagem não recebe intervenção do tutor, professor

ou outros alunos. No entanto, em outro momento, o Aluno L faz uma nova postagem e, nesse caso, há uma intervenção do tutor. Há indícios de que o Tutor P acompanha as postagens do aluno ao longo do desenvolvimento do Fórum, pois afirma: “*agora começou a compreender*”. O Tutor P poderia ter se posicionado desde a primeira postagem do Aluno L, iniciando um processo de interação com esse aluno, possibilitando a participação dos demais alunos segundo a abordagem do “estar junto virtual”, promovendo uma discussão sobre as informações postadas pelo aluno L, ação que não realizou nem após a segunda postagem do aluno.

Destacaremos ainda trechos de diálogos presentes no Fórum “Aula 6” da disciplina de Construções Geométricas e Geometria Dinâmica, de um quarto pólo. Esse Fórum tinha como objetivo o estudo da seguinte atividade: “*Pesquise sobre o software ‘Régua e Compasso’ que é gratuito na rede e dê sua opinião sobre até que ponto ele pode auxiliar o professor no processo ensino-aprendizagem da disciplina de construções geométricas e na sua profissão futura como professor.*”

Aluna M: Olá Aluna P!

Régua e Compasso tem finalidade didática de ensinar ideias matemáticas buscando a compreensão, desenvolvendo ações interativas e exploratórias com possibilidade de aplicação no fazer pedagógico.

Aluna P: Olá M.

Concordo com você, mas para que isso ocorra é necessário que o professor saiba manusear os softwares por que se ele não tiver o domínio do mesmo é melhor que ele não trabalhe pois os alunos iram perceber nele que não há preparo para se trabalhar com aquele tipo de aula. Por isso acredito que devemos sim conhecer ter domínio para depois colocar em prática tudo isso que você citou na sua colocação aqui neste fórum.

Nesse diálogo observamos que as duas alunas estão interagindo entre si, dialogando sobre a questão proposta no fórum. Há uma reflexão por parte da Aluna P em relação à afirmação realizada pela Aluna M, discutindo o papel do professor em aulas com o uso do software régua e compasso. Este fórum poderia ter desencadeado processos de interação segundo o “*estar junto virtual*”, entre alunos, entre alunos e o tutor, ampliando as reflexões sobre a questão em estudo, mas o diálogo se encerrou com a mensagem da Aluna P.

Destacaremos, também, trechos de diálogos presentes no Fórum “Aula 3” da disciplina de Construções Geométricas e Geometria Dinâmica, do terceiro pólo mencionado anteriormente. Este Fórum tinha por objetivo proposta: “*Pesquise sobre ‘As construções geométricas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o 3º e 4º ciclos do ensino fundamental’ e discuta neste espaço com seus colegas, se*

os professores hoje, no Brasil, saem dos cursos de licenciatura preparados para lecionar esta disciplina, segundo o que é exigido nos PCNS”.

Aluna N: *Os alunos que emergem das licenciatura, saem, muitas vezes, pouco preparados para a docência, tanto com relação a enfrentar uma sala de aula, quanto aos conteúdos específicos a serem trabalhados e as metodologias para a prática pedagógica numa escola.*

Tutor P: *E a partir de sua afirmação o que você sugere que seja modificado e como?*

Aluno L: *Olá turma, para dar uma melhor resposta ao questionamento do fórum precisaríamos ter o currículo de várias instituições de ensino superior no Brasil para podermos saber se nele tem a disciplina de construções geométricas, pois em alguns cursos não é oferecida essa disciplina. Analizando os professores de nossa região o que posso afirmar é que as construções com régua e compasso são: Círculo e figuras como retângulo e triângulo, isso para o cálculo de área das referidas figuras. O estudo dos ângulos e das retas com o uso de régua e compasso que podem ser muito proveitoso para a vida dos alunos não são explorados.*

Tutor P: *Aluno L você pode analisar de forma mais ampla, pois se na visão de um currículo de uma instituição dessa que não oferece a disciplina, qual é a valorização que está dando a geometria, bem como as construções geométricas?*

Nesse fórum com postagens da Aluna N, do Aluno L e do Tutor P, observamos que a atitude do tutor é de questionar, com o objetivo de desafiar cada aluno individualmente, sem se preocupar em levantar questões que pudessem mobilizar outros alunos a refletirem, trazerem suas certezas e questões sobre o que se estava discutindo, afinal, o fórum é um espaço coletivo e não individual. Ao ter a atitude de questionar os alunos sobre suas afirmações, o tutor provavelmente tem por objetivo que o aluno reflita sobre o que postou, mesmo que esse processo tenha sido estabelecido por um processo de interação do tipo aluno-tutor. Ou seja, analisamos que o Tutor P poderia ter proposto uma interação entre os alunos, e destes com o objeto do conhecimento, desencadeando processos de interação entre os alunos. Este fórum teve continuidade com postagens de outros alunos e o Tutor P permaneceu com a mesma atitude, questionando individualmente estes alunos.

No IF foram ministradas seis disciplinas, em 12 pólos, no ano letivo de 2012. Destacamos trechos retirados da disciplina de Construções Geométricas e Geometria Dinâmica, de quatro pólos presenciais. Nas demais disciplinas do curso e pólos, encontramos processos de interação semelhantes aos apresentados nessa disciplina, ou seja, o tutor interagindo com cada aluno individualmente, sem se preocupar em criar um espaço de estudo e debate para o “estar junto virtual”.

A partir dessa análise, temos evidências de que esse curso tem características de interação segundo a abordagem *Virtualização da Escola Tradicional*, pois existe interação entre professor/tutor e aluno, mas ainda falta interação entre alunos, e entre

alunos e professores/tutores. O que se observou é que esse curso tem potencial para estabelecer interações segundo a abordagem do “*estar junto virtual*”, no entanto, falta aos professores, alunos e tutores relacionarem as informações e questões de forma compartilhada; os tutores precisam mobilizar os alunos para o estudo de questões e informações em grande grupo, como se o fórum, chat, wiki, dentre outras tecnologias disponíveis fossem as salas de aula virtuais.

Um ponto a ser destacado em relação à interação nos fóruns, é que este curso prevê o uso de uma tecnologia para avaliar os fóruns, o “*Learning Vectors*”, e temos uma hipótese, que precisaria ser investigada, de que o uso desse recurso tem resultado em um maior envolvimento de alunos nas discussões nos fóruns. Mas, para o IF, propostas de interação devem partir dos tutores e professores, pois segundo o previsto no projeto pedagógico do curso do IF, deve-se fazer uso de tecnologias digitais que necessitam da ação humana e, nesta perspectiva encaixam-se os *Learning Vectors* (LV) (IF, 2012).

O *Learning Vectors* é utilizado em todas as atividades desenvolvidas no ambiente com a finalidade de avaliar, pontualmente, todas as postagens e atividades enviadas. Ou seja, os alunos são avaliados a cada ação realizada no AVA. Esta avaliação é realizada segundo uma escala de *emoticons*³/cores (em destaque) e é realizada pelo tutor da disciplina que, segundo critérios próprios, avaliará a postagem do aluno, indicando um *emoticon*/cor. Essa avaliação tem o objetivo de indicar ao aluno o seu desenvolvimento na atividade, possibilitando a ele, rever sua participação no Fórum.

Ou seja, os alunos têm a possibilidade de ter dados sobre a sua avaliação de aprendizagem a partir das avaliações simultâneas dos tutores, ao desenvolverem atividades no AVA. Mas para isso, considera-se que “o papel do tutor é fundamental posto que, a tutoria é elemento essencial no processo de aprendizagem a distância, e agente direto de interação entre professor e conteúdo” (IF, 2012, p. 49).

No entanto, analisamos que os critérios de avaliação devem ser claros e apresentados para todos os alunos. Na abordagem do “*estar junto virtual*”, a avaliação acontece a cada postagem, com o objetivo de promover reflexões, reporte de ideias e questões, sempre com o intuito de favorecer construções de conhecimento.

³ Forma de comunicação na internet, um emoticon, palavra derivada da junção dos seguintes termos em inglês *emotion* (emoção) + *icon* (ícone) é uma sequência de caracteres tipográficos que traduz ou transmite o estado psicológico e/ou emotivo de quem os utiliza, por meio de ícones ilustrativos de uma expressão facial.

3. Algumas Considerações

A partir dos dados analisados neste artigo, consideramos que ao se propor um curso de formação inicial de professores de matemática na modalidade EaD, o uso de tecnologias digitais nos AVA deve ser realizado em uma abordagem que favoreça a interação entre professores, tutores e alunos; que favoreça a construção do conhecimento.

Nesse sentido, a instituição analisada apresenta um modelo de interação mais próximo da “Virtualização da Escola Tradicional”, em que o professor/tutor apenas responde ou encaminha respostas e questões a cada aluno a partir do que esse produz, sem considerar produções coletivas. O curso não apresenta proposta de interação segundo a abordagem do “*estar junto virtual*”, pois faltam ações que mobilizem os alunos a interagirem entre si, a proporem questões, a debaterem a partir de suas certezas e das certezas dos colegas, em relação aos estudos propostos. Nesse sentido, é necessário investir na formação de professores e tutores, para avançarmos na prática pedagógica desenvolvida nos AVA de cursos de Licenciatura oferecidos na modalidade EaD, para uma abordagem do “está junto virtual”.

Referências

- IF. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática.** Modalidade de Educação a Distância. Juazeiro do Norte, 2012.
- MOORE, M. G. Theory of transactional distance. In: KEEGAN, D. (Org.). **Theoretical Principles of Distance Education.** New York: Routledge, 1993. p. 22-38.
- PETERS, O. **A educação a distância em transição.** São Leopoldo: UNISINOS, 2009.
- TORI, R. **Educação sem distância:** as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. São Paulo: Senac, São Paulo, 2010.
- VALENTE, J. A. **Espiral da espiral de aprendizagem:** o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação, Campinas, 2005. Tese (Livre-Docência), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- _____. **Diferentes abordagens de Educação a Distância.** Artigo Coleção Série Informática na Educação – TV Escola, 1999.

ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DE UM LIVRO DIDÁTICO PARA A ARGUMENTAÇÃO NO ESTUDO DA GEOMETRIA

Jessica Martins de Souza Almeida¹
Antonio Sales²

Resumo: O presente artigo é resultado de um projeto de pesquisa realizado com o objetivo de analisar os livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental utilizado em uma escola pública de Nova Andradina. Observar como a argumentação está presente no ensino da matemática e na construção dos raciocínios *dedutivo*, *indutivo*, *abutivo*. Traz a análise do conteúdo envolvendo a relação dos ângulos formados por duas retas paralelas cortadas por uma reta transversal. Os resultados mostram que há por parte da coleção uma preocupação em fixar um tópico de cada vez, fica ao aluno a tarefa de estabelecer relações, e deixam pouco espaço para que haja uma discussão de ideias e na construção do raciocínio.

Palavras-chave: Livro Didático. Argumentação. Dedução. Indução. Abdução.

1. Introdução

A presença da Matemática no ensino fundamental deve contribuir para a formação de um cidadão crítico e atuante e também promover o contato desse aluno com a verdadeira natureza da Matemática que consiste em estudar as relações entre grandezas, modelar regularidades, definir conceitos, conjecturar propriedades e justificar a validade delas. A esse respeito, destaca Veloso:

[...] os objetivos do ensino da Matemática nos ensinos básico e secundário podem indicar-nos quais os caminhos que devem ser seguidos para uma tarefa essencial a que os professores não se podem furtar a ajudar os experimentar e compreender as características da Matemática como ciência, nomeadamente o papel da demonstração e das definições na sua construção [...]. A prática frequente pelos alunos da argumentação, da justificação das próprias afirmações e da procura de uma explicação em defesa das conjecturas que formulam, no decorrer das atividades de investigação, constituem modos válidos para melhorar o seu discurso matemático e as formas de exprimir os seus raciocínios (VELOSO, 1998, p. 360)

¹ Acadêmica de Matemática da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Unidade de Nova Andradina.
Bolsista da UEMS. jessicams_almeida@hotmail.com

² Professor da UEMS/ NA. profesales@hotmail.com

A argumentação utilizada para justificar as propriedades e as afirmações de que fala Veloso é um recurso importante, mas não é um conceito matemático e nem mesmo tem a sua origem na Pedagogia. Ela faz parte da Lógica e quando se trata da Matemática essa forma de abordagem tem o objetivo de desenvolver a capacidade de estabelecer relações entre vários objetos matemáticos sejam eles ostensivos, isto é, que podem ser percebidos pelos sentidos, ou não-ostensivos (BOSCH; CHEVALLARD, 1999), aqueles que não são percebidos pelos órgãos dos sentidos.

Entendemos que há argumentação cujo objetivo é somente esclarecer e, nesse caso denominamos de argumentação explicativa, há aquela com o objetivo de convencer, de justificar. A esta última, denominamos de argumentação justificativa (TOULMIN, 2006; PLANTIN, 2008).

Uma argumentação está ligada diretamente ao raciocínio, mesmo que ambos (argumentação e raciocínio) sejam coisas distintas, no nosso contexto não achamos necessária a distinção por entendermos que a argumentação expressa o raciocínio e este se (re)elabora através dela (OLÉRON, 1987).

É nessa perspectiva, da inter-relação entre raciocínio e argumentação, que nos apropriamos do pensamento de Pierce (1983) segundo o qual há três tipos de raciocínio o *abolutivo*, *indutivo*, *dedutivo*. No raciocínio *dedutivo*, de inicio, é levado em conta os fatos e a conclusão que é retirada desses fatos. Ele nos ajuda nas aplicações das regras gerais a casos particulares, ou seja, prova que algo **deve ser**. A dedução é vista como a mais simples, parte de uma premissa maior para uma menor e não necessita de criatividade, pois, não adiciona nada além do que já se conhece. É muito útil para aplicar regras gerais a casos específicos.

Segundo Peirce (*apud* MARCOS; DIAS, 2005), o raciocínio *indutivo*, é mais do que uma simples aplicação de regra geral a um caso particular. A *indução* é a inferência de uma regra que parte do caso e do resultado. Sendo assim, ela acontece quando se generaliza a partir de certos números de casos em que algo é verdadeiro e dizemos então que determinada propriedade **atualmente é válida**. No entanto, essa conclusão pode estar sujeita a modificação na medida em que novos experimentos são realizados. É um argumento que utiliza de experimentos para concluir se as hipóteses são verdadeiras.

Essa modificação da conclusão não é uma possibilidade em Matemática tendo em vista que, nessa ciência, a indução se baseia em regularidades de entes abstratos e a conclusão é induzida algebricamente. Talvez seja oportuno lembrar que Pierce, como semiótico, não fala da indução matemática ou indução finita que se apoia na axiomática de Peano.

Portanto, a *indução*, no conceito de Pierce, é um raciocínio que emerge de *abduções* ou inferências. Emerge de hipóteses, de experimentos realizados, e conclui-se que as hipóteses são verdadeiras na medida em que as predições se confirmam.

Com respeito à *abdução* Peirce explica que é o processo para formar hipóteses explicativas e ajuda na compreensão de certos fenômenos. É o ponto de partida de um raciocínio indutivo. Ocorre quando o sujeito, após observar uns poucos exemplos, formula a hipótese de que algo **pode ser**.

O raciocínio *abolutivo* é o início de todas as descobertas científicas. A *abdução* é a adoção probatória da hipótese. Todas as ideias da ciência vêm através dela. Esse tipo de inferência consiste em estudar fatos e inventar uma teoria para explica-los.

De acordo com esse semiótico, um dos méritos da distinção entre os tipos de raciocínio está no fato de que algumas ciências apresentam o predomínio de alguma dessas inferências. Por exemplo, as ciências classificatórias como Botânica e Zoologia seriam essencialmente indutivas, já as outras como Biologia e Geologia seriam ciências de hipóteses. Segundo Júlio Pinto (*apud* MARCOS; DIAS, 2005) a *abdução*, embora ainda não amplamente reconhecida nos meios científicos, tem um papel muito importante no processo de aplicação da Lógica, tal como Peirce a propõe, pois é a responsável pela lógica da descoberta. Em seus escritos ele denomina a *abdução* alternativamente de *retrodução*, *hipótese* e *inferência hipotética*.

2. O Livro Didático

A opção pela análise do livro didático, do ponto de vista da sua contribuição para o desenvolvimento do raciocínio e do processo de argumentação, tem como suporte a perspectiva de que ele é uma fonte de aprendizagem.

Conforme os avaliadores do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) “o livro didático é recurso auxiliar no processo de ensino-aprendizagem” ele é tido como “um apoio importante para o trabalho do professor e uma fonte permanente para a aprendizagem do aluno” uma vez que “contribui para o processo de ensino-aprendizagem como um interlocutor que dialoga com o professor e com o aluno. Nesse diálogo, tal texto é portador de uma perspectiva sobre o saber a ser estudado e sobre o modo de se conseguir aprendê-lo mais eficazmente” (BRASIL, 2011, p.9-13).

Nessa linha de raciocínio Sibila Llantada, Coordenadora Pedagógica do Colégio Marista de Porto Alegre, enfatiza que:

O livro didático, uma vez adequado e alinhado ao projeto pedagógico do colégio, é uma das estratégias mediadoras entre o estudante e o conhecimento, estimulando a expressão e a realização de pesquisas em diversas áreas do conhecimento e a formação de leitores [tornando-se] uma referência para quem aprende, sua fonte primária de informação, um suporte teórico e prático, que traz uma organização possível dos conteúdos a serem desenvolvidos ao longo do ano letivo. Também, consiste em um instrumento com propostas de sistematização desses conteúdos, auxiliando na construção e aplicação de conceitos e conhecimentos (COLÉGIO MARISTA IPANEMA, 2012).

Reconhecendo essa importância do livro didático levantamos a questão que norteia este trabalho: qual a contribuição do livro didático adotado por determinada escola pública de Nova Andradina para o desenvolvimento da argumentação no estudo da geometria?

Por se tratar de um trabalho de iniciação científica a acadêmica, primeiramente, desenvolveu atividades com os alunos com a finalidade de encontrar um caminho que nos levasse até a resposta desta questão. Essas atividades foram realizadas em uma escola pública de Nova Andradina, em Mato Grosso do Sul, tendo participação de alguns alunos do 9º (nono) ano que se dispuseram a colaborar voluntariamente. As atividades foram realizadas em horário diferente aos de ensino regular (turno contrário) uma vez por semana em sessões de 01 hora e 30 minutos, evitando transtornos ao programa escolar dos alunos.

As atividades foram iniciadas expondo a eles os objetivos do projeto e de algumas ideias básicas de geometria tais como: tipos de ângulos e paralelismo. Em seguida foram apresentadas atividades de fácil compreensão que tinham como objetivo verificar como a argumentação se manifesta, qual o tipo de argumentação que se faz presente e levar os alunos a fazerem induções. Enfatizamos que a nossa busca não era por uma argumentação qualquer, mas aquela que se apresenta durante a resolução de uma atividade didática de geometria (SOUZA; SALES, 2012).

Somente após esse contato e após analisar as dificuldades apresentadas pelos alunos fomos buscar no livro didático, adotado na escola, indicativos de apoio ou não ao processo de argumentação por parte de alunos e professores.

O objetivo principal do projeto de pesquisa era analisar a contribuição do livro didático de matemática para o desenvolvimento da argumentação no estudo da geometria plana e, para proceder essa análise, tomamos como base as atividades desenvolvidas com os alunos anteriormente tendo como pressuposto que a argumentação se faz presente através de objetos ostensivos (figuras, texto, quadros ilustrativos). Por ostensivo estamos entendendo tudo aquilo que se capta pelos órgãos dos sentidos.

Esse é o sentido que lhe atribuem Bosch e Chevallar (1999) em oposição aos objetos não-ostensivos que são as ideias (ou conceitos como preferem outros autores). Segundo esses autores o nosso acesso aos objetos não-otensivos e a manipulação destes se dá através dos ostensivos. Nossa análise, portanto, se limitou ao que está posto no livro do aluno para orienta-lo no estudo.

A escolha da escola, por sua vez, teve como critério a proximidade e a familiaridade da acadêmica com o corpo docente e administrativo por ter sido aluna dessa escola durante toda a Educação Básica. Portanto, os critérios de escolha foram: acessibilidade e familiaridade. Como o nosso objetivo não era estudar a escola ou a didática praticada nela qualquer escola serviria.

Na referida escola a coleção de livros didáticos de matemática adotada é “Vontade de Saber Matemática”(SOUZA; PATARO, 2009). Em virtude disso optamos por analisar essa coleção.

A coleção foi aprovada pelo PNLD de 2010 cujos avaliadores assinalam que dentre os seus aspectos positivos está a contextualização e a exploração de temas interdisciplinares. No entanto, “Em vários momentos, a coleção privilegia a apresentação de algoritmos e de procedimentos em detrimento da abordagem de conceitos” (BRASIL, 2010, p. 93).

Tendo em vista que os avaliadores não entraram em detalhes, como por exemplo, se com respeito à geometria o livro trazia alguma abordagem diferente que pudesse contribuir para a argumentação ou desenvolvimento de algum tipo particular de raciocínio, entendemos que a afirmação era válida para o livro como um todo. No entanto, criamos um pressuposto de que havia a possibilidade de que em algum detalhe os autores tivessem fugido à regra geral, especialmente naqueles pontos onde a geometria, no nosso entender, mais contribui para que a argumentação se manifeste. A partir dessa perspectiva fizemos uma “visita” ao livro, especificamente aos tópicos que tratamos com os alunos (retas paralelas, retas transversais e ângulos entre elas).

Entendemos que o estudo dos ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal fornece um bom ponto de partida para desencadear um processo argumentativo.

A coleção foi analisada levando em conta esses fatores apresentados. Centramos nossa atenção no estudo das retas paralelas contratadas por retas transversais por ser o este o foco escolhido para trabalhar com os alunos e, também, em virtude da limitação de tempo.

No sexto ano a obra inicia a abordagem sobre ângulos no sétimo capítulo, que traz como título “Ângulos e Retas”. Inicia apresentando o tópico “As ideias de ângulos”, sem se

preocupar em definir, apenas apresentando a ideia através de exemplos sobre ângulos de meia volta, uma volta inteira, um quarto de volta, e três quartos de volta. Em seguida afirma que: “O giro em torno de um ponto fixo dá a ideia de ângulo” (SOUZA; PATARO, 2009, p 143). A seguir o livro traz ilustrações que exemplificam a ideia de ângulo e suas aplicações.

Após essa introdução há uma série de atividades relacionadas com o conteúdo apresentado anteriormente, que permite ao aluno utilizar o que já foi visto para resolvê-los, mas não há questionamentos que provoquem a necessidade de argumentar.

O que percebemos foi a preocupação em fixar um tópico de cada vez deixando para o aluno a tarefa de estabelecer relações. Há uma breve história do ângulo e indicações sobre o uso do transferidor para medir e construir ângulos. As atividades propostas são de aplicações diretas sem conter desafios que proporcionem um estímulo aos raciocínios *abolutivo, induutivo ou dedutivo*. Não vimos questionamentos que pudessem induzir a uma argumentação.

Na sequência são discutidas as ideias de retas e segmentos de retas, e o traçado de retas paralelas (fig.1).

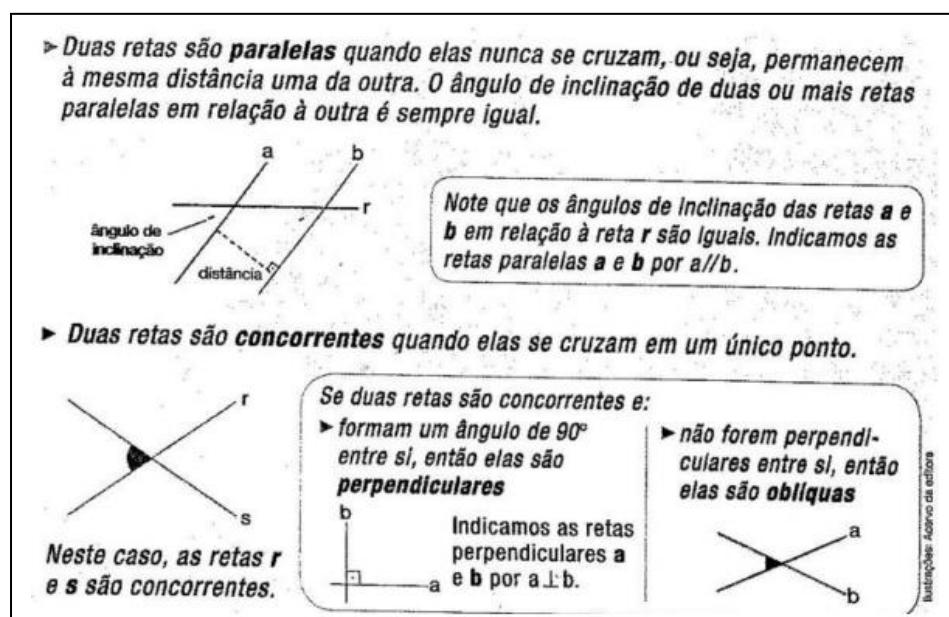


Figura 1. Ideias de retas e segmentos de reta.

Fonte: Souza; Pataro (2009).

Nesse ponto esperávamos encontrar questões como: temos duas retas que parecem ser paralelas. Tracemos uma reta transversal a ambas as retas dadas de modo que seja perpendicular a uma delas. Se as duas retas forem realmente paralelas o que deve acontecer com a transversal que é perpendicular a uma delas?

Entendemos que questões como essas induzem a um raciocínio dedutivo.

No sétimo ano, o capítulo reservado para falar sobre ângulos é o oitavo capítulo e novamente o autor retoma a ideia sobre ângulos, como medir e como construir. Em seguida traz a classificação dos ângulos, e exercícios relacionados com o que já foi trabalhado (fig.2). (p.189,190). Não são abordadas as questões sobre retas paralelas e transversais, e sim subdivisões e operações com graus.

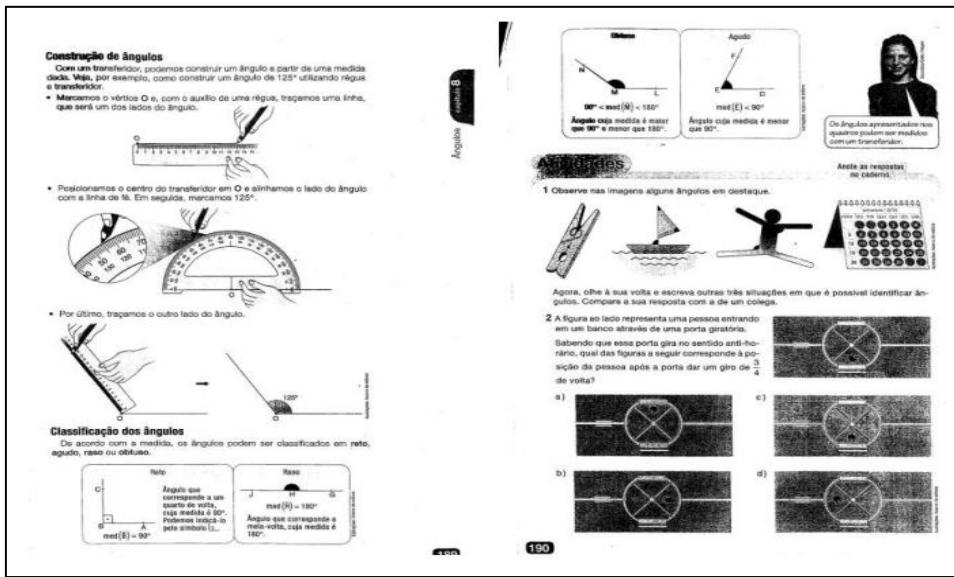


Figura 2. Retomando o estudo dos ângulos no sétimo ano.
Fonte: Souza; Pataro (2009, p. 189,190).

Para os professores que centralizam o estudo do sétimo ano em torno das equações, inequações, proporção, porcentagem e regra de três, os autores que incluem o tema da geometria de forma pouco articulada contribuem pouco para quebrar a rotina.

No oitavo ano, o primeiro capítulo do livro é dedicado ao estudo dos ângulos com aplicações ao cotidiano (fig.3). Retoma o uso do transferidor, a classificação dos ângulos, e aborda a questão do paralelismo e os ângulos que surgem dessa relação de retas paralelas e transversais. Em seguida é proposta uma atividade envolvendo a utilização dos conceitos expostos até então.

Tradicionalmente esse era ano em que a geometria era explorada nos livros didáticos, antes do PNLD. Os capítulos finais dos livros apresentavam uma vasta discussão sobre paralelismo e outros tópicos da geometria euclidiana na perspectiva dedutiva.

Ângulos opostos pelo vértice

Na figura ao lado, estão representadas as relações entre os quatro ângulos formados por duas retas concorrentes r e s no ponto O .

Lembre-se de que duas retas concorrentes formam quatro ângulos diferentes entre elas: $\angle AOC$, ângulos internos adjacentes; $\angle BOC$, ângulos internos não adjacentes; $\angle AOD$, ângulos externos adjacentes; $\angle BOD$, ângulos externos não adjacentes.

As retas concorrentes formam dois pares de ângulos chamados opostos pelo vértice ($\angle AOC$ e $\angle BOD$).

Vamos verificar a relação existente entre dois ângulos o.p.v., nesse caso, $\angle AOC$ e $\angle BOD$:

- Do ângulo $\angle A$ e $\angle C$ são suplementares, assim:

$$\text{med}(\angle A) + \text{med}(\angle C) = 180^\circ \quad (1)$$
- Do ângulo $\angle B$ e $\angle D$ também são suplementares, assim:

$$\text{med}(\angle B) + \text{med}(\angle D) = 180^\circ \quad (2)$$
- Do $\angle A$ e $\angle D$ fazem o ângulo $\angle AOD$:

$$\text{med}(\angle A) + \text{med}(\angle D) = \text{med}(\angle AOD) = 180^\circ$$

Então:

$$\text{med}(\angle A) + \text{med}(\angle C) = \text{med}(\angle B) + \text{med}(\angle D) = \text{med}(\angle AOD) = 180^\circ$$

Portanto, dois ângulos opostos pelo vértice têm medidas iguais, isto é, são congruentes.

Antônio da Madalena, que viveu por volta de 600 d.C., foi o primeiro matemático a demonstrar que dois ângulos o.p.v. têm medidas iguais. Antônio da Madalena, mesmo tendo uma proficiência das matemáticas práticas, com a intromissão dos ângulos:

«Gostava muito deles, mas quando lhe pediam que fizesse alguma prova para demonstrar que os ângulos o.p.v. eram iguais, dizia sempre: "Vou pensar, mas não posso dar a resposta".»

Na imagem, há uma pausa de Mateus, que está imprimindo.

BRASIL





Figura 3. Ângulos opostos pelo vértice.

Fonte: Souza; Pataro (2009, p.16).

Após um breve estudo sobre a bissetriz o livro aborda ângulos opostos pelo vértice (figs.4 e 5)³ e depois o estudo do paralelismo (figs. 6 e 7), sempre apresentando a resolução e deixando pouco espaço ou nenhum para discussões a respeito.

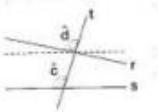
Dois ângulos correspondentes têm medidas iguais quando são formados por retas paralelas e uma transversal.

$$\text{med}(\hat{a}) = \text{med}(\hat{b})$$



No entanto, quando as retas não são paralelas, as medidas dos ângulos correspondentes são diferentes.

$$\text{med}(\hat{c}) \neq \text{med}(\hat{d})$$



Agora, vamos analisar outros pares de ângulos apresentados na imagem que Mateus imprime. Nele, o par de ângulos \hat{e} e \hat{c} é um exemplo de ângulos alternos internos e o par \hat{a} e \hat{g} , um exemplo de ângulos alternos externos.

Na imagem, a linha tracejada representa uma reta paralela à reta s.



Figura 4. Paralelismo e ângulos alternos internos e externos.

Fonte: Souza; Pataro (2009, p.19).

³ Algumas figuras foram fragmentadas e transformadas em duas para permitir a formatação do texto.

Vamos verificar a relação existente entre esses pares de ângulos.

► **Ângulos alternos internos (\hat{g} e \hat{c})**

- Os ângulos \hat{g} e \hat{c} são o.p.v., assim:
 $\text{med}(\hat{g}) = \text{med}(\hat{c})$ (I)
- Os ângulos \hat{g} e \hat{c} são correspondentes, assim:
 $\text{med}(\hat{g}) = \text{med}(\hat{c})$ (II)
- De I e II, temos que:
 $\text{med}(\hat{g}) = \text{med}(\hat{c})$

► **Ângulos alternos externos (\hat{a} e \hat{c})**

- Os ângulos \hat{a} e \hat{c} são o.p.v., assim:
 $\text{med}(\hat{c}) = \text{med}(\hat{a})$ (I)
- Os ângulos \hat{a} e \hat{c} são correspondentes, assim:
 $\text{med}(\hat{c}) = \text{med}(\hat{a})$ (II)
- De I e II, temos que:
 $\text{med}(\hat{a}) = \text{med}(\hat{c})$

► A congruência desses pares de ângulos também pode ser verificada utilizando um transferidor, como foi feito para os ângulos correspondentes.

Com isso, podemos verificar que o par de ângulos alternos internos \hat{g} e \hat{c} é congruente, assim como o par de ângulos alternos externos \hat{a} e \hat{c} .

Se fizermos o mesmo procedimento para os outros pares de ângulos alternos (internos ou externos), vamos notar que eles também são congruentes.

► Dois ângulos alternos (internos ou externos) têm medidas iguais quando são formados por retas paralelas e uma transversal.

$$\text{med}(\hat{a}) = \text{med}(\hat{c})$$

$$\text{med}(\hat{b}) = \text{med}(\hat{d})$$

► No entanto, quando as retas não são paralelas, as medidas dos ângulos alternos são diferentes.

$$\text{med}(\hat{a}) \neq \text{med}(\hat{c})$$

$$\text{med}(\hat{f}) \neq \text{med}(\hat{h})$$

Figura 5. Paralelismo e ângulos alternos internos e externos.
Fonte: Souza; Pataro (2009, p.19).

Como se pode ver, as “respostas” são dadas no livro do aluno. O espaço para conjecturas e argumentação fica prejudicado. Não há estímulo ao desenvolvimento dos raciocínios *abudtivo, induutivo ou dedutivo*.

Outros pares de ângulos que podemos destacar na imagem impressa por Mateus são os chamados colaterais. O par de ângulos \hat{c} e \hat{i} é um exemplo de ângulos colaterais internos e o par \hat{a} e \hat{h} , um exemplo de ângulos colaterais externos.

Vamos verificar a relação existente entre esses pares de ângulos.

► **Ângulos colaterais internos (\hat{c} e \hat{i})**

- Os ângulos \hat{c} e \hat{i} são correspondentes, assim:
 $\text{med}(\hat{c}) = \text{med}(\hat{i})$ (I)
- Os ângulos \hat{i} e \hat{g} são suplementares, assim:
 $\text{med}(\hat{i}) + \text{med}(\hat{g}) = 180^\circ$ (II)
- De I e II, temos que:
 $\text{med}(\hat{i}) + \text{med}(\hat{i}) = 180^\circ$

► **Ângulos colaterais externos (\hat{a} e \hat{h})**

- Os ângulos \hat{a} e \hat{h} são correspondentes, assim:
 $\text{med}(\hat{a}) = \text{med}(\hat{h})$ (I)
- Os ângulos \hat{a} e \hat{h} são suplementares, assim:
 $\text{med}(\hat{a}) + \text{med}(\hat{h}) = 180^\circ$ (II)
- De I e II, temos que:
 $\text{med}(\hat{a}) + \text{med}(\hat{h}) = 180^\circ$

Figura 6. Ângulos colaterais internos e externos.
Fonte: Souza; Pataro (2009, p. 20).

Com isso, podemos verificar que o par de ângulos colaterais internos \hat{b} e \hat{c} são suplementares, assim como o par de ângulos colaterais externos \hat{f} e \hat{h} . Se fizermos o mesmo procedimento para os outros pares de ângulos colaterais (internos ou externos), vamos notar que eles também são suplementares.

► Dois ângulos colaterais (internos ou externos) são suplementares quando eles são formados por retas paralelas e uma transversal.

$$\text{med}(\hat{b}) + \text{med}(\hat{c}) = 180^\circ$$

$$\text{med}(\hat{f}) + \text{med}(\hat{h}) = 180^\circ$$

► No entanto, quando as retas não são paralelas, os ângulos colaterais não são suplementares.

$$\text{med}(\hat{f}) + \text{med}(\hat{g}) \neq 180^\circ$$

$$\text{med}(\hat{h}) + \text{med}(\hat{g}) \neq 180^\circ$$

De maneira geral, quando um par de retas paralelas é cortado por uma transversal, temos que os pares de ângulos:

- correspondentes têm medidas iguais
- alternos têm medidas iguais
- colaterais não são suplementares

20

Figura 7. Ângulos colaterais internos e externos.

Fonte: Souza; Pataro (2009, p. 20).

Os exercícios propostos a seguir são de aplicação direta das definições e dos exemplos expostos. Não induz a uma reflexão sobre propriedades matemáticas apresentadas. Embora haja a preocupação com a “contextualização dos conteúdos matemáticos” [...] e “com textos que exploram temas interdisciplinares e possibilitam ao aluno refletir acerca de condutas éticas em diversas situações socioambientais e culturais” conforme foi destacada pelos avaliadores do PNLD, “a coleção privilegia a apresentação de algoritmos e de procedimentos em detrimento da abordagem de conceitos” (BRASIL, 2010, p. 90-93).

3 Considerações Finais

Embora a coleção estimule o trabalho em grupo e, na perspectiva dos avaliadores do PNLD, ela incentiva discussões esse espaço não foi observado o que constatamos é que, no que diz respeito ao estudo da geometria plana, tendo em vista que após a exposição do tema os autores propõem uma relação de exercício de “aplicação” da teoria exposta e poucos deles abrem espaço para o debate ou conjecturas. Nos tópicos analisados não foi percebida a provocação para que o aluno refletisse sobre o que estava sendo estudado e justificasse as respostas apresentadas e a coleção não privilegia o desenvolvimento da argumentação.

4 Referências

BOSCH, M.; CHEVALLARD, Y.. Ostensifs et Sensibilité aux Ostensifs dans l'activité Mathématique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, 19/1, 77-124, 1999.

BRASIL. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2011: Matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.

COLÉGIO MARISTA IPANEMA. **Importância do livro didático**. Disponível em:<<http://colegiomarista.org.br/panema/ambiente-de-aprendizagem/a-importancia-do-livro-didatico>> Acesso em: 25 de jun. 2012.

MARCOS, S. T.; DIAS, I. C.. **As espécies de raciocínio**: Dedução, Indução e Abdução. 2005, artigo disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/39907730/raciocinio-doc>> acessado em: 28/05/2012

OLÉRON, P. **L'Argumentation**. 2. ed. Paris: PUF, 1987.

PEIRCE, C. S. **Escritos coligidos**. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Coleção Pensadores)

PLANTIN, C.. **A argumentação**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

SOUZA, J. R.; PATARO, P. R. M. **Vontade de Saber Matemática**. São Paulo: FTD, 2009.

SOUZA, J. M.; SALES, A. A contribuição da argumentação no estudo da geometria por alunos do ensino fundamental. In: **VI SESEMAT- Seminário Sul-mato-grossense de Pesquisa em Educação Matemática**, 2012, Campo Grande. VI SESEMAT. Campo Grande: UFMS, 2012.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. 2.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

VELOSO, E. **Formalização em Geometria**: Temas Actuais. Instituto de Inovação Educacional, Lisboa: Portugal, 1998. Disponível em www.sbem.com.br/files/viii/pdf/03/MC02128926734.pdf Acesso em: 25 abr. 2011.

A CONSTITUIÇÃO DE UM GRUPO COLABORATIVO A PARTIR DO PROJETO OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO/UFMS

Juliana Ferreira de Sousa Pardim¹

Patrícia Sandalo Pereira²

Resumo: Este artigo tem por finalidade apresentar um recorte da dissertação de mestrado intitulada “A formação de professores de Matemática e práticas colaborativas: algumas implicações em sala de aula”, que está em andamento e tem como objetivo descrever a constituição do grupo que visa à colaboração. Esta pesquisa está vinculada ao projeto Observatório da Educação/UFMS. Buscando formas de superar as angústias, decorrentes de uma prática docente isolada, propusemos aos professores de Matemática das escolas estaduais e municipais de Campo Grande - MS, uma parceria como propõe a pesquisa colaborativa, para desenvolver uma proposta de formação continuada na perspectiva crítica-reflexiva (IBIAPINA, 2008). Para os procedimentos metodológicos assumimos uma abordagem qualitativa de pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), utilizando os seguintes instrumentos para a coleta de dados: gravações em áudio e vídeo dos encontros do grupo e o diário de bordo. Como resultado, trazemos os dados coletados a partir da transcrição do segundo encontro denominado de *Conhecer-se e fazer-se conhecer*, onde foi utilizada a música “Tocando em frente” de Almir Sater.

Palavras – chave: Educação Matemática. Grupos colaborativos. Constituição de grupos. Formação continuada de professores.

INTRODUÇÃO

As pesquisas sobre formação de professores de matemática, durante muitos anos, limitaram-se em analisar como ocorria a execução dos cursos e programas de treinamento. Estes cursos e programas de treinamento eram caracterizados por serem estruturados com espaços e intervalos de tempo já definidos. A maioria deles era emergencial, com a finalidade de buscar soluções imediatas para os problemas no ensino e na aprendizagem.

A necessidade de resolver, mesmo que parcialmente, os problemas da educação e, mais especificamente, os problemas com o ensino da matemática, contribuíram para um crescimento significativo de pesquisas interessadas em discutir a formação continuada de professores de Matemática no Brasil.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – E-mail: juliana05sousa@gmail.com – Bolsista Capes

² Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – E-mail: patricia.pereira@ufms.br

No decorrer dos anos houve uma variação no foco da formação continuada de professores deslocando-se, segundo Pimenta et al. (2000), dos aspectos metodológicos e curriculares para uma perspectiva que valorize os contextos escolares.

Atualmente a formação continuada é um importante meio para a transformação da qualidade do ensino do professor, pois tem sido um recurso que proporciona ao professor reflexões acerca de sua prática como profissional.

Partindo do pressuposto que a formação continuada consiste em propiciar aos professores atualizações, estudos referentes às questões educacionais e promover uma reflexão sobre a prática educativa, que leva ao desenvolvimento permanente das competências profissionais (BRASIL, 2002), estamos a considerar esta formação uma necessidade para os profissionais da educação escolar e parte fundamental para o desenvolvimento profissional dessa categoria.

Assim, neste contexto, o presente artigo é um recorte da dissertação de mestrado intitulada “A formação de professores de Matemática e práticas colaborativas: algumas implicações em sala de aula”, que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob a orientação da Profª. Drª Patrícia Sandalo Pereira. O trabalho está inserido no projeto de pesquisa em rede aprovado no Edital 049/2012/CAPES/INEP intitulado: “Trabalho colaborativo com professores que ensinam Matemática na Educação Básica em escolas públicas das regiões Nordeste e Centro-Oeste”, vinculado ao Programa Observatório da Educação (OBEDUC), financiado pela CAPES.

Este projeto propõe a criação de uma rede colaborativa entre três instituições: Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

O Programa Observatório da Educação (OBEDUC), criado pelo Decreto Presidencial nº 5.803, de 08 de junho de 2006, resultado da parceria entre a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP e a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão – SECADI, com o propósito de fomentar a produção acadêmica e a formação de profissionais com Pós-Graduação *stricto sensu* em Educação, também tem se apresentado como uma política pública de formação e desenvolvimento profissional de professores da rede pública³.

³ Essas informações foram extraídas do site da Capes, disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/observatorio-da-educacao>, acessado em 16 de janeiro de 2014.

Um dos objetivos do OBEDUC é fortalecer o diálogo entre as Universidades, as políticas nacionais de Educação e todos os envolvidos no processo educacional. Visa também, proporcionar a articulação entre Pós-Graduação, licenciaturas e escolas de Educação Básica e estimular a produção acadêmica e a formação de recursos pós-graduados, em nível de mestrado e doutorado.

Desse modo, esta pesquisa está sendo constituída a partir da perspectiva colaborativa, assumindo como estratégia metodológica a constituição de um grupo de trabalho, que se espera ser colaborativo. Partindo das possibilidades de estudo sobre a formação de professores de Matemática em um grupo colaborativo, delimitamos o foco de nossa pesquisa na seguinte problemática: Como a participação de professores de Matemática da Educação Básica em um grupo colaborativo pode desencadear ações educativas diferenciadas voltadas para a sala de aula? Portanto, no intuito de responder a esta questão, esse trabalho tem como objetivo geral analisar as implicações da participação dos professores de Matemática em um grupo colaborativo nas ações educativas desses professores em sala de aula.

Os objetivos do grupo colaborativo, como lugar de formação e aprendizagem profissional da docência são: promover processos de desenvolvimento profissional docente, possibilitar aos professores explorar e questionar seus próprios saberes e práticas, e avaliar a contribuição de um grupo colaborativo de trabalho para o enfrentamento e superação de dificuldades apresentadas no desenvolvimento de suas práticas docentes.

A seguir, apresentamos brevemente os aportes teóricos que embasam esta pesquisa.

1. APORTES TEÓRICOS

Pesquisas desenvolvidas nos últimos anos têm revelado uma grande preocupação com a formação continuada de professores que atuam na área da Matemática. Os estudos desenvolvidos por Fiorentini (2009), Ferreira (2003), Lobo da Costa e Prado (2011), mostram o quadro atual desse tema.

Fiorentini (2009) e Ferreira (2003) sugerem parcerias entre escolas e universidades e propõem a constituição de grupos de trabalho dentro das escolas, de modo a atender as necessidades docentes em seu local de trabalho.

Já Lobo da Costa e Prado (2011, p.1), afirmam que:

A formação continuada tem se apresentado hoje como uma necessidade urgente não apenas para complementar ou sanar prováveis deficiências oriundas da formação inicial do professor de Matemática, mas também para atender as demandas decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos, os quais caracterizam um novo paradigma de sociedade e, consequentemente, de escola.

Partindo desses estudos, podemos observar que a formação continuada de professores de Matemática, quando ocorre no âmbito da escola no qual os professores compartilham com seus pares as dúvidas e os conhecimentos criando momentos de discussão e reflexão de tal forma que possam elaborar e planejar coletivamente, contribui significativamente para a autonomia na prática do docente.

Nesse sentido, Fiorentini (2004) e Boavida e Ponte (2002) chamam a atenção para os projetos entre universidade e escolas, a construção coletiva dos saberes docentes, a reflexão sobre a prática, a realidade educativa e social, que tem contribuído para o processo de formação profissional ligado a docência. Estes autores enfatizam que a participação de professores em grupos colaborativos pode ampliar a reflexão do docente sobre sua própria prática, quando do desenvolvimento de projetos coletivos.

Assim, das nossas leituras verificamos que muitos autores falam sobre colaboração, grupo colaborativo e grupo coletivo. Mas, o que vem a ser colaboração?

O verbo colaborar, de acordo com Damiani (2008, p. 214), “é derivado de laborare – trabalhar, produzir, desenvolver atividades tendo em vista determinado fim”.

Segundo Boavida e Ponte (2002, p. 4),

A colaboração pode desenvolver-se entre pares, por exemplo, entre professores que trabalham num mesmo projecto; mas a colaboração pode também ter lugar entre actores com estatutos e papéis diferenciados, por exemplo, entre professores e investigadores, entre professores e alunos, entre professores e encarregados de educação, ou mesmo no seio de equipas que integram valências diversificadas como professores, psicólogos, sociólogos e pais.

Conforme aponta Boavida (2005), um dos primeiros passos para a colaboração, é o estabelecimento mútuo da confiança entre os pares. Para a autora, essa confiança permite a “expressão sem medo”, à comunicação de suas ideias e valores compartilhados uns com os outros. Pois sem a confiança dos participantes uns com os outros e, sem confiança em si próprio, não há colaboração.

O segundo passo é o diálogo. Segundo a autora, o diálogo funciona como “mediador entre a experiência e o significado”, possibilitando o confronto de ideias, a significação e a (re) significação das experiências e a construção de novas compreensões.

Por fim, temos a negociação. É nela que se estabelecem os acordos realizados entre o grupo, com o intuito da tomada de decisão conjunta para o bom andamento e desenvolvimento do coletivo, ou seja, da comunidade ou dos grupos afins. Essas decisões perpassam o projeto do inicio ao fim.

Portanto, quando os pares trabalham juntos, com os mesmos objetivos e negociando coletivamente as ações conduzidas pelo grupo, com confiança mútua, temos as características daquilo que entendemos como colaboração.

Fiorentini (2004) e Ibiapina (2008) enfatizam que o trabalho colaborativo é caracterizado por atitudes e comportamentos nas relações entre docentes, as quais devem existir confiança, comprometimento, partilha de ideias, experiências, participação espontânea e respeito mútuo.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa caracteriza-se em uma abordagem qualitativa, devido a seus objetivos e objeto de investigação. Um dos objetivos basilares de uma investigação qualitativa é compreender ou interpretar fenômeno social com base nas perspectivas dos pesquisadores, envolvendo a obtenção de dados descritivos, em que todas as variáveis são importantes, partindo sempre do todo para alcançar o particular. Essa abordagem possui algumas características básicas, que são: a íntima relação do pesquisador com o pesquisado, um maior interesse no processo, a descrição dos dados tendo como foco o particular, buscando um maior nível de profundidade da compreensão deles, entre outras (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Optamos por utilizar como metodologia os pressupostos da pesquisa colaborativa, que segundo Ibiapina (2008), no âmbito da educação é uma “[...] atividade de coprodução de saberes, de formação, reflexão e desenvolvimento profissional, realizada interativamente por pesquisadores e professores com o objetivo de transformar determinada realidade educativa.” (IBIAPINA, 2008, p. 31).

Desse modo, organizamos um grupo, que pretende ser colaborativo, no qual há a presença de professores de Matemática da Educação Básica, coordenadores pedagógicos, coordenador institucional; alunos da graduação e da pós-graduação.

Para o desenvolvimento das atividades deste grupo, adotamos como procedimentos metodológicos os apontamentos apresentados por Fiorentini e Jiménez (2003). O ponto de partida se dá pelos problemas/desafios que os professores encontram no seu dia-a-dia escolar. A partir disso, os problemas são trazidos e discutidos pelo grupo. A busca de literatura, dentro das possibilidades, é realizada por todos do grupo. Partindo das leituras são planejadas algumas tarefas e ações a serem desenvolvidas na escola. Ao desenvolverem as atividades em sala de aula, os professores registram as informações e impressões que tiveram acerca das atividades desenvolvidas em classe. Logo após, o professor produz um ensaio narrativo

relatando e refletindo sobre o ocorrido em classe. Este ensaio e os registros da sala de aula são trazidos e discutidos pelo grupo “onde recebem contribuições que ajudam a aprofundar a análise da experiência, proporcionando, assim, novas compreensões sobre a prática docente” (FIORENTINI; JIMÉNEZ, 2003, p. 7). Por fim, partindo das contribuições realizadas pelo grupo, o professor conclui seu texto. Este texto, após a conclusão, é repassado aos demais professores.

A seguir, apresentamos uma breve análise da descrição de como o grupo se constituiu e dos encontros, acerca das contribuições que esta metodologia tem proporcionado para esta pesquisa.

3. A CONSTITUIÇÃO DO GRUPO

O grupo constituído pelo núcleo da UFMS é formado por um docente coordenador institucional, estudantes de mestrado acadêmico, estudantes de graduação em Licenciatura em Matemática, e professores da rede pública de Educação Básica.

Neste trabalho, a participação e o envolvimento dos integrantes devem ser voluntários. Sendo assim, para a escolha de tais integrantes, formamos parceria com professores da Educação Básica que manifestaram interesse na participação de algum projeto que viesse a ser desenvolvido pelos professores pertencentes ao Programa de Pós-Graduação.

Desse modo, foi organizado o grupo do OBEDUC, que iniciou sua atividade com 14 integrantes que se disponibilizaram a participar. Os participantes envolvidos são três (3) professores de Matemática da rede Municipal de Ensino, três (3) da rede Estadual e Municipal de Ensino, um (1) coordenador pedagógico da rede Estadual de Ensino de Campo Grande; cinco (5) alunas da graduação, uma (1) aluna da pós-graduação e um (1) coordenador institucional.

O trabalho desenvolvido pelo grupo OBEDUC iniciou-se no dia 17 de agosto de 2013. Desde então, foram realizados nove encontros, de aproximadamente duas horas de duração. Estes encontros aconteceram durante o segundo semestre de 2013, na sala da unidade VII da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), sendo todos gravados em áudio e vídeo para posteriores transcrições, que viabilizarão as nossas análises. Salientamos ainda, que as atividades serão retomadas neste ano de 2014.

No primeiro encontro, foi apresentado o projeto aos participantes. Foi ressaltado que os encontros seriam um momento em que todos os integrantes do grupo deveriam explorar e questionar seus próprios saberes e práticas, bem como aprender a partir dos saberes e práticas

dos outros, enfatizando que todos estavam no mesmo patamar e que nesse grupo não haveria hierarquia. O grupo seria um lugar de buscar as respostas aos questionamentos, realizando um trabalho colaborativo, por vezes, tão difícil de acontecer no ambiente escolar. Além disso, definimos conjuntamente com os integrantes o dia e o horário dos encontros. Para tanto, foi feito um quadro com os horários disponíveis de cada integrante do grupo, e posteriormente, foi comunicado por e-mail, o dia e o horário que todos pudessem participar sem atrapalhar sua rotina de trabalho.

Foi proposto também que a cada encontro os participantes escrevessem uma lauda, na intenção de estimular a escrita dos mesmos e, de acordo com a Ibiapina (2008), superar a síndrome da folha em branco. Desse modo, os componentes do grupo deveriam relatar aquilo que ficou mais expressivo ou que mais lhe chamou a atenção. O objetivo desta atividade foi o de facilitar a percepção das impressões do grupo, visando responder à nossa questão de pesquisa já explicitada.

Esses encontros se desenvolveram como um momento de conhecimento e entrosamento do grupo, baseados em textos sobre temas que surgiram das falas percebidas nas discussões do grupo.

A seguir na Tabela 1, trazemos os textos e os temas que foram discutidos nesses encontros.

Tabela 1 – Relação dos textos e temas discutidos nos encontros.

Dias dos Encontros	Textos/Temas Discutidos
17/08/2013	Apresentação do projeto Observatório da Educação – OBEDUC/UFMS.
02/09/2013	Conhecer-se e fazer-se conhecer.
09/09/2013	A formação do professor investigador na escola e as possibilidades da pesquisa colaborativa: um retrato sem retoques (GRÍGOLI et al., 2007).
07/10/2013	Para uma formação de professores construída dentro da profissão – (NÓVOA, 2009). Disponível em http://www.mecd.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2009/re350/re350_09.html .
08/10/2013	Discussão com os professores sobre os problemas no ensino e aprendizagem da Matemática que enfrentam em sala de aula. (Encontro realizado na Escola Estadual Thereza Noronha de Carvalho)
04/11/2013	Investigar nossa própria prática: uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. (PONTE, 2008)
11/11/2013	Pesquisa Colaborativa: Investigação, formação e produção de conhecimentos, primeira parte. (IBIAPINA, 2008)
18/11/2013	Pesquisa Colaborativa: Investigação, formação e produção de conhecimentos, primeira parte. (IBIAPINA, 2008)
09/12/2013	Concepções e perspectivas da pesquisa colaborativa, a partir do I Seminário Anual do OBEDUC realizado em Maceió-Al.

Fonte: elaborado pela autora

A seguir, apresentamos a descrição do segundo encontro do grupo OBEDUC/UFMS onde discutimos a letra da música “Tocando em frente” - Almir Sater/Renato Teixeira e alguns resultados coletados a partir da transcrição da mesma.

3. 1. DESCREVENDO O SEGUNDO ENCONTRO

O segundo encontro “Conhecer e fazer-se conhecer” foi uma oportunidade dos integrantes do grupo compartilhar um pouco de si. Começar a falar de si é muito difícil, e é ainda mais difícil, na frente de pessoas que não conhecemos. Muitos dizem que a primeira impressão é a que fica e como profissionais queremos imprimir uma imagem de um profissional competente.

A dinâmica do encontro baseou-se na atividade presente no cronograma da disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática ministrada por professores da Faculdade de Educação da Unicamp em 2002.

Sentamos em roda, e escutamos a música do cantor e compositor Almir Sater/Renato Teixeira: “Tocando em Frente” (ANEXO A). O objetivo era criar um contexto favorável, no qual os professores teriam a oportunidade de vivenciar características culturais inerentes à letra da música visando a uma reflexão e compreensão da relação existente entre o seu subjetivo e a realidade estabelecida pelos padrões culturais.

No primeiro momento, os integrantes do grupo, individualmente, selecionaram uma das estrofes com a qual teve mais afinidade. No segundo momento, os integrantes, em pequenos grupos, elaboraram uma síntese da reflexão do grupo sobre as estrofes escolhidas e elegem um apresentador. No terceiro momento, socializou-se a síntese de cada grupo sistematizando as reflexões mais recorrentes fazendo um retrato do grupo ao se espelhar na música.

A seguir apresentamos na Tabela 2, as justificativas dadas pelos integrantes para a escolha de algumas estrofes.

Tabela 2 – Estrofes e Justificativas

Estrofes	Justificativas
Ando devagar, porque já tive pressa.	(...) eu aprendi a pensar um pouquinho mais antes de fazer as coisas, ser um pouquinho mais cautelosa. (sic) (Aluna A).
Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe.	(...) é, porque a minha realidade de graduanda é a universidade. Fico pensando assim, que se eu venho com uma realidade de ensino médio mesmo, aluna mesmo e você chega aqui, e vai caminhando, e você vê que é um aprendizado para sua vida. Você se forma uma pessoa adulta consciente, vê a realidade das escolas e tudo mais que você quer para sua vida, então por isso que hoje eu me sinto mais forte

	mais feliz, quem sabe com essa decisão que eu estou tomando. (sic) (Aluna B).
Cada um de nós compõe a sua história.	<p>(...) isso é bem verdade, porque nós vamos construindo, e percorrendo o nosso caminho e vamos construindo e vai mudando a história, eu acho que é bem isso mesmo. (sic) (Aluna C).</p> <p>(...) é nesse sentido mesmo, que cada um de nós tem nossa trajetória, temos uma maneira de pensar, ser e agir. Viemos de famílias diferentes, de pais e mães diferentes, que vieram de uma cultura diferenciada, então cada um tem sua história, sua trajetória, tem sua maneira de ver a vida, de levar, mas, todos nós temos um objetivo, de que, eu acredito, de alcançar a felicidade, até a música fala sobre isso, e além da felicidade, é alcançar os nossos sonhos, que são, assim, é o que nos motiva a viver, é isso aí. (sic) (Professor B)</p> <p>(...) porque que eu escolhi essa estrofe, é principalmente pensando em tudo, desde o início da minha vida enquanto professora até hoje, e realmente você vai construindo uma história. E assim, cada um constrói sua história do jeito que é as metas que você vai tomando no seu caminho, e eu acho que é bem isso.(sic) (Professor C)</p>
Eu só levo a certeza de que muito pouco eu sei, e nada sei.	<p>(...) porque, quando você é acadêmico, você está adquirindo conhecimentos todos os dias. Você faz quatro anos de Matemática e sai achando que sabe tudo, então, chega à sala de aula e é outra realidade. Você domina o conteúdo, mas, você tem que ter a didática e saber como aplicar. A realidade das escolas do Estado é uma, e do Município é outra. Quando comecei a dar aula no Município observei que era outra realidade. Isso me fez ver, que eu não sei nada e que tenho que continuar caminhando. Tenho que ter a humildade para aprender, para ouvir, para trocar experiências, para aprender com os colegas, com outros professores. É importante continuar estudando, continuar aprendendo, e ainda assim, eu vou continuar sabendo e não sabendo nada. (sic) (Professor A)</p> <p>(...), pois cada dia que entramos em contato com algo, percebemos que ainda temos muito que aprender. E, às vezes isso é um problema na minha vida, porque acabamos querendo aprender muitas coisas, fazemos muitas coisas e acabamos deixando de aprender. Precisamos determinar o foco, pois mesmo que tenhamos muita coisa para aprender, tem coisas que no momento não seja necessário. A questão é focar naquilo que realmente é relevante no momento para meu conhecimento, e para meu aprendizado. Com certeza, mesmo se eu vivesse, eternamente, jamais eu iria aprender tudo que tenho para aprender, então precisamos estar bem centrado nisso. (sic) (Professor B)</p> <p>(...) porque, realmente você está na de sala de aula aprendendo, você estuda, estuda, estuda, e quando você vai para o próximo semestre, ou próximo ano você vê que, está faltando conhecimento, então você busca de novo, é isso.(sic) (Aluna B)</p>

Fonte: Transcrição do 2º encontro – Conhecer-se e fazer-se conhecer - 02/09/2013

Todos os integrantes socializaram a estrofe que mais tiveram afinidade, expondo o porquê da escolha. Como percebemos, a partir da atividade disparadora, os integrantes

começaram a relatar as suas próprias práticas, viabilizando as trocas e reflexões da sua prática docente.

Na socialização realizada pelo grupo, as estrofes mais recorrentes foram “Eu só levo a certeza de que muito pouco sei, e nada sei.” e “Cada um de nós compõe a sua história”. Os integrantes destacam a importância de continuar estudando, participar de formações de professores e percebe o quanto a troca de experiência com os pares se faz necessário, pois a compor nossa história, quanto docente, depende da busca e envolvimento de cada um.

Isso nos remete a importância da formação continuada como é proposto pelo projeto do Observatório da Educação, pois possibilita ao professor refletir sobre sua prática docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo trouxemos algumas considerações sobre a pesquisa em andamento, onde apresentamos o objetivo geral, a fundamentação teórica, a metodologia aplicada na constituição do grupo visando a um trabalho colaborativo e alguns dados referentes ao segundo encontro realizado pelo grupo.

Com o desenvolvimento desta pesquisa objetivamos ampliar a produção de conhecimentos no campo da formação continuada, de modo que estes possam subsidiar e expandir as práticas docentes voltadas para a Educação Básica, visando melhorias do ensino e da aprendizagem matemática.

Esperamos que, no final desta pesquisa, proporcionemos aos professores, por intermédio da participação de um grupo colaborativo e das análises dos encontros, subsídios para a discussão sobre as práticas docentes relativas à formação continuada de professores de Matemática. Almejamos também contribuir com a produção de conhecimento no campo educacional que possam subsidiar o desenvolvimento de ações escolares voltadas a Educação Matemática, visando melhorias do ensino e da aprendizagem da Matemática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Referenciais para Formação de Professores.** Brasília, 2002. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=com_content&task=view&id=583&Itemid=585>. Acesso em: 11 de Janeiro. 2014.

BRASIL. **Plano Nacional de Pós-Graduação 2005-2010.** MEC / CAPES, Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.anped.org.br/forpred_doc/PNPG_2005_2010.pdf>. Acesso em: 10 de Janeiro. 2014.

BOAVIDA, Ana Maria; PONTE, João Pedro da. **Investigação Colaborativa: Potencialidades e Problemas.** In GTI (Org). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional.** Lisboa: APM. p. 43 – 55, 2002.

BOAVIDA, Ana Maria. **A argumentação em Matemática: Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração** (Dissertação de doutoramento). Lisboa: APM. 2005.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em educação.** (1. ed. 1991) Trad. Maria J. Alvez, Sara B. dos Santos e Telmo M. Baptista. Porto: Porto Editora. 1994.

DAMIANI, Magda Floriana. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar**, Curitiba: Editora UFPR, n. 31, 2008, p. 213-230.

FERREIRA, Ana Cristina. **Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo.** Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática), FE/ UNICAMP. Campinas/SP, 2003, 367 p.

FIORENTINI, Dario. Pesquisar Práticas Colaborativas ou Pesquisar Colaborativamente? In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara Loiola (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p.47-76.

FIORENTINI, Dario. Quando Acadêmicos da Universidade e Professores da Escola Básica Constituem uma Comunidade de Prática Reflexiva e Investigativa. In: FIORENTINI, Dario; GRANDO, Regina C.; MISKULIN, Rosana G. S. **Práticas de Formação e Pesquisas de Professores que Ensinam Matemática.** Campinas: Mercado das Letras, 2009. p.223-256.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa Colaborativa: Investigando, Formação e Produção de Conhecimentos.** Brasília: Líber Livro Editora, 2008. 136 p.

LOBO DA COSTA, Nielce Meneguelo; PRADO, Maria Elisabette Brito. Formação Continuada do Professor de Matemática o trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional docente. In: CIAEM, 2011, Recife, PE. **Anais do CIAEM 2011.** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2011.

PIMENTA, Selma Garrido; GARRIDO, Elza; MOURA, Manuel Oriosvaldo. A pesquisa colaborativa na escola como abordagem facilitadora para o desenvolvimento da profissão do professor. In: MARIN (Org.). **Educação Continuada.** Campinas: Papirus, 2000.

ANEXO A

Tocando em Frente (Almir Sater/Renato Teixeira)

Ando devagar, porque já tive pressa,
E levo esse sorriso porque já chorei demais.
Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe
Eu só levo a certeza de que muito pouco eu sei, e nada sei.

Conhecer as manhas e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs.
É preciso amor pra poder pulsar
É preciso paz pra poder sorrir
É preciso chuva para florir.

Penso que cumprir a vida seja simplesmente,
Compreender a marcha e ir tocando em frente.

Como um velho boiadeiro levando a boiada
Eu vou tocando os dias pela longa estrada,
Eu sou, estrada eu vou

Conhecer

Todo mundo ama um dia, todo mundo chora,
Um dia a gente chega, no outro vai embora,
Cada um de nós compõe a sua história,

E cada ser em si carrega o dom de ser capaz de ser feliz.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: UM OLHAR PARA OS LIVROS DIDÁTICOS APROVADOS NO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO DE 2012

Júlio César Gomes de Oliveira¹

Marcio Antonio da Silva²

Resumo: este artigo apresenta alguns resultados de uma pesquisa de mestrado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Pretendemos analisar, a partir da Educação Matemática Crítica (EMC), as abordagens dadas ao tema *Medidas Estatísticas* nos livros do Ensino Médio aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2012. Para isso, foram realizadas leituras preliminares sobre aspectos teóricos da EMC, selecionados nove livros que abordavam tais medidas e, por fim, lançamos um olhar no qual se buscou interpretar o que dizia a EMC em contraponto com as atividades observadas. Quanto ao tópico observado, o estudo apontou que a EMC quase não foi evidenciada nos livros em questão. Assim, concluímos que as discussões curriculares não possuem um lugar de destaque em um tópico que consideramos propício para que isso acontecesse.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica. Livros Didáticos. *Medidas Estatísticas*.

INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático é muito importante para a formação cidadã dos estudantes, visto que esse tipo de conhecimento ultrapassa a memorização de algoritmos, o uso de regras e a realização de exercícios mecânicos. Isso porque ele possibilita o encaminhamento de reflexões e discussões de forma crítica quanto à ciência e à tecnologia, relacionando-as com a sociedade. Sendo assim, é possível, por meio da Matemática, a compreensão de muitas situações do cotidiano, pois estamos em um mundo repleto de modelos, entre eles, os matemáticos.

Diante desse contexto, a Matemática que está sendo ensinada nas escolas, bem como a apresentada nos livros didáticos precisa ter significado para a vida cotidiana dos estudantes.

¹ mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), jcmathmusicrv@gmail.com.br

² professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), marcio.silva@ufms.br

Ela não pode ser ensinada como um conhecimento neutro que não possui nenhum vínculo com o contexto social.

Skovsmose (2007) afirma que o ensino de Matemática precisa abranger a dimensão crítica do conhecimento. A partir disso, torna-se possível compreender o seu papel em situações que envolvem o contexto social, suas relações com a tecnologia e com a ciência. Em virtude de tal fato, será possível a formação de um cidadão que tenha a compreensão de como a Matemática está sendo apresentada em uma sociedade cada vez mais desenvolvida e que atende aos interesses de poucos em detrimento de muitos.

Diante disso, esta investigação caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de cunho estritamente descritivo. A finalidade é analisar, a partir da EMC, as abordagens dadas ao tema *Medidas Estatísticas*³ nos livros do Ensino Médio aprovados no PNLD de 2012. Para contemplar o que pretendíamos, foram realizadas leituras preliminares sobre aspectos teóricos da EMC, selecionados nove livros que abordavam *Medidas Estatísticas* e, posteriormente, realizamos uma descrição da presença desse tópico nos livros, por intermédio de categorizações.

Na seção seguinte, o texto abordará algumas discussões sobre a EMC enfatizando as reflexões sobre o paradigma do exercício. Logo depois, na próxima seção, será feita uma apresentação da metodologia e dos procedimentos da pesquisa. Por fim, apresentamos as categorizações das atividades apresentadas nos livros didáticos.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA-(EMC)

A EMC é uma perspectiva teórica que tem como principal representante, no Brasil, o professor Doutor Ole Skovsmose. O seu surgimento se deu inspirado nos ideais da Teoria Crítica da Sociedade, desenvolvida na Alemanha, mais especificamente pela Escola de Frankfurt. Desde sua origem, pauta-se em um interesse pela emancipação dos cidadãos, concepção defendida por Paulo Freire, buscando promover o desenvolvimento da capacidade de ação do cidadão. Não se trata de uma nova teoria da Educação Matemática, mas sim uma preocupação com ela. Isso porque não podemos negar a importância da Educação Matemática em discutir o papel da Matemática na sociedade.

Um dos principais objetivos quanto ao surgimento da EMC se deve ao interesse em reagir a um currículo que, conduzido pelo professor, fosse pautado na neutralidade e

³ Consideramos como Medidas Estatísticas a junção das Medidas de Tendência Central (Média, Moda e Mediana) com as Medidas de Dispersão (Desvio Médio Absoluto, Variância e Desvio Padrão).

objetividade. Diante disso, ancorado nas ideias da Educação Crítica, Skovsmose (2007, p. 19) traz para a Educação Matemática a ideia de que “a educação não pode apenas representar uma adaptação às prioridades políticas e econômicas (quaisquer que sejam); a educação deve engajar-se no processo político, incluindo uma preocupação com a democracia.”

Entretanto, o ensino de Matemática ainda está longe de levar em consideração as ideias que são contempladas pela EMC. Isso porque ele está baseado em aulas em que o professor introduz o conteúdo por meio de explicações e exemplos e, posteriormente, são repassadas listas de exercícios que, por serem extensas, acabam ficando para casa. Em outros termos, neste tipo de ensino, dá-se muita importância às listas de exercícios que são propostas, pois há um pensamento que quanto mais os estudantes praticarem, mais o conteúdo será compreendido.

Sobre esse modelo de ensino, Skovsmose (2008) discute que a educação matemática tradicional enquadra-se no paradigma do exercício, cuja principal premissa é a existência de uma, e somente uma resposta certa. Nesse tipo de educação, as aulas seguem praticamente o mesmo padrão, isto é, o professor é que fala e o estudante é o ouvinte. Embora este último possa levantar algumas questões, isto não é relevante para este tipo de ensino, pois, aos estudantes, resta apenas a tarefa de resolver vários exercícios que poderão ser corrigidos ou não.

Na educação matemática tradicional, é importante ressaltar o papel do livro didático, pois, em geral, segundo o pensamento de Skovsmose (2008, p. 15), ele “representa as condições tradicionais da prática de sala de aula.” Além disso, nele são apresentados exercícios que seguem uma bateria de ordens como, por exemplo, calcule, encontre e demonstre. Nos livros, os exercícios, além de serem elaborados por uma autoridade que é externa à sala de aula, também apresentam informações que são suficientes e necessárias para que seja encontrada uma resposta certa. Assim, não há uma preocupação com o raciocínio crítico e criativo, muito menos com questões sociais.

De acordo com Skovsmose (2001), a EMC preconiza que os estudantes tenham uma formação matemática, bem como uma formação cidadã. Isso porque é de fundamental interesse para essa área de estudo a discussão dos possíveis papéis que a Educação Matemática possui na constituição e manutenção das estruturas sociais vigentes. Assim sendo, no que diz respeito aos estudantes, é preciso que tenham compreensão de questões sociais, políticas e econômicas para poder discuti-las, tendo, assim, a possibilidade de participar de maneira crítica na sociedade.

Quanto às *medidas estatísticas* - foco dessa investigação - e sua relação com a EMC, Silva (2013), em consonância com as ideias de Skovsmose (2001), propõe que a realidade local de cada escola seja levada em consideração, entretanto ela não pode ser baseada em contextualizações supérfluas como, por exemplo, o cálculo das medidas centrais e de dispersão da altura dos estudantes. É preciso propor, de acordo com Silva (2013, p. 42), “a compreensão, a problematização e a proposição de soluções para problemas sociais” por meio dessas medidas. Além disso, o referido autor destaca que dar um tratamento apenas técnico para a Estatística (valorizar os cálculos) poderá mascarar “o papel crítico dessa disciplina em um currículo comprometido com a transformação de nossa sociedade” (SILVA, 2013, p. 44).

METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

Este estudo caracteriza-se por se tratar de uma pesquisa de abordagem qualitativa. Segundo Santos Filho (1997) e Lüdke e André (1986) esse paradigma de pesquisa possui um caráter descritivo. Desse modo, os dados obtidos são analisados de forma indutiva, sendo, a interpretação dos fenômenos bem como atribuição de significados, elementos básicos nesse modelo de pesquisa.

Assim, para contemplarmos o nosso objetivo em questão elencamos como procedimentos:

- Realização de leituras preliminares que abordavam o tema em questão;
- Seleção dos livros que foram aprovados no PNLD de 2012 e que continham o tema *Medidas Estatísticas*. Além dessa temática, adotamos como critério que os livros didáticos representam o mais importante meio didático que ainda é utilizado pelos professores. Além disso, consideramos que tais livros, não apenas direcionam conteúdos que são trabalhados com os estudantes, como também servem de fonte para consulta e estudos dos docentes. Assim sendo, foram selecionados nove livros no total, sendo sete do 3º do Ensino Médio e dois do 2º ano do Ensino Médio;
- Categorização das atividades que foram observadas nos livros e análises das mesmas à luz da EMC. É importante destacar que quando mencionamos o termo análises, para nós, trata-se de lançarmos um olhar interpretativo sobre o que diz a EMC em contraponto com as atividades que foram observadas.

Ao fazer o uso de categorização neste estudo, estamos compartilhando das ideias de Fiorentini e Lorenzato (2012). Para esses autores, a categorização é um processo de classificar ou de organizar as informações em categorias (classes ou conjuntos) que possuem elementos

ou características em comum. Além disso, quando categorizamos é preciso prestar atenção em dois princípios. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 134), “o primeiro deles é que o conjunto das categorias deve estar relacionado a uma ideia ou conceito central capaz de abranger todas as categorias” e o segundo “é altamente desejável que essas categorias sejam disjuntas [...].”

UM OLHAR: DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

DAS COLEÇÕES OBSERVADAS

No início da pesquisa, foram realizadas análises de sete coleções de livros didáticos do Ensino Médio. Tais coleções foram avaliadas e aprovadas pelo PNLD de 2012. Durante as análises, o pesquisador fez um estudo detalhado das *Medidas Estatísticas* de dados não agrupados, enfocando a EMC.

O quadro 1 a seguir, mostra as sete coleções que foram observadas, bem como os respectivos anos do Ensino Médio. Os números das coleções são os mesmos apresentados no Guia PNLD 2012.

Quadro 1 – Coleções observadas e os anos em cada uma.

Coleções por números	Anos do Ensino Médio que foram analisados
25042	3º ano
25116	3º ano
25117	3º ano
25121	3º ano
25122	3º ano
25125	2º ano e 3º ano
25133	2º ano e 3º ano

Fonte: Dados da pesquisa

Como observamos no quadro 1, foram observados nove livros do Ensino Médio, contudo é de grande valia ressaltar que eles não foram observados de forma integral. Como foi dito anteriormente, observou-se apenas o tópico *Medidas Estatísticas* de dados não agrupados, o que totalizou, em média, dezessete páginas por livro.

TIPOS DE ATIVIDADES

Com intenção de alcançar o nosso objetivo, obtendo um melhor direcionamento para o nosso trabalho, organizamos, conforme Tabela 1, as atividades observadas em categorias e

tipos. Além disso, as atividades mencionadas referem-se a todos os exemplos, exercícios resolvidos e exercícios que foram apresentados pelos nove livros, nas partes que tratam do tema *Medidas Estatísticas*.

Tabela 1 – Categorias das Atividades/Tipo de Atividades

CATEGORIAS DE ATIVIDADES	TIPO DE ATIVIDADES			
	Educação Matemática Crítica	Adaptável à Educação Matemática Crítica	Não Adaptável à Educação Matemática Crítica	Total
Educação	-	-	53	53
Esporte	-	-	28	28
Idade	-	-	22	22
Consumo		-	11	11
Puramente Matemática	-	-	49	49
Saúde	-	03	07	10
Economia	-	28	02	30
Acidentes	-	-	02	02
Alimentação	-	01	-	01
Comunicação	-	-	01	01
Internet	-	01	-	01
Numeração de Sapatos	-	-	01	01
Temperatura	-	-	05	05
Entretenimento	-	03	03	06
Meio de transporte	-	02	05	07
Aluguel	-	01	-	01
Indústria	-	-	03	03
Investimento bilateral (Brasil e França)	-	-	02	02
Família (nº de filhos)	-	07	-	07
Altura	-	-	06	06
Massa (pesos) de pessoas	-	-	08	08
Aplicação Financeira	-	02	-	02
Teste de um produto	-	-	01	01
Sindicado de Funcionários	-	01	-	01
Natureza	-	-	07	07
Audiência de emissora	-	-	01	01
Concurso	-	03	01	04
Filmagem (tempo de corte)	-	-	01	01
Pesca (Multa, peso ideal)	-	-	05	05
Pesquisa de Satisfação	-	-	05	05
Alimentação	-	01	-	01
Jornada de Trabalho	-	01	-	01
População (habitantes por capital)	-	-	03	03
Tempo de espera	-	-	01	01
Emprego (bônus)	-	01	01	02
Turismo	-	02	-	02
Moradia (imóveis comercializados)	-	02	-	02
Concurso Público	-	01	01	02
Comércio (venda de veículos)	-	01	01	02
Setor energético	-	-	01	01

Segurança	-	01	01	02
Trânsito	-	-	01	01
Jogo	-	-	01	01
Empresa	-	-	01	01
IDH	01	-	-	01
Informática	-	-	01	01
Cotação de preço	-	01	-	01
TOTAL	01	63	242	306
PERCENTUAL EM %	0,33	20,59	79,08	100

Fonte: Dados da pesquisa

Na tabela 1, observamos que as atividades que não são adaptáveis à EMC representam 79,08% do total. Ao calcularmos este percentual, estamos em consonância com as ideias de Skovsmose (2001, p. 201) que a EMC deve “[...] discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa.” Em face disso, ao olharmos para a atividade que será apresentada a seguir, dentre tantas outras que poderíamos ter selecionado, estamos considerando que o seu contexto não colabora para que sejam abordadas as questões que Skovsmose e nós defendemos.

Figura 1 - Atividade não adaptável à EMC

A tabela abaixo mostra a distribuição das notas obtidas pelas catorze componentes de uma equipe de ginastas em uma competição.

Notas da equipe de ginastas	
Classe (nota)	Frequência (número de ginastas)
8	2
8,5	3
9	4
9,5	3
10	2

Dados fictícios.

- a) Calcule a nota média dessas ginastas.
- b) Determine a moda dessa amostra de notas.
- c) Determine a mediana dessa amostra de notas.

Fonte: Paiva (2009, p. 20)

Além disso, podemos destacar que esse tipo de atividade, em consonância com as ideias de Skovsmose, valoriza o paradigma do exercício, pois, além de priorizar uma única resposta, não permite aos alunos momentos de investigação. De acordo com Silva (2013, p.45) a “Matemática não é uma ciência neutra. Na escola, as disciplinas ligadas às ciências sociais historicamente ganharam o rótulo de *promotoras da reflexão sociopolítica*. Isso é verdade, porém elas não são as únicas. A Matemática também pode contribuir para isso.” Assim, constatamos que esse tipo de atividade que está em discussão colabora para a

neutralidade do conhecimento, dando lugar apenas para o caráter técnico, ou seja, os algoritmos.

Quanto às atividades que julgamos serem adaptáveis à EMC, as classificamos assim concordando com ideias de Skovsmose, e com Silva (2013, p. 44) no que diz respeito à Estatística:

Dentro do contexto da EMC, é fundamental colocar em pauta, na educação básica, a discussão sobre as injustiças sociais. O tratamento excessivamente tecnicista da Estatística (saber apenas calcular) pode mascarar o papel crítico dessa disciplina em um currículo comprometido com a transformação de nossa sociedade da atual realidade para níveis mais elevados de qualidade de vida [...] (SILVA, 2013, p. 44).

É imprescindível dizer que, ao observarmos a tabela 1, percebemos que cerca de 20,59% do total das atividades demonstraram ser adaptáveis à EMC. Tal fato, não se configura como uma verdade absoluta, pois, como foi dito anteriormente, trata-se de um olhar, uma categorização nossa, a partir das leituras realizadas sobre aspectos teóricos da EMC, mas poderiam existir outras interpretações sobre o que está sendo exposto nos livros.

Fundamentados nas ideias apresentadas até o momento sobre a EMC, e, mais especificamente a relação entre EMC e Estatística, apresentaremos, a seguir, uma atividade que foi adaptada por nós.

Atividade adaptada do 3º ano do Ensino Médio de Ribeiro (2010, p. 30-31)

De acordo com a média...

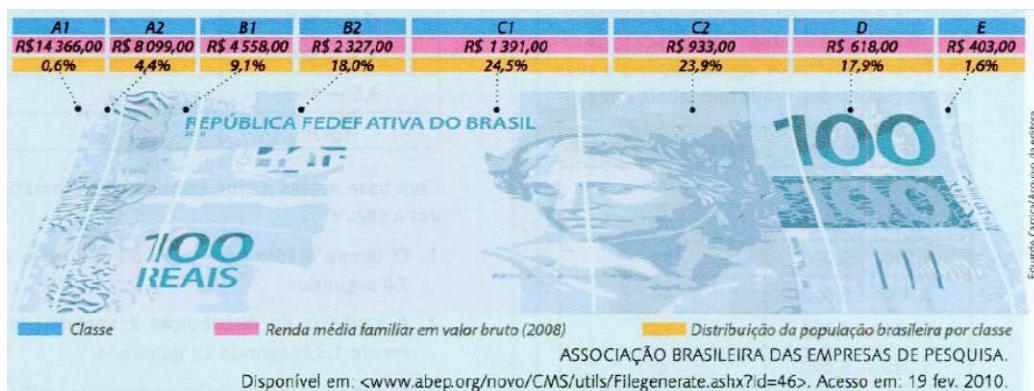
Diariamente nos deparamos com notícias apresentadas na forma de dados estatísticos, cujo objetivo é expor informações de forma simples, clara e de fácil compreensão. Profissionais da área de comunicação buscam maneiras convenientes para fazer essas exposições, recorrendo às medidas de tendência central, às representações gráficas etc.

Para se divulgar uma notícia, é necessário que ela passe por um tratamento a fim de que possa chegar de forma comprehensível ao espectador. Essa notícia se torna um objeto comercial para o veículo de informação, e precisa ser vendida. Por isso, o grande objetivo desses veículos é a divulgação de notícias que sejam interessantes e importantes para o público.

As medidas de tendência central são ferramentas valiosas para atingir esses objetivos, sendo a média a mais utilizada, pois proporciona uma apresentação simplificada de um conjunto de dados. No entanto, isso pode provocar, em muitos casos, uma interpretação errônea da realidade, pois, não são todas as situações que apresentam dados próximos uns dos outros. Se eles forem muito distintos, a média não representará o conjunto de dados.

Um exemplo para isso é o PIB do Brasil (Produto Interno Bruto, que é o valor de toda a riqueza gerada no país) que em 2008 atingiu R\$ 2,9 trilhões, gerando um PIB *per capita* (PIB dividido pelo número

de habitantes) de R\$ 15240,00. Esse valor seria o rendimento médio da população brasileira. Em 2008, o salário mínimo era de R\$ 415,00, e de acordo com o PIB *per capita*, o brasileiro teria uma renda média de 36,7 salários mínimos, o que não é verdade, já que somente 0,6% da população se enquadra na classe A1 (aqueles que possuem rendimento médio de R\$ 14366,00 correspondente a 34,6 salários mínimos). Isto é, a distribuição desse ganho ou perda se dá de forma desigual, e esse efeito não pode ser registrado pelo indicador PIB *per capita* média.



Nesse caso, é necessário uma análise mais detalhada dos dados para se ter uma conclusão real. Pode-se, por exemplo, analisar a moda dos dados para perceber qual a renda mais comum no Brasil, que, no caso do ano de 2008 seria R\$ 1391,00.

Refletindo sobre o texto

- (Adaptação) Para você, o que significa o termo “medidas de tendência central” que aparece no texto?
- Qual a medida de tendência central mais utilizada nos meios de comunicação? Por quê?
- (Adaptação) - No texto, para uma análise mais detalhada dos dados para se ter uma conclusão real, foi observada a moda dos dados. O que você entende por moda? Por que a moda, nesse caso, é medida mais conveniente?
- (Adaptação) – Discuta com os alunos os elementos fornecidos no texto para determinar a média e a moda.
- (Adaptação) – Realize uma análise com os alunos sobre a renda média familiar em valor bruto e o PIB brasileiro.

A atividade original aparece no final do capítulo que estuda *Medidas Estatísticas*. Ela é maior e traz uma parte que aborda a média de gols. Posteriormente, apresenta uma reflexão sobre o texto que é composta por três letras:

- Qual a medida de tendência central mais utilizada nos meios de comunicação? Por quê?

- b) Qual a medida de tendência central mais utilizada nos meios de comunicação? Por quê?
- c) De acordo com as informações apresentadas, em sua opinião, qual é o país do futebol? Justifique sua resposta.

Estabelecendo uma relação entre a atividade adaptada e a atividade original, percebe-se que, de acordo com o nosso olhar, essa atividade possui um potencial para trazermos uma discussão sobre injustiças sociais. Fato que tentamos ressaltar no item *e* da atividade adaptada. Não estamos dizendo, com isso, que essa discussão acontecerá. Contudo, é preciso deixar claro que tal discussão está sendo proposta, o que já é algo significativo, isso porque queremos valorizar o papel crítico da Estatística, superando o seu tratamento exclusivamente tecnicista (saber calcular).

Quanto às atividades da EMC, percebemos, por meio da tabela 1, que os livros observados quase não apresentaram questões desse tipo. É de grande relevância que essa constatação não se trata de uma verdade absoluta, e sim do nosso olhar. No entanto, tal situação constitui-se uma problemática, pois em um conteúdo que seria propício para abordar discussões relacionadas ao currículo crítico, isso não acontece.

Assim, baseados nas ideias propostas por Skovsmose (2001, 2007, 2008) sobre a EMC e, especificamente, Silva (2013) sobre Estatística e EMC, julgamos que a atividade de Souza (2010) enquadra-se dentro do que propõe a EMC, pois Skovsmose (2001, p.128) retoma as ideias de Frankenstein (1989) e “propõe o uso de problemas matemáticos inseridos em situações sociais como uma maneira de dar poder aos alunos por meio de ferramentas matemáticas que os tornarão capazes de ter uma visão crítica do mundo.”

Atividade do 2º ano do Ensino Médio de Souza (2010, p. 111)

Anualmente, em Relatório de Desenvolvimento Humano, Organização das Nações Unidas (ONU) utiliza entre outros, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para avaliar a qualidade de vida da população mundial.

Esse índice leva em consideração três dimensões básicas de desenvolvimento humano:

- longevidade;
- nível de conhecimento;
- padrão de vida.

O desempenho de um país em cada uma dessas dimensões é expresso, respectivamente, por meio de índices da esperança de vida, da educação e do PIB, que variam de 0 a 1. Obtendo o valor numérico que representa esses três índices, basta calcular a média aritmética entre eles para determinar IDH do país, cujo valor consequentemente também varia de 0 a 1.

Com base nesse cálculo, a ONU estabelece um ranking dos países em ordem decrescente de IDH e classifica-os em um dos seguintes grupos:

- desenvolvimento humano elevado: IDH igual ou superior a 0,8;
- desenvolvimento humano médio: IDH 0,5 a 0,799;
- desenvolvimento humano baixo:IDH até 0,499.

No relatório publicado em 2005, o Brasil ocupou pela primeira vez uma posição no grupo de países com desenvolvimento humano elevado, quando atingiu IDH igual 0,8(70ª posição no ranking).

a) Calcule o IDH dos países citados na tabela e classifique-os de acordo com seu nível de desenvolvimento.

Índice de desenvolvimento humano – referente a 2005			
País	Índice da esperança de vida	Índice da educação	Índice do PIB
Islândia	0,941	0,978	0,985
China	0,792	0,837	0,703
Irlanda	0,890	0,993	0,994
Serra Leoa	0,280	0,381	0,348
Bolívia	0,662	0,865	0,557
Austrália	0,931	0,993	0,962
Nigéria	0,359	0,648	0,404

Fonte: <www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh20072008/hdr_20072008_pt_complete.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2009.



Reykjavik, capital da Islândia, país com maior IDH em 2005.

- b) Sabendo que no relatório publicado em 2005 o Brasil obteve índice da esperança de vida igual a 0,779 e o da educação igual 0,883, calcule o valor do índice do PIB.
- c) Que ações você acredita que podem ser desenvolvidas em nosso país para melhorar a qualidade de vida da população nas três dimensões utilizadas no cálculo do IDH?
- d) Realize uma pesquisa e verifique qual dos índices utilizados no cálculo do IDH mais aumentou de 2004 para 2005 no Brasil. Pesquise também se, até os dias atuais, esse índice continua aumentando. Confronte essa informação com notícias sobre a dimensão do desenvolvimento humano que tal índice representa e diga se esse índice tem revelado, de fato, o que está acontecendo na qualidade de vida da população naquele aspecto.

Por último, quanto às categorias de atividades, como observamos na tabela 1, constatou-se que as ligadas à economia possuíram um maior potencial para serem realizadas adaptações concernentes à EMC. Além disso, é importante destacar que, das 306 atividades observadas, apenas duas necessitavam que os alunos realizassem pesquisa. Isso de certo modo colabora ainda mais com o fortalecimento do paradigma do exercício, bem como para um ensino tradicional, pois as atividades são elaboradas por uma autoridade externa à sala de aula, apresentam informações que são suficientes e necessárias para que seja encontrada a resposta certa. Assim, não há uma preocupação com o raciocínio crítico e criativo, muito menos com questões sociais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse artigo, que é um recorte da nossa pesquisa de mestrado que está em desenvolvimento, procuramos trazer algumas ideias que são basilares à EMC, bem como destacar a sua importância para o ensino de Estatística.

Quanto ao nosso objetivo inicial, que era o de analisar, a partir da EMC, as abordagens dadas ao tema *Medidas Estatísticas* nos livros do Ensino Médio aprovados no PNLD de 2012, a investigação constatou que a EMC, embora seja uma perspectiva que tem ganhado muito espaço nas pesquisas em Educação Matemática, quase não está sendo evidenciada nos livros didáticos observados.

Desse modo, é plausível concluirmos que as discussões curriculares não possuem um lugar de destaque em um tópico que consideramos que seria propício para que isso acontecesse.

REFERÊNCIAS

- FIORENTINI, Dario. LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.
- FRANKENSTEIN, Marilyn. **Relearning Mathematics:** A Different Third R - Radical Maths. Londres: Free Association Books, 1989.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- PAIVA, Manoel. **Matemática Paiva:** volume 3. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2009.
- RIBEIRO, Jackson, **Matemática:** ciência, linguagem e tecnologia, 3: ensino médio. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2010.
- SANTOS FILHO, José Camilo dos – **Pesquisa Educacional:** quantidade-qualidade / José Camilo dos Santos Filho; Silvio Sanchez Gamboa (org.). 2 ed. – São Paulo: Cortez, 1997. – (Questões da nossa época; v.42)
- SILVA, Marcio Antonio. Considerações sobre o bloco tratamento Tratamento da informação nos currículos de Matemática: refletindo sobre a seleção e a organização de conteúdos. In: COUTINHO, Cileda de Queiroz Silva (Org.). **Discussões sobre o ensino e a aprendizagem da probabilidade e da estatística na escola básica.** 1ed.Campinas: Mercado de Letras, 2013, p. 39-57.
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica:** A questão da democracia.Campinas: Papirus, 2001.
- _____. **Desafios da educação matemática crítica** . São Paulo: Papirus, 2008.
- _____. **Educação Crítica:** incerteza, matemática, responsabilidade. São Paulo: Cortez, 2007.
- SOUZA, Joamir Roberto de. **Novo olhar matemática:** volume 3. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010.

O ENSINO DE QUADRILÁTEROS PROPOSTO EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE NA PERSPECTIVA DA TAD

Márcia Santos Melo Almeida¹

Marilena Bittar²

Neste trabalho apresentamos um recorte de uma pesquisa de mestrado que está em andamento e busca investigar a abordagem de quadriláteros proposta em uma coleção de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, analisaremos uma coleção de livros didáticos do Ensino Fundamental mais solicitada de acordo com dados do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Nesse sentido utilizaremos como referencial teórico e metodológico a Teoria Antropológica do Didático (TAD), a qual nos permitirá analisar as organizações, matemática e didática, apresentadas por essa coleção, no intuito de caracterizar o tipo de abordagem proposta pelo autor da mesma.

Palavras-chave: Ensino de quadriláteros. Teoria Antropológica do Didático. Livro didático.

INTRODUÇÃO

A Geometria desempenha um papel fundamental para a formação do educando, uma vez que propicia a este, oportunidade de construir um modelo de pensamento geométrico próprio para “compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive” (BRASIL, 1998, p.39). Nessa perspectiva, Nasser e Tinoco (2004, p.7) interpretam os estudos de Geometria “como um edifício geométrico, cujos alicerces devem ser solidamente construídos desde os primeiros anos de escolaridade”. Grando, Nacarato e Gonçalves (2008) afirmam ainda que, embora existam muitas pesquisas e discussões teóricas sobre a importância do ensino da Geometria, os conteúdos associados à mesma ainda são deficientes ou mesmo ausentes na maioria das salas de aula.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do sul - Email: marciameloprofa@hotmail.com – Bolsista Capes

² Professora Doutora do Programa de Pós- Graduação em Educação Matemática Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Email: marilenabittar@gmail.com - Bolsista Produtividade CNPQ

Isso talvez se justifique pela deficiência dos livros didáticos e o tempo destinado a esse estudo em algumas escolas, que quando trabalhado não é visto em sua totalidade, ficando relegado a um plano secundário, como afirma Pavanello citado por Nascimento (SBEM, 2004).

O fato de estarmos inseridos em um mundo tridimensional torna as figuras geométricas espaciais o objeto primário de estudo e abordagem na Geometria. No entanto, ao observarmos o universo que nos cerca, contemplamos também as figuras geométricas planas. Os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, nesse cenário também devem ser estimulados, papel o qual é atribuído ao ensino, a observarem que à nossa volta, existem figuras que possuem três ou quatro lados – os triângulos e os quadriláteros -, com as quais nos deparamos a todo momento.

Nesse contexto torna-se oportuna a exploração, por meio do livro didático, da variedade de figuras geométricas compostas por quatro lados como uma forma de minimizar os momentos de abstração nos quais o aluno apenas imagina ou simplesmente observa uma representação da figura geométrica impressa no livro didático.

Kaleff (1994, p.21) explica que “a distinção entre figuras planas e figuras não-planas [...] exige um grande cuidado, em função dessa distinção não ser inata às crianças”. A pesquisadora esclarece que para serem capazes de realizar tal diferenciação, as crianças precisam ter desenvolvido a capacidade de abstrair propriedades relativas às figuras geométricas.

Explorar a fase inicial de aprendizagem de Geometria, dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) deve ser uma ação pensada com responsabilidade, tanto pelas abordagens pertinentes ao livro didático quanto pelas práticas de ensino do professor. Uma vez que essa apropriação dos conhecimentos relativos a esses conteúdos geométricos iniciais será de fundamental importância para que as possíveis dificuldades nas séries subsequentes sejam minimizadas.

De acordo com Lajolo (1996), reconhecer a importância que o livro didático assume nas práticas de ensino é de fundamental importância, uma vez que é o mesmo que acaba determinando os conteúdos e propondo estratégias de ensino. Isso nos oportuniza a possibilidade de refletir sobre a relevância de analisar de que forma o livro didático propõe essas práticas e o quanto esse instrumento, que deve ser de ensino e aprendizagem, vem ditando de que maneira os professores devem abordar este ou aquele conteúdo.

Nesse sentido, Dante (1996, p. 52-53) afirma que “o livro didático passou a ser o principal e, em muitos casos, o único instrumento de apoio ao trabalho docente” por parte dos

professores, sobretudo nos anos iniciais, visto que, geralmente este recurso é tido pelos professores como uma espécie de manual de instrução do que deve ser ensinado e de como fazê-lo:

- para professores com formação insuficiente em matemática, um livro didático correto e com enfoque adequado pode ajudar a suprir essa deficiência;
- a aprendizagem da matemática depende do domínio de conceitos e habilidades. O aluno pode melhorar esse domínio resolvendo os problemas, executando as atividades e os exercícios sugeridos pelos livros didáticos. (DANTE 1996, p. 52-53)

Em relação à formação pedagógica dos professores de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, Gatti e Nunes (2009), afirmam que as disciplinas oferecidas no decorrer do curso de Pedagogia priorizam as disciplinas relacionadas às metodologias e práticas de ensino e não às disciplinas de conteúdo específico. Nesse sentido, a formação desses professores contribui para que o livro didático seja visto como única fonte de conhecimentos relacionados à matemática.

Devido à relevância que o livro didático passa a apresentar, o Ministério da Educação (MEC), por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), publica a cada três anos, o Guia de Livros Didáticos, o qual é responsável pela recomendação dos livros didáticos a serem adotados pelas escolas públicas brasileiras. De acordo com essas recomendações, os professores passam a ter condições propícias de escolher os livros didáticos que utilizarão em sala de aula.

Nessa perspectiva, o Guia de Livros Didáticos do PNLD (BRASIL, 2013) prima pela boa organização do livro didático para que o professor possa utilizá-lo como apoio pedagógico possibilitando também que os alunos tenham autonomia nos estudos. Nesse ponto de vista, o livro passa a ser considerado um componente que propõe um diálogo entre aluno e professor, promovendo o favorecimento no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com o que foi delineado, pensamos que o livro didático pode contribuir fortemente para a mudança desse cenário, ou, ao contrário, promover um ensino deficiente em relação ao campo da Geometria. Partindo dessa hipótese e angústia, nasce a nossa proposta de pesquisa³, com o intuito de fomentar uma discussão acerca dessa temática.

Nesse sentido, propomos investigar o livro didático como um recurso à prática pedagógica do professor, o qual venha a favorecer o processo de ensino e aprendizagem de Geometria, mais especificamente no que se refere à abordagem de quadriláteros, como hipótese a importância do mesmo para contribuição às práticas docentes. Junto com essa

³ Pesquisa financiada pela Capes

hipótese, temos atrelada a nossa questão de pesquisa: Como é proposto o ensino de quadriláteros numa coleção de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Para fundamentar essa investigação, a princípio foram levantadas possíveis pesquisas concluídas ou em andamento, acerca dessa sugestão citada anteriormente. Pesquisas que trazem como objeto de estudo o ensino de Geometria (em particular o ensino de quadriláteros) nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como as abordagens geométricas propostas nos livros didáticos nessa primeira fase escolar, nos levam a um primeiro delineamento referente ao tema dessa investigação.

Em busca dessas pesquisas que nos situassem em relação às abordagens geométricas propostas pelos livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, foram encontradas as de Nakamura (2006) e a de Farias (2008), embora ambas tratem da proposta do ensino de Geometria nos livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, nenhuma delas faz referência direta ao ensino de quadriláteros.

Nakamura (2006) analisa de forma geral de que maneira a Geometria proposta é abordada em determinadas coleções de livros didáticos. Farias (2008), por sua vez, discorre sobre a valorização crescente no estudo da Geometria na qual é apresentada uma análise das coleções de livros didáticos e a presença da Geometria nas mesmas, tendo como objeto de estudo, as representações dos sólidos geométricos propostos nos livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Frente a esse primeiro panorama acerca de alguns trabalhos realizados com temas próximos à nossa questão de pesquisa, ressaltamos a importância dessa investigação. Pensamos que toda e qualquer influência ao processo de aprendizagem ao ser pesquisada, torna-se de suma importância para o crescimento e desenvolvimento das ciências. Sendo assim, um estudo mais aprofundado em relação às abordagens propostas por uma ferramenta em potencial como o livro didático, pode ser de grande valia à compreensão desse processo.

Tais abordagens propostas pelo livro didático escolhido para a realização dessa pesquisa serão analisadas à luz da Teoria Antropológica do Didático (TAD), desenvolvida por Chevallard (1999) que tem como um dos seus pontos fortes, estudar o homem e suas relações com o saber matemático diante situações matemáticas. Essa teoria tem como objetivo analisar as organizações, matemática e didática referentes ao estudo dos quadriláteros, no sentido de identificar a matemática proposta e como ela está sendo ensinada na instituição, que no caso dessa pesquisa é o livro didático.

Para Chevallard, o saber relacionado a um objeto matemático é organizado por meio de maneiras particulares que cada sujeito utiliza para tratar uma situação. Nesse sentido,

Chevallard propõe em sua teoria um modelo para compreensão das práticas utilizadas na resolução de situações matemáticas, esse modelo consiste em um quarteto representado por $[T/\tau/\theta/\Theta]$, em que cada um desses símbolos representa respectivamente: (tipo) tarefa, técnica, tecnologia e teoria. De um modo geral, Chevallard afirma que toda tarefa (T) exige uma técnica (τ) que possibilite fazê-la, essa técnica pede uma tecnologia (θ) que a justifique e a tecnologia por sua vez, também deve ser justificada por uma teoria (Θ).

A necessidade de resolver uma tarefa gera a praxeologia ou organização praxeológica. Para satisfazer essa necessidade, é preciso ter ou até mesmo construir uma ou quantas técnicas sejam necessárias, desde que sejam justificadas por meio de uma tecnologia. Para se construir uma técnica é necessário aplicá-la em muitos problemas diferentes para assegurar a sua validade. Independente do tipo de tarefa, a técnica relacionada a ela sempre será acompanhada de um indício da tecnologia que será utilizada.

Vale ressaltar que a técnica pode variar de aluno para aluno, na resolução da mesma tarefa. A organização praxeológica é dividida em: Organização Matemática (OM), que é o próprio saber matemático, surge com a necessidade de resposta a uma situação matemática; e Organização Didática (OD), que se refere à maneira que será estudada a Organização Matemática. Ao analisarmos essa organização praxeológica, teremos então delineado qual a matemática proposta pela coleção analisada e de que maneira a mesma sugere a abordagem didática, respondendo dessa forma o nosso objetivo geral apresentado a seguir.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O objetivo geral da pesquisa é investigar a proposta de ensino de quadriláteros em uma coleção de livros didáticos aprovada pelo PNLD/2013, anos iniciais do Ensino Fundamental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcançar o objetivo geral citado anteriormente, partiremos dos seguintes objetivos específicos:

- Analisar a abordagem didática do ensino de quadriláteros em uma coleção de livros didáticos dos anos iniciais;

- Identificar e analisar os aspectos matemáticos referentes ao ensino de quadriláteros em uma coleção de livros didáticos dos anos iniciais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como procedimentos para o desenvolvimento da pesquisa proposta, iniciamos com estudo do referencial teórico-metodológico, nesse caso específico a TAD, no sentido de situar a investigação perante a ótica do referencial teórico e metodológico citado anteriormente. Em seguida fizemos uma análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), bem como do Guia de Livro Didáticos, nos quais buscaremos as orientações propostas acerca da abordagem dos quadriláteros nos livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Em seguida, procedemos com a escolha da coleção de livros didáticos a partir dos dados de vendas⁴ dispostos pelo PNLD/2013. Feito isto, iniciamos a categorização das tarefas propostas na coleção escolhida buscando delinear as organizações, matemática e didática, da mesma. Para finalizar os procedimentos metodológicos dessa pesquisa, serão realizadas as análises dos dados categorizados à luz do referencial teórico-metodológico definido anteriormente.

RESULTADOS ESPERADOS

Ao analisarmos a abordagem geométrica na coleção de livros didáticos escolhida, buscaremos compreender a proposta do ensino referente aos quadriláteros. Essa análise nos permitirá caracterizar o tipo de abordagem proporcionada pelo livro e o tipo de prática que poderá ser adotada pelo professor que utilizará a coleção em questão. Nesse sentido, tal investigação nos faz cientes de possíveis situações em que o livro didático venha a promover erros conceituais, e dificuldades de construção de conhecimentos que possam influenciar no processo de aprendizagem, de alunos contemplados pelo trabalho com a coleção que será analisada.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática - ensino de quinta à oitava série. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

_____. Guia Nacional de Livros Didáticos: Matemática de 1º ao 9º ano. Programa Nacional

⁴ Consulta realizada junto ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Disponível em: <www.fnde.gov.br> Acesso em 03 jul. 2013.

do Livro Didático: Brasília, 2013.

_____. PNLD 2013 - Valores de negociação por título - Ensino Fundamental (Regular). Ministério da Educação: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

Brasília. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>> Acesso em: 03 jul. 2013.

CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. Recherches en Didactique des Mathématiques, vol. 19, n. 2, p. 221-266, 1999. Tradução em espanhol de Ricardo Barroso Campos. Disponível em: <<http://www.uaq.mx/matematicas/redm/art/a1005.pdf>> Acesso em: 04 jul. 2013.

DANTE, L. R. **Livro didático de Matemática**: uso ou abuso? Em Aberto, Brasília, v. 16, n. 69, jan./mar. 1996.

FARIAS, K. S. C. dos S. **A representação do espaço nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação. Mato Grosso do Sul, 2008. (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2008.

GATTI, B.A; NUNES, M.M.R. (Orgs.). Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GRANDO, R; NACARATO, A; GONÇALVES, L. Compartilhando Saberes em Geometria: investigando e aprendendo com nossos alunos. **Cadernos do CEDES**. UNICAMP, v. 28, p. 39-56, 2008.

KALEFF, A. M. Tomando o ensino da Geometria em nossas mãos. Educação Matemática em Revista. São Paulo, ano 1, n. 2, p. 19- 25, 1994.

LAJOLO, M. **Livro didático**: um (quase) manual de usuário. Em Aberto, Brasília, v. 16, n. 69, jan./mar. 1996.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Blumenau, n. 4, p. 3-13, jan./jun. 1995.

NAKAMURA, L. L. **O lugar da geometria nos livros didáticos das séries iniciais do ensino fundamental**. São Paulo, 2006. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Pedagogia) - Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2006.

NASCIMENTO, H. L. et al. O abandono do ensino de geometria e suas implicações no ensino fundamental. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, VII. 2004. São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2004. Disponível em: <<http://www.sbempaulista.org.br/epem/>>. Acesso em: 10 abril. 2013.

NASSER, L; TINOCO, L. **Curso Básico de Geometria**: Enfoque Didático. 3. ed. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2004. 87p.

NOÉ, M. **A Importância da Geometria nas Séries Iniciais**. Canal do Educador. Disponível em:< <http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/a-importancia-geometria-nas-series-iniciais.htm>> Acesso em: 16 abr. 2013.

A CADES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO SUL DE MATO GROSSO NAS DÉCADAS DE 1950 A 1970

Marcos Henrique Silva Lopes¹

Luzia Aparecida de Souza²

Resumo: Este artigo apresenta uma pesquisa que está em desenvolvimento e objetiva compreender a constituição da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES), que vigorou no país no período de 1953 a 1971, e suas contribuições para a formação de professores que ensinaram Matemática no Ensino Secundário, na região sul do estado de Mato Grosso Uno, que atualmente corresponde ao estado de Mato Grosso do Sul. Para tanto, daremos foco às obras relacionadas à formação matemática desses professores, que foram produzidas e/ou publicadas por essa Campanha. Dentre os materiais encontrados, procederemos a uma análise do texto didático “Como ensinar Matemática no curso ginásial: manual para orientação do candidato a professor de curso ginásial no interior do país”, à luz do Referencial metodológico da Hermenêutica de Profundidade (HP), desenvolvido por Thompson (1995).

Palavras-chave: Formação de Professores de Matemática. CADES. Hermenêutica de Profundidade.

O EMERGIR E O DELINEAMENTO DE UM TEMA DE PESQUISA

A formação de professores de Matemática dos diversos níveis escolares é uma temática recorrente em pesquisas e discussões no âmbito da Educação Matemática no Brasil, principalmente, no que se refere aos professores que atuam na Educação Básica - composta pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Tais pesquisas e discussões enfatizam, sobretudo, o processo de formação matemática e/ou didático-pedagógica de professores, em seus dois níveis: na formação inicial, por meio, entre outros, dos cursos de licenciatura, e na formação continuada, por meio de investigações sobre o desenvolvimento profissional, no exercício da docência, uma vez que esses níveis são interligados, conforme afirma Leitão de Mello (1999) “a formação de professores é um processo inicial e continuado, que deve dar respostas aos desafios do cotidiano escolar, da contemporaneidade” (p. 26).

¹ Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), marcoslopesmat@gmail.com

² Docente do Instituto de Matemática (INMA) e do PPGEduMat da UFMS, luzia.souza@ufms.br

Pesquisadores envolvidos com a Educação Matemática, e mais especificamente, os que direcionam seus estudos para a História da Educação Matemática, têm demonstrado interesse em investigar e discutir a formação de professores que ensinam Matemática do ponto de vista histórico, ao longo do tempo. Nesse sentido, o Grupo de Pesquisa “História Oral e Educação Matemática”³ (GHOEM), por meio de seus integrantes, tem tido destaque no desenvolvimento de diversas pesquisas, em suas linhas de investigação, que ressaltam o aspecto histórico da formação de professores de Matemática no Brasil.

Entre as linhas de pesquisa desenvolvidas pelo GHOEM, destacamos a “História da Educação Matemática”, que tem por objetivo constituir um “mapa”, em abrangência nacional, de “movimentação” da formação de professores que ensinam Matemática, suas concepções e suas práticas.

Em consonância ao GHOEM, porém, em uma região específica do país, o Grupo de Pesquisa “História da Educação Matemática em Pesquisa”⁴ (HEMEP), por meio de uma de suas linhas de pesquisa, investiga a formação de professores que ensinam e/ou ensinaram Matemática na região sul do estado de Mato Grosso Uno⁵, que atualmente corresponde ao estado de Mato Grosso do Sul.

A presente pesquisa que está em fase inicial de desenvolvimento, vinculada a essa linha de pesquisa do HEMEP, tem por objetivo compreender como se constituiu a Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES), que vigorou no país a partir da década de 1950 até o início da década 1970, sendo implementada nas diversas regiões territoriais do Brasil, e suas contribuições para a formação de professores de Matemática do Ensino Secundário na região supracitada, a partir da análise de uma obra produzida, publicada e veiculada por essa Campanha. Essa análise será conduzida de acordo com os preceitos do Referencial metodológico da Hermenêutica de Profundidade (HP) desenvolvido por Thompson (1995).

A CADES foi criada pela Diretoria do Ensino Secundário⁶ (DES), a qual estava sob a gestão de Armando Hildebrand. A DES era um órgão vinculado ao Ministério da Educação e

3 O Grupo de Pesquisa História Oral e Educação Matemática (GHOEM) é um grupo multi-institucional que foi criado no ano de 2002, cadastrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e certificado pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Site: www.ghoem.com

4 O Grupo de Pesquisa História da Educação Matemática em Pesquisa (HEMEP) foi criado no ano de 2011, cadastrado no CNPq e certificado pela UFMS. Site: www.hemep.org

5 A expressão “Uno” é utilizada nesse texto, para fazer referência ao estado de Mato Grosso antes do desmembramento do atual estado de Mato Grosso do Sul, o qual constituía a parte meridional do estado de Mato Grosso Uno, do qual foi desmembrado em 1977 e instalado em 1979.

6 O Ensino Secundário, conforme a Lei Orgânica do Ensino Secundário, a qual foi decretada pelo Decreto-Lei nº 4.244 de 9 de abril de 1942 (publicada no Diário Oficial da União do dia 10/04/1942 – Secção 1 – p. 5798. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-4244-9-abril-1942->>

Cultura (MEC), o qual, naquele momento, tinha como ministro Antônio Balbino⁷. Essa Campanha foi instituída a partir do decreto nº 34.638, de 17 de novembro de 1953⁸, durante o segundo governo de Getúlio Vargas⁹.

Como preconizava o decreto acima, em seu artigo 4º, inicialmente a CADES foi dirigida por Armando Hildebrand, cuja atuação à frente da DES, entre outras coisas, foi de fundamental importância, uma vez que, partiu do mesmo, a iniciativa para a criação dessa Campanha. Segundo Baraldi e Gaertner (2013), Hildebrand teve sua formação pedagógica influenciada pelas ideias de Anísio Teixeira e Lourenço Filho, os quais foram os principais precursores, no Brasil, do movimento conhecido como Escola Nova. Hildebrand permaneceu como diretor do Ensino Secundário até 1956.

A CADES foi instituída em um momento no qual o Ensino Secundário passava por uma intensa expansão pelo país, mais especificamente no interior das regiões brasileiras, devido à corrida à modernização e à industrialização, características do governo de Getúlio Vargas (BARALDI; GAERTNER, 2013). Essa expansão pode ser mensurada nas décadas de 1940 e 1950, conforme apresenta Pinto (2003) “na década 1942-1952, no que se refere a matrículas, a expansão do ensino secundário foi de 210% no 1º ciclo e 436% no 2º ciclo. No que diz respeito a número de unidades, essa expansão foi de 1084% e 498% respectivamente.” (p. 753).

Nesse contexto, tanto o quantitativo de professores, quanto a formação acadêmica dos mesmos não foram/eram suficientes para atender a essa demanda do Ensino Secundário. Nesse período, em relação à sua formação acadêmica, a situação dos professores que atuavam era crítica, sendo a maioria leigos¹⁰, principalmente nas escolas localizadas no interior (BACKES; GAERTNER, 2007). Acerca desse panorama, Baraldi e Gaertner (2013) também afirmam que “a formação dos docentes atuantes na escola secundária em todas as áreas do ensino era precária” (p.16). Mesmo com a criação das Faculdades de Filosofia, na década de 1930¹¹, as quais tinham como objetivo “formar os professores para as escolas secundárias”

414155-publicacaooriginal-1-pe.html>.), e assinada pelo ministro Gustavo Capanema e pelo então, presidente da república Getulio Vargas, em seu artigo 2º: “O ensino secundário será ministrado em dois círculos. O primeiro compreenderá um só curso: o curso ginásial. O segundo compreenderá dois cursos paralelos: o curso clássico e o curso científico.” (Ortografia do texto original).

7 Antônio Balbino de Carvalho Filho foi ministro no período de 25/06/1953 a 02/07/1954.

8 Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivel_03/decreto/1950-1969/D34638impressao.htm>. Esse decreto também foi publicado na Revista EBSA – Editora do Brasil (Cf. BARALDI; GAERTNER, 2013).

9 Getúlio Dornelles Vargas governou o Brasil em dois períodos: de 1930 a 1945 e de 1951 a 1954.

10 Professores que não possuíam formação acadêmica nas Faculdades de Filosofia, Letras e Artes.

11 Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras (FFCL) da Universidade de São Paulo (USP), em 1932 e Faculdade Nacional de Filosofia integrante (FNF) da Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro, em 1939.

(CURI, 2000, p. 1), eram poucos os professores do Ensino Secundário que tinham formação nessas instituições.

As pesquisas de Baraldi (2003) e Gaertner (2004) buscaram compreender a formação de professores de Matemática em seus respectivos estados de naturalidade¹², por meio das histórias de vida de professores. Por conta disso, as mesmas depararam-se e abordaram de maneira breve a CADES.

Backes e Gaertner (2007) desenvolveram uma pesquisa bibliográfica na qual foram identificados e analisados os documentos que regeram a CADES e as obras publicadas durante a sua vigência. Essa pesquisa apontou ainda, para o fato de não se encontrar referências sistematizadas sobre a CADES, na historiografia da educação brasileira, de modo abrangente e analítico.

Pinto (2008) escreve acerca da trajetória da CADES com o objetivo de desvelar a sua história, bem como o papel que desempenhou na educação brasileira.

Estudos realizados por Baraldi e Gaertner (2010a, 2010b) evidenciam que essa Campanha tem sido quase totalmente ignorada pelos pesquisadores da História da Educação Matemática. E apontam para uma necessária investigação analítica das obras publicadas pela CADES na busca de compreensão das influências destas no ensino de Matemática na época, do posicionamento dos autores em relação à CADES e das propostas de ensino por ela difundidas. As autoras indicam que o objetivo da investigação é auxiliar na construção de considerações acerca do ensino de Matemática e da formação de professores de Matemática.

Garnica e Souza (2012) trazem que, tanto no campo da Educação, quanto no campo da História da Educação Brasileira há um silêncio injustificado acerca dessa Campanha, uma vez que em relação à formação de professores, a mesma desempenhou papel tão ou mais importante que as faculdades de Filosofia.

Prefaciando o livro de Baraldi e Gaertner (2013), Garnica afirma que, para que haja entendimento acerca da formação de professores no Brasil, é necessário que a CADES seja considerada. Entretanto, o mesmo ressalta que, na História da Educação, tal campanha tem sido estudada de forma marginal, tímida e miúda.

Essa pesquisa que estamos desenvolvendo tem a perspectiva de ir ao encontro de estudos realizados, de seus indicativos e de contribuir, mesmo que de forma pontual, com a História da Educação Matemática e com as ações do grupo HEMEP, de forma que possibilite

¹²Baraldi (2003): Região de Bauru, interior do estado de São Paulo (SP). Gaertner (2004): Região de Blumenau, no estado de Santa Catarina (SC).

uma maior compreensão acerca da CADES, e suas contribuições no processo de formação de professores de Matemática na região supracitada.

A CADES NA REGIÃO SUL DO ESTADO DE MATO GROSSO UNO

Até o presente momento do desenvolvimento da nossa pesquisa, encontramos registros da implementação dos cursos de orientação para os candidatos inscritos no Exame de Suficiência, para registro de professores do Ensino Secundário, promovidos pela CADES, na cidade de Campo Grande, uma das principais cidades situadas na região sul do estado de Mato Grosso Uno. Atualmente, Campo Grande é a capital do estado de Mato Grosso do Sul. Esses registros estão em arquivos digitalizados da Escola Estadual Maria Constança Barros Machado, à época, essa escola chamava-se Colégio Estadual Campo-grandense.

De acordo com Oliveira (2009), o Colégio Estadual Campo-grandense sediou os cursos e a aplicação do Exame de Suficiência da CADES, em Campo Grande, por não haver naquela região, Faculdade de Filosofia oficial, como preconizava o decreto-lei que regulamentava tal exame. Segundo a autora, as atividades da CADES em Campo Grande ocorreram anualmente, no período de 1957 a 1960.

Os primeiros cursos da CADES, em Campo Grande, foram instalados em 05 de janeiro de 1957 (Ocorrência em 05 de janeiro de 1957. Livro de Ocorrências 1956), sob a coordenação do diretor do Colégio Estadual Campo-grandense, Professor Ernesto Garcia de Araújo. E foram direcionados às disciplinas de Matemática, Português e Francês.

A equipe montada para a ministração das aulas foi composta por: Orientador dos cursos: Professor Leodegário Amarante de Azevedo Filho, do Distrito Federal (DF); Didática Geral: Professor Leodegário Amarante de Azevedo Filho. Em relação à disciplina Matemática, foram: Matemática (didática especial): Professor Darcy Vieira Mayer (DF) e Matemática (conteúdo): Professor Luiz Cavallon, de Campo Grande.

Nesse ano, dez candidatos participaram dos cursos. Em relação à Matemática, quatro candidatos cursaram essa disciplina. As aulas dos cursos aconteceram no período de 6 a 31 de janeiro de 1957. Após esse período de aulas, os candidatos foram submetidos ao Exame de Suficiência referente à disciplina cursada. Esse exame foi aplicado no dia 04 de fevereiro de 1957 (Ocorrência em 04 de fevereiro de 1957. Livro de Ocorrências, 1956).

A seguir, descreveremos como era estruturada a aplicação desse exame: O Exame de Suficiência era dividido em duas etapas: a Prova Escrita e a Prova Didática. A etapa da Prova Escrita versava acerca de metodologia e era complementada por uma dissertação. Enquanto que, a etapa da Prova Didática era composta, possivelmente pela ministração de aula, de um ponto sorteado e de um ponto escolhido.

As duas etapas do Exame de Suficiência de cada disciplina, eram conduzidas por uma banca examinadora composta por três avaliadores. Em relação à disciplina Matemática, essa banca foi constituída pelos professores: 1º examinador: Professor Luiz Cavallon; 2º examinador: Professor Darcy Vieira Mayer e Presidente da Banca examinadora: Professor Leodegário Amarante de Azevedo Filho.

Então, no dia 8 de fevereiro de 1957 ocorreu a apuração das notas e médias desses exames. Esse processo foi realizado pelo coordenador dos cursos da CADES, Professor Ernesto Garcia de Araújo, perante as bancas examinadoras de cada disciplina. Os candidatos da disciplina Matemática aprovados foram: Djalma Miguel de Menezes, Geraldo Bimmermann (Pe), João Vicinanza (Pe), Paulo Eugenio Pinto Guedes.

Em 1958, os cursos da CADES ocorreram novamente em janeiro. Nesse ano, além de terem sido ofertados cursos para um número maior de disciplinas, a saber: Matemática, Português, Latim, Francês, Inglês, História, Geografia e Desenho (Ocorrência em 05 de janeiro de 1958. Livro de Ocorrências, 1956), segundo os registros, ocorreram solenidades tanto de abertura, quanto de encerramento dos cursos, com a presença de altas autoridades, professores e alunos-mestres.

A solenidade de abertura dos cursos foi presidida por Dr. Amélio de Carvalho Baís (Inspetor federal de Ensino e Presidente das Comissões: Regional do Fundo Nacional do Ensino Médio e de Assistência Educacional do MEC) e as personalidades que constituíram a mesa de abertura foram: Professor Ernesto Garcia de Araújo (Diretor do Colégio Estadual Campo-grandense e Coordenador dos cursos da CADES); Professor Manoel Ferreira Lima (Orientador dos Cursos e Professor de Didática Geral) de Goiânia; Dr. Amélio de Carvalho Baís (Inspetor federal de Ensino e Presidente das Comissões: Regional do Fundo Nacional do Ensino Médio e de Assistência Educacional do MEC); Pe Guido Barra (Inspetor Salesiano em MT); Professor Nelson de Souza Pinheiro (Presidente da Associação Campo-grandense de Professores (ACP)); Sr. Thomaz Villanova Barreto (Diretor substituto dos Correios e Telégrafos); Professor Virgilio A. de Campos (Representante da Escola Profissional 26 de

Agosto); Professor José Pereira Lima (Diretor do Ginásio Osvaldo Cruz, de Dourados); Pe Constantino de Monte (Diretor do Colégio Dom Bosco); Pe João Pancot (Diretor do Instituto Filosófico); Professor João Cândido de Souza (Representante do Colégio Osvaldo Cruz).

Nesse ano, foi registrado um total de inscrições de cinquenta e quatro candidatos nas oito disciplinas. Sendo que, em relação à disciplina Matemática, houve nove candidatos, a saber: Alcides dos Santos Mauro; Antonio Antunes de Barros; Benjamim Pádoa (Pe); Eduardo Francisco Onofre de Ambrósio; Francisco Agreiter; Helena de Figueiredo; Helio Moratelli; João Pereira da Silva; Michelangelo Crippa.

Os professores das disciplinas vinham de vários estados, como São Paulo, Bahia, Distrito Federal e Goiás. Em relação à disciplina Matemática, foram: Matemática (didática específica): Professora Maria José Porto (Piraju/SP) e Matemática (conteúdo): Professor Luiz Cavallon, de Campo Grande.

Os cursos encerram-se em 31 de janeiro de 1958. A solenidade de encerramento foi presidida pelo Dr. Amélia de Carvalho Baís e a mesa de encerramento foi constituída por: Professor Ernesto Garcia de Araújo; Professor Manoel Ferreira Lima; Professor Múcio Teixeira Júnior (Diretor do Ateneu Rui Barbosa); Senhorinha Oliva Enciso (Diretora da Escola Doméstica Roberto Simonsen); Sr. Nelson Pinheiro (Diretor do Ginásio Rio Branco); Professor João Cândido de Souza; Irmã Bartira Constança Gardis (Conselheira Escolar do Colegio Nossa Senhora Auxiliadora); Dr. Carlos Garcia de Queiroz (Juiz Eleitoral); Dr. Carlos Viana Bandeira (Promotor da Justiça Pública); Pe Pedro Comessi (Representante do Colégio Dom Bosco); Professor José Everaldo Malpíci da Silva (Diretor do Externato São José); Professora Hermínia Grise Arguello e Senhorinha Maria Garcia Pereira (Vice-presidente da Comissão encarregada da festa e apresentadora dos números artísticos).

Os Exames de Suficiência das disciplinas foram iniciados em 04 de fevereiro de 1958, e todos os nove candidatos da disciplina Matemática foram aprovados.

Em 1959, os cursos da CADES foram ofertados para as disciplinas Matemática, Física, Português, Inglês, História, Geografia, Ciências Naturais História Natural e Desenho. Com um total de 70 candidatos. Desse total, seis candidatos eram para a disciplina Matemática.

Em relação aos cursos da CADES no ano de 1960, os arquivos digitalizados da Escola Estadual Maria Constança Barros Machado apresenta, segundo Oliveira (2009, p. 187),

“registros informando sobre os cursos da CADES, com descrições mais sucintas, sem relatar o nome dos responsáveis pelas aulas, nem o número de candidatos e suas disciplinas inscritas, limitando-se a relatar: “[...] Funcionou o curso da Campanha de Aperfeiçoamento do Curso Secundário até 08 de fevereiro” (Livro de Ocorrências s/d, 1956).”.

Nesse sentido, essa pesquisa apresenta como problemática de investigação: Como a Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) contribuiu para a formação matemática de Professores do Ensino Secundário no sul do Mato Grosso Uno?

Para compreendermos a CADES e suas contribuições na formação de professores que ensinaram Matemática nessa região, inicialmente, fizemos uma pesquisa bibliográfica e/ou documental acerca das obras produzidas e publicadas, relacionadas à formação de professores de Matemática, por essa Campanha. A partir disso, faremos uso do Referencial metodológico da Hermenêutica de Profundidade (HP) desenvolvido por Thompson (1995) tomando as produções dessa Campanha como Formas Simbólicas.

Nesse sentido, com o objetivo geral de compreender a constituição da CADES e suas contribuições para a formação matemática de Professores do Ensino Secundário no sul de Mato Grosso, a pesquisa aqui delineada se coloca a caracterizar a CADES a partir de pesquisas, seleção e análises de documentos e publicações da mesma e/ou sobre a mesma; e a analisar os conteúdos pedagógicos para o ensino da disciplina Matemática propostos em materiais publicados pela CADES e caracterizar as ações dessa Campanha no que se refere à atuação de professores leigos, no Ensino Secundário. Além disso, procederemos a uma análise de uma das obras publicadas por essa campanha, referente ao ensino da disciplina Matemática.

UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

O desenvolvimento dessa pesquisa se baseará em referencial teórico acerca da formação de professores, do ponto de vista histórico. O levantamento das pesquisas que mobilizaram a temática CADES faz parte desse exercício inicial.

Está sendo realizado um levantamento sócio-histórico acerca da CADES, procurando identificar documentos, publicações e outros materiais desenvolvidos para/por essa Campanha. Como a análise da obra selecionada prevê uma exploração do contexto sócio-histórico de sua produção/divulgação/utilização, há a possibilidade de realização de

entrevistas para as quais se prevê a elaboração de roteiros direcionados a professores(as) de Matemática do sul de Mato Grosso que atuaram no Ensino Secundário, no período de vigência da CADES. Estas entrevistas, caso se mostrem possíveis e adequadas ao desenvolvimento da investigação, serão transcritas e textualizadas, para que os entrevistados autorizem, por meio de carta de cessão, sua utilização.

Em busca de obras produzidas e/ou publicadas pela CADES, relacionadas à formação matemática de Professores de Matemática do Ensino Secundário, encontramos em Baraldi e Gaertner (2013), os resultados de um estudo sobre a CADES, enquanto agente ativo na formação de professores no Brasil, sendo que as mesmas enfatizam a disciplina Matemática. Nessa obra, as autoras apresentam uma síntese descritiva dos livros referentes ao ensino de Matemática que foram produzidos e/ou publicados pela Campanha (em um total de sete livros), que foram localizados pelas mesmas.

De posse dessas obras, realizamos uma análise panorâmica em cada uma. Dessa forma, identificamos que dentre essas, a maioria consistia em monografias vencedoras do Concurso “Dia do Professor”, o qual era realizado, anualmente, no dia 15 de outubro. Nesse concurso, professores produziam e submetiam monografias sobre metodologias de diversas disciplinas do Ensino Secundário, e os professores vencedores, entre outros prêmios, tinham seu trabalho publicado. Esse concurso era promovido anualmente pela CADES (BARALDI; GAERTNER, 2013).

Diante disso, resolvemos selecionar uma obra que não fosse uma monografia, haja vista que nosso objetivo é analisar uma obra que tenha sido idealizada pela própria Campanha. Assim sendo, optamos por proceder a uma análise tendo como objeto de estudo, o texto didático: “**Como ensinar Matemática no Curso Ginásial:** manual para orientação do candidato a professor de curso ginásial no interior no país”, o qual teve sua produção orientada por Armando Hildebrand, com a colaboração de Cleantho Rodrigues Siqueira, Emilio Mira y Lopes, Ethel Bauzer Medeiros, Imídio Giuseppe Nérici e Roberto José Fontes Pacheco.

O texto é composto por duas partes. A parte I, intitulada “*Noções de Didática Geral e seus Fundamentos*”, comprehende quatro capítulos que abordam temáticas relacionadas ao Ensino Secundário em geral: Funções e Objetivos da Escola Secundária, de Cleantho Rodrigues Siqueira; Noções de Psicologia dos Adolescentes, de Emilio Mira y Lopez; Noções de Psicologia da Aprendizagem, de Ethel Bauzer Medeiros, e Noções de Didática Geral, de Imídio Giuseppe Nérici.

A segunda parte do texto, identificada como “*Didática Especial da Matemática*” foi escrita por Roberto José Fontes Pacheco. Essa parte apresenta três subdivisões: “Objetivos da Matemática; Recomendações sobre¹³ a Didática da Matemática, e Sugestões sobre dificuldades de alguns pontos do Programa de Matemática”.

Tal texto selecionado será analisado à luz do Referencial metodológico da Hermenêutica de Profundidade (HP), desenvolvido por John B. Thompson, uma metodologia para interpretação de Formas Simbólicas (THOMPSON, 1995).

Formas Simbólicas, conforme nos apresenta Andrade (2012), são construções humanas intencionais produzidas em condições sociais e históricas específicas. Sendo que - segundo Pardim (2013), baseado na obra de Thompson - a caracterização das Formas Simbólicas se dá, por meio de cinco aspectos: intencional, convencional, estrutural, referencial e contextual. Nesse sentido, o livro a ser tomado como nosso objeto de pesquisa caracteriza-se como uma Forma Simbólica.

A Hermenêutica de Profundidade apresenta três dimensões analíticas não estanques e não lineares, pois são interligadas e simultâneas. São elas: a análise sócio-histórica, a análise formal ou discursiva e a interpretação/reinterpretação. Descrevemos a seguir cada uma dessas três dimensões, segundo Andrade (2012, p. 35-41).

Análise Sócio-histórica compõe-se por cinco diferentes tipos de análise, cada um deles voltado a um foco específico, mas se constituindo de forma entrelaçada. Todos os elementos abordados nesses tipos de análise tornam-se subsídios significativos para reconstruir e entender o contexto sócio-histórico da forma simbólica. Com efeito, fazer uma análise sócio-histórica implica esforçar-se para compreender as situações espaço-temporais, os campos de interação, as instituições sociais, a própria estrutura social e os meios técnicos de construção e transmissão da “mensagem” que a forma simbólica “quer transmitir”.

A Análise Formal (ou Discursiva) trata-se de mais um momento de interpretação. Nesse momento de análise, o foco central do exercício analítico é o “objeto de estudo” em si, é o momento de olhar para as estruturas da forma simbólica, de olhar como essa estrutura “funciona” de modo a constituir o objeto mais amplo, além de investigar as relações entre os elementos dessa estrutura.

A Interpretação/(Re)interpretação além de costurar, continuamente, todos os momentos da análise (pois nesse exercício resalta-se, com veemência, a atribuição de significados), trata de registrar uma apreensão geral de todo o processo interpretativo.

13Ortografia do texto original.

CONSIDERAÇÕES

Com o desenvolvimento desta pesquisa esperamos contribuir para o campo da Educação Matemática, e mais especificamente, para a História da Educação Matemática, de forma que possibilite apresentar elementos para uma compreensão do processo histórico da formação de professores de Matemática em nível nacional, e em particular, no estado de Mato Grosso do Sul, haja vista que esse é um dos objetivos do HEMEP, no sentido de constituir um olhar mais definido no que tange aos aspectos de pesquisa do grupo em questão.

O processo analítico sobre a CADES tem sido desenvolvido a partir de produções de diversas áreas (considerando que na Educação Matemática esse tema ainda não foi explorado com profundidade) e um primeiro delineamento dessa perspectiva foi realizado acima.

Compreender o legado da CADES em termos de formação de professores que ensinaram Matemática no Ensino Secundário é trazer elementos que permitam a compreensão de outro cenário, atual, de prática docente, fornecendo elementos para, nele, poder intervir.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. M. **Ensaios sobre o ensino em geral e o de matemática em particular, de Lacroix:** análise de uma forma simbólica à luz do referencial metodológico da Hermenêutica de Profundidade. 2012. 281f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.
- BACKES, T.; GAERTNER, R. Educação e Memória: inventário das obras publicadas na área de matemática pela Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES). **Dynamis**, Blumenau, v. 13, p. 21-28, 2007.
- BARALDI, I. M. **Retraços da Educação Matemática na Região de Bauru:** uma história em construção. 2003. 267f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.
- BARALDI, I. M.; GAERTNER, R. Contribuições da CADES para a Educação (Matemática) Secundária no Brasil: uma Descrição da Produção Bibliográfica (1953-1971). **Bolema**, Rio Claro, v. 23, n. 35, p. 159-183, abr. 2010a.
- _____. A Revista Escola Secundária e a CADES: traços de uma Formação de Professores na História da Educação (Matemática). In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, X., 2010. Salvador. **Anais...** Ilhéus: Via Litterarum, 2010b. 1 CD-ROM.

_____. **Textos e contextos:** um esboço da CADES na história da educação (matemática). Blumenau: Edifurb, 2013. 183p.

CURI, Edda. **Formação de Professores de Matemática:** realidade presente e perspectivas futuras. 2000. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2000.

GAERTNER, R. **A matemática escolar em Blumenau (SC) no período de 1889 a 1968:** da Neue Deutsche Schule à Fundação Universidade Regional de Blumenau. 2004. 227f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

GARNICA, A. V. M.; SOUZA, L. A. **Elementos de História da Educação Matemática.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. 384p.

LEITÃO de MELLO, M. T. Programas oficiais para formação de professores. **Revista Educação e Sociedade - CEDES**, Campinas, n. 68, 1999.

OLIVEIRA, S. S. **A história da disciplina escolar francês no Colégio Estadual Campo-grandense (1942-1962).** 2009. 252f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências Humanas e Sociais (CCHS), Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

PARDIM, C. S. **Orientações Pedagógicas nas Escolas Normais de Campo Grande:** um olhar sobre o manual metodologia do ensino primário, de Theobaldo Miranda Santos. 2013. 124f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra (CCET), Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013.

PINTO, D. C. CADES e sua presença em Minas Gerais. **Anais do II Congresso de Pesquisa e Ensino em História da Educação em Minas Gerais**, Uberlândia, p. 252-262, 2003.

_____. Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário: uma trajetória bem-sucedida?. In: MENDONÇA, A. W.; XAVIER, L. N. (orgs). **Por uma política de formação do magistério nacional:** o Inep/MEC dos anos 1950/1960. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Coleção Inep 70 anos, v. 1, 2008. 260p.

THOMPSON, J. B. **Ideologia e Cultura Moderna:** teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa. Petrópolis: Vozes, 1995. 423p.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA EM MATEMÁTICA.

Mauro Luís Borsoi Britto¹

João Ricardo Viola dos Santos²

Resumo: Neste artigo apresentamos algumas considerações sobre análise da produção escrita que se constitui como parte da fundamentação teórica de nossa dissertação de mestrado. Relatamos alguns resultados de algumas pesquisas sobre análise da produção escrita e possíveis indicações na formação inicial e continuada de professores.

Palavras-chave: Formação de Professores. Análise da Produção Escrita. Conhecimentos de Professores.

1. INTRODUÇÃO

A formação de professores ao longo do tempo, no Brasil, passou por diversas fases e em cada uma delas os objetivos, de quem ensinava, eram diferentes. As mudanças foram acontecendo, porém, algumas características permaneceram ao longo das fases com poucas alterações, como é o caso da postura propedêutica (VALENTE, 2008).

Algumas características que permaneceram na formação do professor de matemática aparecem nas práticas utilizadas nas escolas de Ensino Básico tais como: memorização de técnicas de cálculo, definições pré-concebidas, exposições de conceitos, problemas com contextualização duvidosa, resolução de listas de exercícios e aplicações distantes da realidade.

Entretanto, outras formas de se constituir e praticar uma Educação Matemática vem aparecendo em pesquisas e sugerem uma postura na qual o aluno é mais participativo, envolvendo-se em atividades de investigação, na construção de conceitos com proximidade de sua realidade e leituras mais críticas (SKOVSMOSE, 2001; LINS, 1999).

¹ Mestrando do curso de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. brittomtm@hotmail.com

² Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. jr.violasantos@gmail.com

No âmbito da formação inicial e continuada de professores, a análise da produção escrita, tomada aqui tanto como uma estratégia para a pesquisa da atividade matemática de alunos e professores como também uma possibilidade de trabalho para as salas de aula de matemática, surge não só para uma mudança teórica nas tradicionais práticas educativas, mas de caráter aplicativo em sala de aula. A análise da produção escrita utilizada na formação inicial do professor pode ampliar seu repertório de recursos, bem como promover reflexões sobre o processo de avaliação. Desenvolve a habilidade de observação tanto na elaboração de avaliações como para os critérios de correção. A atividade de análise da produção escrita pode ser operacionalizada por alunos (BURIASCO, 2004). Com o intuito de conhecer ‘melhor’ a atividade matemática dos alunos, a análise da produção escrita oferece potencialidades e oportunidades para professores de matemática (re) dimensionarem suas práticas profissionais.

O objetivo deste trabalho é apresentar aspectos, que julgamos mais relevantes, de algumas pesquisas que utilizam a análise da produção escrita em matemática como elemento de formação inicial e/ou continuada de professores. Estas análises podem ser utilizadas com alunos do Ensino Básico ou Ensino Superior.

Neste trabalho apresento uma parte da fundamentação teórica de uma dissertação de mestrado em desenvolvimento que tem por objetivo investigar conhecimentos mobilizados por professores de matemática, participantes de um grupo que analisa produções escritas em matemática, analisar modos de produzir significados de um grupo de professores sobre ideias, conceitos e procedimentos matemáticos; identificar conhecimentos matemáticos mobilizados (conceituais, procedimentais, metodológicas) por membros do grupo em estudos.

No interior do grupo GEPEMA³ foram desenvolvidos estudos sobre este tema, tais como (NAGY-SILVA e BURIASCO, 2005; VIOLA DOS SANTOS *et al*, 2008; VIOLA DOS SANTOS, 2009; DALTO e BURIASCO, 2009; CIANI, 2012). Tendo a avaliação como prática de investigação a análise da produção escrita apresenta-se como uma possibilidade de implementação de estratégia na formação e atividade de professores de matemática.

Algumas pesquisas apontam para a possibilidade de alterarmos a cultura do certo e do errado, sair do ambiente de competição (BURIASCO e SOARES, 2008) e construir espaços nos quais os professores possam interagir de forma mais contundente no processo de aprendizagem dos alunos. O professor passa a ser um investigador dos processos que os alunos utilizam e assume uma postura de pesquisador desenvolvendo assim as potencialidades dos alunos bem, como as suas.

³ Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Avaliação, da Universidade Estadual de Londrina.
<http://www.uel.br/grupo-estudo/gepema/07%20contato.htm>

Outros resultados, decorrente das pesquisas do GEPEMA, apontam que as dificuldades na resolução de problemas estão, frequentemente, relacionadas à interpretação do enunciado (NAGY-SILVA, 2005; VIOLA DOS SANTOS, 2007; DALTO, 2007), e que a análise da produção escrita na formação dos professores altera o modo de interagir e intervir na aprendizagem do aluno. Estas pesquisas apontam que algumas das dificuldades de interpretação dos alunos são as mesmas apresentadas pelos professores.

A formação educacional pode utilizar a análise da produção escrita como um instrumento oferecendo assim um contexto para a formação inicial e/ou continuada de professores e tornando-se um auxiliar na aprendizagem dos alunos. Outras formas de explorar a análise da produção escrita no espaço escolar é promover discussões dos processos de ensino e aprendizagem, auxiliando na interação entre alunos e professor, redimensionando assim as práticas de diálogo, mediação e investigação entre pares, podendo ser professores e/ou alunos.

No artigo ‘Análise da produção escrita: a busca do conhecimento perdido’ Buriasco (2004) destaca que pouco, ou de forma muito superficial, a avaliação é foco de estudo e que raramente é debatida na formação inicial e/ou continuada de professores e também ressalta que os critérios de correção recebem o mesmo tratamento. Dentro do próprio curso de licenciatura de matemática existem posturas discrepantes e flutuantes, no que diz respeito a avaliação, fato que pode por consequência se repetir na prática dos professores da Educação Básica. Segundo Buriasco (2004)

A avaliação educacional, uma vez que não se constitui uma teoria geral, mas um conjunto de abordagens teóricas sistematizadas que fornecem subsídios para julgamento valorativo precisa estar inserida numa perspectiva política que promova um questionamento sobre o papel que está assumindo na interpretação dos interesses e contradições sociais e um comprometimento com a construção da cidadania de todos os envolvidos (BURIASCO 1999). No entanto, não se pode negar que a formação dos professores tem sido ‘pobre’ no que se refere à avaliação. Ainda que nas escolas ela continue sendo feita por meio de provas escritas em questões de múltipla escolha ou questões de resposta aberta, raramente se aprende a elaborar questões ou mesmo corrigi-las. Mesmo assim, a avaliação praticada na sala de aula é quase sempre baseada na interpretação que o professor faz das respostas dadas às questões de provas escritas (p. 1).

Não podemos deixar de considerar as escolhas dos próprios docentes, e como observa Buriasco (2004), é nesse momento que o “currículo oculto dos professores se mostra”. Temos assim a variável de maior amplitude para equalizar: o cotidiano escolar.

Partindo da lógica do exame, o que se busca na sala de aula é o treino para responder corretamente as questões propostas e o domínio de estratégias de dar respostas certas às questões formuladas. Nesta ótica a avaliação tem servido para reconhecer a presença ou não de determinado conhecimento, mas não para indicar o que os alunos sabem ou como interpretam as leituras que fazem. Tampouco fornece informações

sobre o seu processo de aprendizagem, nem indica os limites da interpretação do professor. (*ibidem*).

O artigo ainda aponta para a falta de flexibilidade ao analisarmos o que é produzido pelo aluno, seja em avaliações ou em produções de exercícios, quando trabalhamos na dualidade do certo e do errado e sugere a questão do “terceiro excluído” no qual podemos analisar os conhecimentos mobilizados pelo aluno. Analisando simplesmente como certo ou errado deixamos de contemplar outras formas de resolver, ou tentar resolver, uma terceira maneira que ficaria excluída de nossa análise, ou seja, o “terceiro excluído”.

Outra maneira de pensar e implementar a análise da produção escrita é sugerida por Viola dos Santos (2007) e Viola dos Santos e Buriasco (2008) intitulada “as maneiras de lidar”. Esta forma de analisar invoca mais as potencialidades e os referenciais utilizados pelos alunos do que simplesmente uma classificação dos mesmos. Utilizando esta abordagem ao analisarmos as produções escritas dos alunos, abrimos a possibilidade do diálogo entre o que foi aprendido e o que gostaríamos que fosse aprendido, retiramos o foco sobre o erro e passamos a olhar para o que o aluno possui.

As análises pelo erro caracterizam os alunos pela falta e não pelo que eles têm ou mostram saber interrompendo assim uma construção do conhecimento através do diálogo em que o aluno também é responsável pelo seu próprio desenvolvimento, possibilitando assim reconstruir a aprendizagem, se necessário. Utilizando essa estratégia “o professor foca mais seus objetivos na formação do aluno e menos na sua certificação” (VIOLA DOS SANTOS, BURIASCO e CIANI, 2008. p.43).

Todo professor é também constituído pela sua própria experiência como aluno do Ensino Básico e Ensino Superior envolvendo avaliação, que geralmente é de caráter valorativo e classificatório e isso inegavelmente é transferido para suas práticas pedagógicas. Ainda estamos muito apegados aos modelos que apenas classificam: “certo/errado, aprovado/reprovado”.

Como contraponto a estas maneiras cristalizadas de perceber a avaliação, a análise da produção escrita tem muito a contribuir na mudança desta mentalidade, pois pode servir de mote para promover o debate entre pares de profissão. Este debate pode colaborar no esclarecimento das próprias concepções dos professores, enquanto indivíduo e como participante de um coletivo escolar. Pode facilmente promover a construção de um entendimento coletivo fortalecendo assim a construção de um projeto que priorize a aprendizagem e o desenvolvimento individual, em detrimento à uma classificação valorativa.

Propicia também a colaboração entre alunos onde o foco passa a ser a aprendizagem pela troca de experiências e maneiras distintas de abordar problemas das mais diversas ordens.

Cada aluno tem seu modo idiossincrático de lidar com o conhecimento matemático. Esses modos devem ser tomados como ponto de partida para construir um espaço de negociação e legitimação dos significados produzidos, no qual o professor possa interagir e intervir. As análises de erros e as maneiras de lidar vão ao encontro da avaliação como prática de investigação e oferecem subsídios para um quadro teórico sobre a atividade matemática dos alunos, propiciando um leque de repertório e estratégias para o professor construir suas práticas pedagógicas, sempre considerando os modos idiossincráticos dos alunos produzirem significados. A análise da produção escrita é uma estratégia a serviço disso (VIOLA DOS SANTOS, BURIASCO, CIANI, 2008. p.41).

A construção do conhecimento dos alunos pode ser auxiliada pela análise da produção escrita, pois o trabalho do professor, nessa abordagem, pode criar oportunidade de análises e fazer reflexões em sala de aula, pode revelar processos e, num sentido mais amplo, servir como um processo de avaliação na direção de contribuir na formação e não simplesmente classificar. Acreditamos que aqui podemos falar de avaliação no sentido investigativo na vida de estudantes e professores e não no mérito classificatório como comumente se faz. Isso, talvez, responde a pergunta: Por que avaliar?

Uma melhor acepção para a palavra avaliar seria o verbo refletir: contemplar para entender as estruturas e, por sua vez, estruturar melhor as compreensões. Assim a aprendizagem tomaria uma direção e um sentido na construção de significados (ou parte deles) possibilitando que o educando se torne um ser crítico e autocritico corresponsável pelo próprio desenvolvimento educacional em parceria com o professor.

No que se refere à formação de professores podemos observar, primeiramente, para dois aspectos da análise da produção escrita: em primeiro plano como refinamento no olhar do professor perante a produção do aluno, e num segundo plano seria o debate entre professores de uma mesma equipe desenvolvendo a identidade profissional.

Pensando na transformação das referências dentro do processo educacional, a análise da produção escrita permite ser utilizada para a reflexão do como estamos fazendo o que fazemos. Passamos muito tempo estagnados na maneira de educar se levarmos em conta como o cotidiano se transformou e nas novas relações que se construíram, tanto na perspectiva educacional como profissional.

Pensamos que é necessário debruçar um olhar amplo nos modos particulares dos alunos lidarem com as atividades matemáticas, estabelecendo novas formas com os professores de quais maneiras permitem a todos resolver, de uma maneira eficiente, os problemas apresentados a cada nova situação. Não é saudável caracterizá-los pela falta, ou

seja, por seus ‘erros’, é mais construtivo caracteriza-los pelo que eles têm, isto é, por sua maneira de lidar. (VIOLA DOS SANTOS e BURIASCO, 2008, p.6).

As maneiras de lidar se apresentam como uma forma de olhar as produções de alunos e professores a partir das quais podemos compreender que recursos foram lançados e propor novas maneiras de resolver os problemas, partindo “do que eles têm”.

Conforme argumentam os autores: “não é uma apenas uma mudança metodológica e sim epistemológica, pois valoriza os modos particulares que os alunos constroem, buscando legitimá-los não como certos ou errados, mas como diferentes [...] (2008, p.19)”, valorizando assim a produção do aluno, e por sua vez estimulando a dividir suas maneiras de lidar.

[...] os professores podem deixar de ‘mostrar os caminhos’ e passar a indagar sobre os caminhos que os alunos estão construindo, provocando momentos de instabilidade, reflexão e confirmação nos quais aconteçam suas aprendizagens. (VIOLA DOS SANTOS, BURIASCO, CIANI, 2008. p.19).

Com um comportamento educacional em que, a grande maioria é convidada a explanar suas maneiras de abordar problemas e construir raciocínios, altera a sala de aula para uma situação de diversidade de alternativas de raciocínios, de modos de produção de significados e diferentes conhecimentos. Com essa abordagem podemos contribuir para um processo de formação que não valoriza aquilo que alguns sabem em detrimento daquilo que outros não sabem e podemos, assim, constituirmos um espaço onde as diferenças não são mais classificatórias e sim colaborativas.

4. REFERÊNCIAS

BURIASCO, R. L. C. **Análise da produção escrita como oportunidade para o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática.** Projeto de Pesquisa. Edital universal – MCTI/CNPq n° 14/2012.

_____. **Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido.** XII ENDIPE. In: ROMANOVSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. R. A. (Org.) Conhecimento local e conhecimento universal: a aula, as aulas nas ciências naturais e exatas, aulas nas letras e artes. Curitiba: Champagnat, 2004, p.243-251.

BURIASCO, R. L. C.; SOARES, M. T. C. **Avaliação de sistemas escolares: da classificação dos alunos à perspectiva de análise de sua produção matemática.** In: Valente, W. (Org.) *Avaliação em Matemática*. São Paulo: Papirus, 2008.

CIANI, A. B. O realístico em questões não-rotineiras de matemática. 2011. 166f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

DALTO, J.O. Produção escrita em matemática: análise interpretativa da questão discursiva da Matemática comum à 8^a série do Ensino Fundamental e à 3^a série do Ensino Médio da AVA/2002. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

DALTO, J. O. , BURIASCO, R. L. C. Problema proposto ou problema resolvido: qual a diferença? *Educação e Pesquisa* (USP), 2009. v. 35, p.449 – 461.

GARNICA, A. M. Pesquisa qualitativa e Educação (Matemática): de regulações, regulamentos, tempos e depoimentos. Mimesis, Bauru, 2001. v. 22, n. 1, p. 35-48.

LINS, R. C. Por que discutir Teoria do Conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. Rio Claro: Editora UNESP, 1999. p.75 – 94.

_____. **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história.** Org. Claudia Laus Angelo [et al.]. São Paulo: Midiograf, 2012.

MA, L. Saber e Ensinar Matemática Elementar. Lisboa: Gradiva, 2009.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

NAGY-SILVA, M. C. Do observável ao oculto: um estudo da produção escrita de alunos da 4^a série em questões de matemática. 2005. 114f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina, 2006.

NAGY-SILVA, M. C. e BURIASCO, R. L. C. de. Análise da produção escrita em matemática: algumas considerações. *Ciência e Educação*, 2005. Bauru, v.11, n.3, p. 499-511.

SKOVSMOSE, O. Educação matemática crítica: a questão da democracia. São Paulo: Papirus, 2001.

VALENTE, W. R. Quem Somos Nós, Professores de Matemática? Caderno Cedes, Campinas, 2008. v. 8, n 74, p.11-23, jan./abr. 2008.

VIOLA DOS SANTOS, J. R. **O que alunos da Escola Básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática.** 2007. 108f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

_____. **Legitimidades possíveis para a formação matemática de professores de matemática (ou: assim falaram Zaratustras: uma tese para todos e para ninguém).** 2012. 355f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

VIOLA DOS SANTOS, J. R., BURIASCO, R. L. C. **Uma análise interpretativa da produção escrita em Matemática de alunos da escola Básica.** Zetetike (UNICAMP), 2008 v. 16, p.11 – 43.

_____. **Da ideia de erro para as maneiras de lidar: caracterizando nossos alunos pelo que eles têm e não pelo que lhes falta.** In: BURIASCO, R. L.C. de (Org). Avaliação e educação matemática. Recife: SBEM, 2008. p.87-107.

VIOLA DOS SANTOS, J. R.; BURIASCO, R. L. C. de. CIANI, A. B. **A avaliação como prática de investigação e análise da produção escrita em matemática.** Revista de Educação (Campinas), v.13, p.35-45, 2008.

UMA ANÁLISE PRAXEOLÓGICA DO ENSINO DE VOLUME DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

Maxlei Vinícius Cândido de Freitas ¹
Marilena Bittar ²

Resumo: Este projeto de pesquisa tem como objetivo Investigar o ensino de volume de sólidos geométricos em livros didáticos do Ensino Médio aprovados pelo PNLD/2012. Para tanto, serão analisados sete livros didáticos do Ensino Médio. A análise realizada nos livros didáticos será feita sob a ótica da organização praxeológica, tomando como referencial teórico e metodológico a Teoria Antropológica do Didático. Identificaremos e analisaremos os conceitos, procedimentos e algoritmos usados no estudo de volume de sólidos geométricos presentes em livros didáticos do Ensino Médio.

Palavras-chave: Sólidos Geométricos. Organização Matemática. Livros Didáticos.

INTRODUÇÃO

A Geometria é uma das áreas da Matemática de grande relevância para a sociedade, pois suas aplicações podem ser verificadas, no dia a dia, desde o desenvolvimento das atividades mais simples até as mais sofisticadas.

De acordo com a História da Matemática (BOYER, 1974) os primeiros conhecimentos sobre Matemática foram aqueles tratados pela Aritmética e Geometria. Os conhecimentos geométricos, por exemplo, já eram desenvolvidos por nossos antecedentes, seja para construir seus instrumentos e utensílios de trabalho ou até mesmo para medir suas terras, conforme observa Grando (2008, p. 7)

[...] com o homem primitivo, podemos imaginar que o conhecimento das configurações do espaço, formas e tamanhos tenham se originado, possivelmente, com a capacidade humana de observar e refletir sobre os deslocamentos, com a construção de estratégias de caça e colheita de alimentos, com a criação de ferramentas e utensílios, visando satisfazer suas necessidades básicas. [...] A necessidade de fazer construções, delimitar a terra levou à noção de figuras e curvas e de posições como vertical, perpendicular, paralela.

¹ Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, maxleifreitas@hotmail.com

² Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, marilenabittar@gmail.com

Dentre estes conhecimentos, os sólidos geométricos já podiam ser observados durante a construção das pirâmides do Egito. Segundo Eves (1994), a construção da pirâmide de Gizé, por volta de 2.600 a. C, envolvia alguns problemas matemáticos, como por exemplo, o cálculo do volume dos sólidos. Porém, apesar da beleza e rigor os métodos utilizados para o cálculo de área e volume foram se tornando inadequados conforme a ciência ia evoluindo. Segundo DOMINGUES (apud DOLCE; POMPEO, 1993) faltavam a eles a operacionalidade e algoritmos para implementá-los. De fato, os egípcios já tinham uma Geometria, porém apenas para suprir suas necessidades práticas e não para uma ciência organizada.

Com o passar dos anos o homem buscou organizar seus conhecimentos geométricos. Essa organização ocorreu “[...] partindo da observação e reunindo situações semelhantes, extrair propriedades, buscando expressar generalizações, como forma de ‘receitas’ práticas, ainda relacionadas a situações empíricas” (GRANDO, 2008, p. 7). O principal responsável por tal organização foi Euclides (300 a. C), porém, Tales de Mileto (século VI a. C) e Pitágoras (572 a. C) também foram fundamentais nesse processo, conforme destaca Grando (2008, p.7)

[...] Tales de Mileto (primeira metade do século VI a. C) e Pitágoras (572 a. C) foram precursores no processo de organizar a Geometria como um corpo de proposições logicamente ordenadas: cada proposição é demonstrada a partir de proposições evidentes, denominadas de “postulados” ou “axiomas”, garantindo a verdade do conhecimento.

A partir da organização desses conhecimentos geométricos, a Geometria passou a ser estabelecida como uma teoria dedutiva. Assim, por meio do raciocínio dedutivo, o homem começou a provar a autenticidade das proposições através de hipóteses e demonstrações.

Com esse breve contexto histórico procuramos mostrar que o conhecimento matemático não se restringe apenas em números e que, assim como os outros ramos da matemática, o ensino da Geometria é imprescindível no currículo da Educação Básica. As noções básicas ligadas à Geometria são fundamentais para “compreender, interpretar e apreciar o mundo que nos rodeia. Estão intimamente associadas à realidade, uma vez que é o estudo do espaço e das formas, das grandezas e medidas que constituem essa realidade” (ALMEIDA e COSTACURTA, 2010, p.14).

Porém, apesar de sua grande relevância para a sociedade, a Geometria ainda continua bastante esquecida nas escolas. De acordo com Lima (2011), o seu ensino, quando ocorre, ainda é apresentado de maneira muito superficial, desligada da realidade. No Ensino Médio, por exemplo, a Geometria Espacial é um dos assuntos, dentre os conteúdos de Matemática

ensinados neste nível de ensino, que os alunos constantemente demonstram dificuldades. De acordo com o guia do PNLD (Brasil, 2012) os problemas sobre áreas e volumes recaem em monótonas aplicações da álgebra. Nota-se, na maioria das vezes, que a capacidade de visualização é pouco explorada.

Durante minha³ vida acadêmica tive a oportunidade de lecionar como professor substituto em algumas escolas do município de Cassilândia - MS. Entre uma substituição e outra, o conteúdo de volume dos sólidos geométricos me chamou a atenção devido ao modo como o livro didático abordava tal tema. O livro em questão trazia as fórmulas para encontrar o volume dos sólidos tendo como principal objetivo sua aplicação. Pesquisas recentes nos mostram que esse fato é comum em muitos livros didáticos, conforme afirma Morais (2012, p. 9) “[...] constatou-se que a abordagem de volume é predominantemente pautada na determinação e na aplicabilidade da fórmula, pois todas as sessões sobre volume, exceto a do bloco retangular, inicia-se a partir da construção dessa ferramenta”.

O que mais me angustiou, em relação ao livro didático adotado pela escola, foi que para resolver as atividades sobre volume de sólidos geométricos, propostas no mesmo, bastava aplicar a fórmula correspondente a cada situação, ou seja, para que os alunos conseguissem responder as questões, só era necessário decorar as fórmulas, as quais, eram apresentadas no livro. Segundo Talim (2007, p. 86) “Saber de cor uma quantidade enorme de fórmulas não significa saber Física (ou Matemática, Química...) e exigir dos alunos que decorem inúmeras fórmulas é um procedimento anti educativo”.

Talvez, o modo como os livros didáticos têm abordado o conteúdo de volume dos sólidos geométricos possa não estar contribuindo com a proposta didática do professor e nem com o desenvolvimento do pensamento dos alunos, por meio da formação de conceitos matemáticos. Dessa forma, o conhecimento matemático adquirido na escola acaba não sendo satisfatório para a aprendizagem dos alunos.

As publicações dedicadas às pesquisas que têm o intuito de analisar o livro didático (SILVA, 2005; COSTA e ALLEVATO, 2010) vêm aumentando gradativamente, visto que é um instrumento essencial na vida do professor e dos alunos. Assim, percebemos a influência exercida pelo livro didático na definição das atividades realizadas em sala de aula. O interesse de pesquisadores (COSTA e LIMA, 2010) em analisar os livros escolares ocorre devido a importância de se ter uma obra clara e objetiva, que não contenha erros, e que não seja mal redigida, para que não gerem ambiguidade e deixem margem a dúvida, o que, ao nosso ver,

³ Relato de minha experiência acadêmica

quando ocorre, dificulta a assimilação do conteúdo, necessitando assim, de maior atenção do professor para evitar que o material didático mal elaborado comprometa a aprendizagem dos alunos.

Assim, devido a grande relevância do estudo de volume dos sólidos ao longo da história e na atualidade, além da importância que o livro didático tem para o docente e, partindo-se do pressuposto que este tem um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos, decidimos realizar essa pesquisa com a intenção de responder a seguinte questão: **Como é proposto, em livros didáticos, o ensino de volume de sólidos geométricos no Ensino Médio?**

Na busca por respostas para nossa questão de pesquisa tomaremos como referencial teórico a Teoria Antropológica do Didático (TAD), proposta por Chevallard (1999), cujas noções básicas são as organizações matemáticas e as organizações didáticas. Esta teoria tem como foco principal estudar as atividades humanas perante as situações matemática. Segundo Chevallard, toda atividade humana consiste em cumprir uma tarefa t , a qual pertence a um conjunto de tarefas do tipo T , por meio de uma técnica τ , determinada por uma tecnologia θ , que por sua vez, é justificada por uma teoria Θ . Podemos dizer que qualquer atividade humana põe em prática uma organização, denominada pelo autor, de praxeologia, ou organização praxeológica, a qual é simbolizada por: $[T, \tau, \theta, \Theta]$.

OBJETIVOS E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Objetivo Geral:

- Investigar o ensino de volume de sólidos geométricos em livros didáticos do Ensino Médio aprovados pelo PNLD/2012.

Objetivos Específicos:

- Identificar e analisar conceitos, procedimentos e algoritmos usados no estudo de volume de sólidos geométricos presentes em livros didáticos do Ensino Médio;
- Identificar e analisar as escolhas didáticas realizadas por autores dos livros didáticos relativas ao ensino de volume de sólidos geométricos.

Para uma melhor compreensão dos objetivos específicos aqui apresentados, faremos, sem nos aprofundarmos muito, uma breve discussão sobre alguns significados que constituem a TAD.

De acordo com Chevallard (1999), a TAD situa a atividade matemática no conjunto das atividades humanas e das instituições⁴ sociais, ou seja, fazer matemática é uma atividade humana e esta por sua vez consiste em realizar uma tarefa. Nesta teoria tudo é considerado objeto: as instituições, os indivíduos, as posições que os indivíduos ocupam. Nesse sentido, a existência de um objeto depende da relação de um indivíduo ou instituição com esse objeto. Esta teoria utiliza-se de organizações praxeológicas para analisar como um objeto matemático existe em uma determinada instituição. O termo praxeologia, pode ser dividido em duas expressões: Práxis que significa prática e Logus que significa estudo. Assim, a praxeologia é o estudo da prática.

Segundo Chevallard (1999) *apud* Almouloud (2007, p. 123), as praxeologias (ou organizações) associadas a um objeto matemático são de duas espécies: matemáticas e didáticas. A organização matemática (OM) refere-se a uma praxeologia que se constitui em: Tipos de Tarefa (T), Técnica (τ), Tecnologia (θ) e Teoria (Θ). Logo, para que uma tarefa seja realizada é necessária a mobilização de uma técnica. No entanto, para que uma técnica exista, é preciso que ela atenda a condição mínima de ser justificada e assim, a tecnologia tem a função de justificar a técnica. A teoria por sua vez, retoma a tecnologia, para justificação, explicação e produção da técnica empregada para a resolução de uma tarefa. A organização didática (OD) pode ser descrita também em termos desse quarteto e consiste em dar respostas a questões do tipo: Como estudar uma organização praxeológica? Como fazê-la?.

Assim, para investigarmos o ensino de volume dos sólidos geométricos em livros didáticos aprovados pelo PNLD/2012, faremos uma análise que em síntese, constitui na identificação dos tipos de tarefas propostas, das técnicas mobilizadas para executar uma tarefa e do bloco tecnológico/teórico que justifica a utilização de tais técnicas. Dessa forma, compreenderemos, conforme o nosso primeiro objetivo específico, “a matemática” proposta nos livros didáticos analisados.

Por outro lado, para alcançarmos o nosso segundo objetivo específico faremos uma análise por meio da organização didática, a qual, segundo Chevallard (1999) permite estudar o modo como é apresentada e estruturada a praxeologia matemática. Essa análise tem como propósito compreender as abordagens propostas, pelos autores, para o ensino de volume de sólidos geométricos nos livros didáticos analisados.

⁴ A instituição para Chevallard pode ser o que se quiser a depender da referência que se faz da relação do objeto com o saber, ou seja, a depender do que se assume a instituição pode ser, por exemplo, um livro didático ou o próprio professor. Se considerarmos uma turma de 8º ano (instituição), as funções exponenciais (objeto) não existe para o aluno (indivíduo).

METODOLOGIA

Nossa pesquisa se iniciará com o estudo do referencial teórico-metodológico, a Teoria Antropológica do Didático, e o estudo sobre o ensino de volume dos sólidos geométricos. Posteriormente faremos pesquisas tanto nos PCN quanto no Guia do Programa Nacional do Livro Didático na busca de orientações para identificarmos o que estes documentos propõem quanto ao ensino do volume dos sólidos geométricos no ensino médio. Na sequência iniciaremos a análise nos livros didáticos aprovados pelo PNLD/2012 e consequentemente a categorização das tarefas visando apresentar a organização matemática e a organização didática destas tarefas. Para tanto, serão analisadas sete coleções que contemplem os dois últimos anos escolares, tendo em vista que é nesses anos que se privilegia o ensino de volume de sólidos geométricos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes de iniciarmos a nossa análise realizamos a leitura do Guia do Livro Didático (2012), que contém uma síntese das coleções aprovadas, com o intuito de levantar dados relevantes propostos para o estudo de volume dos sólidos geométricos. No presente momento estamos realizando a análise da coleção mais adotada. Investigando e classificando os tipos de tarefas propostos e as técnicas utilizadas para a resolução destas tarefas.

Por meio da análise dos livros didáticos buscaremos compreender como é proposto o ensino de volume dos sólidos geométricos no Ensino Médio. Com o estudo refinado destes livros poderemos encontrar prováveis causas de erros e dificuldades que os alunos possam apresentar durante o processo de construção do conhecimento relativo à Geometria Espacial.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. C. C.; COSTACURTA, M. S. **Atividades Lúdicas para o Ensino e Aprendizagem da Geometria nos Anos Finais do Ensino Fundamental**. Chapecó: Unochapecó, 2010.

ALMOULLOUD, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: UFPR, 2007.

BOYER, C. B. **História da Matemática**; Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo, Edgard Blucher, 1974.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática - ensino de quinta à oitava série. Secretaria de Educação Fundamental: MEC/SEF, Brasília, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Matemática / Brasília, 2011.

CHEVALLARD, Yves. *Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: L'approche anthropologique. Recherches em Didactique des Mathématiques*, v 19, n 2, p. 221-266, 1999.

COSTA, M. S.; ALLEVATO, S. G. **Livro Didático de Matemática**: Análise de Professor as Polivalentes em Relação ao Ensino de Geometria. VIDYA, v. 30, n. 2, p. 71-80, jul./dez., 2010, Santa Maria, 2010.

COSTA, M. A.; LIMA, S. R. R. **Ensino de Prismas**: Uma Análise a partir do Livro Didático. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Matemática), UNIFAL, Alfenas, 2010.

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. **Fundamentos da Matemática Elementar**. Volume 10. Atual editora, São Paulo, 1993.

EVES, Howard. **Introdução à História da Matemática**. Editora da Unicamp, São Paulo, 1994.

GRANDO, C. M. **Geometria**: Espaço e Forma. Chapecó: Unochapecó. Coordenadoria de Educação a Distância, 2008.

LIMA, R. E. S. **O Estudo de Sólidos Geométricos**: A Utilização de Materiais Didáticos Manipuláveis no Ensino Médio. UFPB, 2011.

MORAIS, L. B. **Análise da Abordagem de Volume em Livros Didáticos de Matemática para o Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), UFPE, 2012.

SILVA, M. O. **O Volume dos Sólidos**: Estudo de Livros Didáticos e de uma Atividade Aplicada a Alunos do Curso de Licenciatura em Matemática. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Matemática), UFSC, Florianópolis, 2005.

TALIM, S. L.; SALDANHA, J. L. **Avaliação da aprendizagem na escola plural**: o que ocorre na prática? Revista Electrónica Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, v. 5, p. 84-99, 2007.

CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE CÔNICAS COM O USO DA LOUSA DIGITAL: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

Mirian José da Silva¹

Suely Scherer²

Resumo: Esta pesquisa tem o objetivo de analisar como ocorre a construção de conhecimento sobre cônicas por alunos do 3º ano do Ensino Médio com o uso da Lousa Digital. A fim de atingirmos o objetivo da pesquisa, será desenvolvida uma sequência didática para o ensino de cônica com base no Construcionismo. Para a análise de dados serão usados os estudos sobre o ciclo de ações e a espiral de aprendizagem. Espera-se que esta pesquisa traga contribuições para se propor o uso da Lousa Digital em aulas de matemática, com foco na construção do conhecimento sobre cônicas.

Palavras-chave: Aprendizagem. Cônicas. Lousa Digital.

1 INTRODUÇÃO

Iniciei a minha trajetória como professora de matemática no início da década de 90, em escolas estaduais de Campo Grande. Nesse início de carreira tive a oportunidade de observar a chegada de inovações tecnológicas no ambiente escolar.

Como recém-chegada ao ambiente escolar, com grandes expectativas para o exercício da profissão do magistério, aos poucos fui notando que os professores com mais tempo de atuação não possuíam a mesma disposição para o uso destas tecnologias.

Segundo Moran (2006) muitos professores apresentam resistência às mudanças, embora os alunos estejam preparados para a multimídia. As inovações tecnológicas trazem desconforto aos professores antigos acostumados às tecnologias de quadro, giz e livro didático, por isso muitos decidem por continuar com a mesma metodologia de ensino, centrada no professor que repassa todas as informações para o aluno.

Segundo Baldino (1993), essa resistência que os professores apresentam às mudanças de metodologias para o ensino, faz com que só alguns alunos consigam aprender, enquanto a maioria tenta reproduzir, sem sucesso, nas avaliações escritas, o que foi transmitido. E, frente

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS, bolsista Capes. Email: mirianjosesilva@gmail.com

² Orientadora, Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação da UFMS, unidade de Campo Grande. Email: susche@gmail.com

aos baixos rendimentos que apresentam, são tidos como desinteressados, bagunceiros e com um potencial cognitivo reduzido (VASCONCELLOS, 2006).

No final da década de 90, assisti à chegada dos computadores na escola. Essa chegada foi acompanhada com muita expectativa pelos alunos e pelos professores, pois todos sabiam que algo iria mudar, mas não sabiam como e o que mudaria. O tempo passava, e as mudanças esperadas nos processos de ensino e de aprendizagem eram poucas, mesmo aumentando-se o número de computadores e de Laboratórios de Informática.

Todos os professores eram obrigados a utilizá-los, independentemente da necessidade e da metodologia de uso. Essa obrigatoriedade de levar os alunos ao Laboratório de Informática, simplesmente porque os laboratórios deveriam estar funcionando e/ou porque seus responsáveis deveriam apresentar relatórios semanais de seu funcionamento, me incomodava muito, pois era como “fazer o certo da forma errada”.

Em 2010, a escola pública em que eu estava lecionando investiu na instalação de Lousas Digitais para todas as salas de aulas, do sexto ano do Ensino Fundamental ao terceiro ano do Ensino Médio. Mais uma vez, observei que uma nova tecnologia estava sendo utilizada de forma inadequada, ignorando-se o seu singular potencial para as atividades pedagógicas. Naquele ano, a utilização da Lousa Digital se resumia apenas à projeção de imagens na tela. Era como se estivessem reduzindo o seu potencial ou distorcendo-o.

A busca por mais respostas aos meus questionamentos de como utilizar a Lousa Digital de forma a contribuir para a construção do conhecimento de meus alunos, me motivou a ingressar no Mestrado em Educação Matemática.

Para compreender o contexto da pesquisa, fizemos³ uma minuciosa busca e leitura de trabalhos voltados para a Educação Matemática e Tecnologia publicados em bancos de teses e dissertações das universidades brasileiras, assim como nas publicações em revistas científicas. Observamos que há poucas publicações que tratam da investigação da aprendizagem com o uso da Lousa Digital.

Alguns pesquisadores apontam para as contribuições da Lousa Digital para a aprendizagem. Segundo Carvalho e Scherer (2013), há evidências de que a utilização da Lousa Digital favorece a aprendizagem cooperativa quando os alunos estão diante de uma mesma tela, colocando a mão na massa. Nakashima (2009) também destaca a interatividade entre professores e alunos durante o desenvolvimento das atividades na Lousa Digital, pois juntos podem produzir informações, ao invés de só as receberem. Ainda em sua pesquisa,

³ A partir de agora, utilizarei a primeira pessoa do plural, pois iniciarei à descrição da Pesquisa feita em parceria com a minha orientadora.

Nakashima (2009) aponta que a Lousa Digital transforma uma informação estática em outra com um dinamismo capaz de criar um ambiente de interação e aprendizagem.

Nesta pesquisa, decidimos pelo estudo das cônicas com o uso da Lousa Digital, pois como professora em uma escola pública, de uma disciplina denominada Desenho Geométrico, durante seis anos, vivenciei as dificuldades que meus alunos apresentavam no estudo de cônicas com o uso de régua e compasso. Por outro lado, algumas pesquisas apontam que esse conteúdo tem sido deixado de lado na maioria das escolas públicas. Teukolsky (1994, p. 191) afirma que:

Tradicionalmente, dá-se pouca importância às secções cônicas nos currículos escolares. [...]. Belo e fascinante em seus muitos aspectos, esse assunto oferece uma rara oportunidade para se mesclar geometria analítica com geometria sólida, lugares geométricos, triângulos semelhantes, círculos [...] e assim por diante [...].

Na pesquisa de Bordallo (2011), ao fazer um estudo da história de ensino da matemática no Brasil dos últimos 120 anos, foi observado como o conteúdo de Cônicas têm sido apresentado nos programas de ensino, nas leis e nos livros didáticos. Ao final de sua pesquisa, a pesquisadora conclui que “no ensino atual prevalece o tratamento puramente analítico e focal, totalmente fragmentado.” (BORDALLO, 2011, p. 28).

Para solucionar o problema da fragmentação do ensino das cônicas, a pesquisadora sugere que: “[...] com as novas tecnologias seria muito mais fácil, para os alunos de hoje em dia, visualizar e compreender [...], construindo uma abordagem [...] capaz de fazer mais sentido aos alunos [...]” (BORDALLO, 2011, p.28-29).

Nesse sentido, alguns softwares de Geometria Dinâmica como o Geogebra⁴ e o Cabri-Geomètre têm apresentado resultados satisfatórios para a aprendizagem das cônicas, como mostram as pesquisas de Macena (2007) e Balduino (2011). A pesquisa de Macena (2007) sugere a busca de atividades que instiguem o aluno a relacionar o estudo das cônicas com o seu cotidiano.

A pesquisadora Gravina (1996) aponta algumas potencialidades da Geometria Dinâmica, como a possibilidade do aluno experimentar e criar estratégias, atingindo níveis mentais superiores.

Ao propor atividades sobre Secções Cônicas com Geometria Dinâmica para um grupo de professores do Estado de São Paulo, o pesquisador Balduino (2011) aponta contribuições

⁴ O GeoGebra é um software de matemática dinâmica gratuito e multi-plataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema. Ele tem recebido vários prêmios na Europa e EUA.

do uso do software Geogebra, afirmando que este permitiu o levantamento de conjecturas pelos participantes.

Diante do exposto, considerando a relevância do estudo nos propusemos a investigar a seguinte questão de pesquisa: *Como ocorre a construção do conhecimento sobre cônicas com o uso da Lousa Digital?*

O objetivo geral da pesquisa é analisar a construção de conhecimentos de alunos ao usarem a Lousa Digital no estudo de cônica. Os objetivos específicos são:

- ✓ Analisar estratégias usadas e dificuldades dos alunos na construção de conhecimentos sobre Cônicas;
- ✓ Analisar o processo de colaboração e/ou cooperação no desenvolvimento de atividades com o uso da Lousa Digital;
- ✓ Identificar as contribuições do uso da lousa digital, em uma abordagem construcionista, para a aprendizagem de conteúdos sobre Cônicas.

Pretendemos desenvolver a experimentação da pesquisa com um grupo de alunos do 3º ano do Ensino Médio, em uma escola pública do município de Campo Grande-MS, durante cinco aulas de matemática. A sequência da experimentação será organizada e desenvolvida com base nos estudos de Papert (2008) sobre a abordagem construcionista, e nos estudos de Valente (1999,2005) sobre o ciclo de ações e a espiral de aprendizagem.

A experimentação da pesquisa será desenvolvida em uma escola pública de Campo Grande. A sequência será organizada para ser desenvolvida com uma turma de alunos do terceiro ano do Ensino Médio. A sequência didática da experimentação será desenvolvida pela própria pesquisadora, com registros em áudio e diário de bordo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

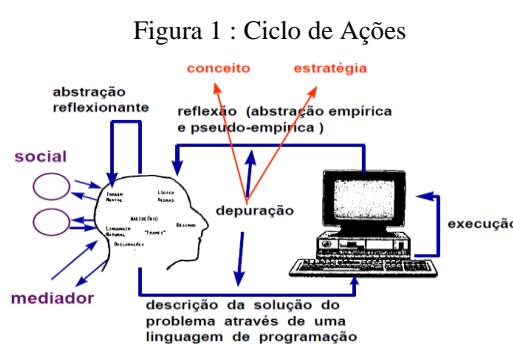
O uso de tecnologias digitais para a aprendizagem tem se constituído em objetos de estudo de alguns pesquisadores. Nossa pesquisa tem o foco voltado para a investigação das contribuições do computador e da Lousa Digital para a aprendizagem.

O referencial teórico da pesquisa é orientado pelos estudos desenvolvidos por Papert (2008), que discute a abordagem construcionista, que favorece a construção do conhecimento com o uso de computadores. Em harmonia com os estudos de Papert (2008), apresentaremos também os estudos sobre o Ciclo de Ações e sobre a Espiral de Aprendizagem, desenvolvidos por Valente (2005).

O Ciclo de Ações apresentado por Valente (2005) é composto por ações desenvolvidas pelo aprendiz durante o uso de computadores para o desenvolvimento de tarefas propostas pelo professor. Procura-se com o Ciclo de Ações, analisar como o conhecimento é construído pelo aluno durante o desenvolvimento de uma atividade com o uso de computadores.

São quatro as ações que constituem o ciclo: descrição, execução, reflexão e depuração. Essas ações compõem o ciclo desde o seu surgimento, seus significados e entendimentos, porém, foram se aprimorando com o passar do tempo.

A Figura 1 representa, de forma esquemática, esse Ciclo de Ações:



Fonte: Valente (2005)

O professor e o meio social são fatores importantes para que essas ações se desenvolvam. Eles fornecem informações e ideias que podem influenciar suas ações ao desenvolver uma tarefa com o computador. O papel do professor é muito importante, pois é sob a sua orientação que o Ciclo pode ser mantido.

A primeira ação a ser vivenciada durante o Ciclo de Ações é a *descrição*. Essa ação consiste na atividade do aluno em inserir informações no computador para que este execute uma tarefa dada. Essa descrição tem o objetivo de “ensinar o computador” a executar uma tarefa, ao invés do aluno ser ensinado por ele.

A segunda ação é a *execução*, e é desenvolvida pelo computador que, ao receber os comandos da programação, executa-os e entrega rapidamente uma resposta ao aprendiz. Essa resposta pode estar correta ou não, o aprendiz é quem decidirá após uma *reflexão*, ao comparar o que ele queria quando inseriu as informações no computador e que foi lhe apresentado como *feedback*, constituindo assim a terceira ação do Ciclo.

Essa terceira ação, denominada *reflexão*, apresenta uma complexidade particular, pois o aprendiz vivencia abstrações que podem ser empíricas, pseudo-empíricas ou reflexionantes (PIAGET, 1995).

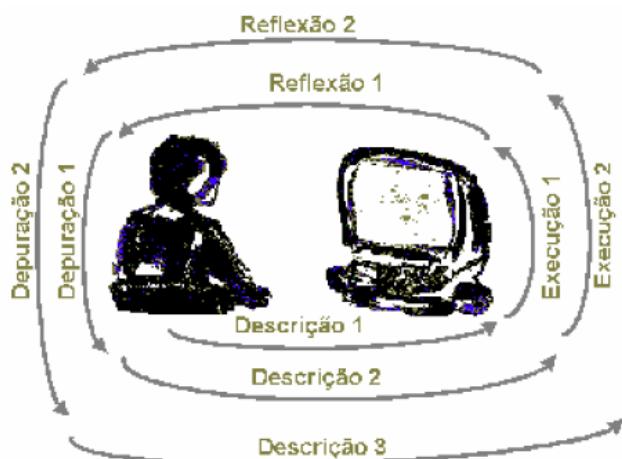
Após a *reflexão*, o aprendiz pode dar-se por satisfeito, caso a resposta dada pelo computador atenda ao que ele tinha em mente quando fez a descrição. Caso não atenda ao que intencionava, o aprendiz depura as ações anteriores, seleciona o que deve ficar e introduz informações para uma nova *descrição*, a fim de desenvolver a tarefa dada.

Essa nova *descrição* dá origem a um novo Ciclo de Ações, ou seja, nova *descrição – execução – reflexão – depuração*. Ao final deste segundo ciclo, ocorre o mesmo que aconteceu no final do primeiro ciclo, ou seja, o aprendiz pode dar-se por satisfeito ou, caso contrário, após *depuração*, fazer nova *descrição* e, assim, iniciar um novo Ciclo.

A cada novo Ciclo, o aprendiz apresenta novos conhecimentos, além dos que já apresentava quando iniciou o Ciclo anterior, assim, a melhor forma para representar esses Ciclos é a representação de uma espiral, pois a cada novo Ciclo, o conhecimento do aprendiz está em um patamar maior e superior em relação ao conhecimento apresentado no Ciclo anterior.

A figura 2 representa essa ideia de Espiral de Aprendizagem.

Figura 2 : Espiral da Aprendizagem



Fonte: Valente (2005)

Durante a vivência da Espiral de aprendizagem, as ações podem ocorrer simultaneamente, ou em ordem diferente das apontadas pelas setas. Segundo Valente (2005, p.71):

Na realidade, durante uma ação, o aprendiz pode estar pensando ou mesmo já executando uma outra. Por exemplo, durante a execução, à medida que o resultado vai sendo produzido, ele pode estar refletindo e pensando nas alterações a serem feitas. [...]. Do mesmo modo, tanto a ações cíclicas quanto a espiral da aprendizagem, estão acontecendo também simultaneamente, uma alimentando a outra.

É nessa perspectiva de construção do conhecimento, baseado nas ações componentes do Ciclo de Ações, que ocorrem de forma cíclica e crescente como a Espiral da Aprendizagem, que basearemos a nossa pesquisa.

Com relação às contribuições que a Lousa Digital traz para a aprendizagem em matemática, nos apoiaremos nas pesquisas de Carvalho e Scherer (2013), que apontam evidências de que a utilização da Lousa Digital favorece a aprendizagem cooperativa quando os alunos estão diante de uma mesma tela, colocando a mão na massa.

Basearemos-nos também na pesquisa de Nakashima e Amaral (2007) que aponta um grande diferencial entre a Lousa Digital e outras tecnologias, no que diz respeito ao uso em sala de aula para a construção do conhecimento. Os autores indicam a possibilidade de maior interação entre professores e alunos no desenvolvimento de uma atividade, pois todos estão diante de uma única tela.

Nakashima (2009) também destaca a interatividade entre professores e alunos durante o desenvolvimento das atividades na Lousa Digital, pois juntos podem produzir informações na Lousa Digital, ao invés de só as receberem.

Ainda em sua pesquisa, Nakashima (2009) aponta que a Lousa Digital transforma uma informação estática em outra com um dinamismo capaz de criar um ambiente de interação e aprendizagem.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa, neste momento, encontra-se na fase de construção de seu Referencial Teórico e elaboração da Sequência Didática.

Com esta pesquisa esperamos apresentar contribuições do uso da Lousa Digital para processos de construção do conhecimento, especialmente relacionados a estudo sobre cônicas.

4 REFERÊNCIAS

BALDINO, R.R. Balanço da assimilação solidária no 3º grau. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, II., 1988. Maringá. *Anais...* Maringá: UEM, 1988. p. 115.

BORDALLO, Mirella. **As cônicas na matemática escolar brasileira:** história, presente e futuro. 2011. 70f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal

do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em:
<teses2.ufrj.br/11/dissert/770194.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2013.

BROSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas:** conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

CARVALHO, S.F; SCHERER, S. Tecnologias digitais e aulas de matemática: um estudo sobre o uso da Lousa Digital. In: COLÓQUIO DE HISTÓRIA E TECNOLOGIA NO ENSINO DE MATEMÁTICA, VI.,2013. São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2013. p. 58.

GRAVINA, M. A. Geometria dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado da Geometria. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, VII., 1996. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 1996. p. 1-13.

MACENA, Marta Maria Maurício. **Contribuições da investigação em sala de aula para uma aprendizagem das secções cônicas com significado.** 2007. 160 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

Disponível em: <http://bdtd.bczm.ufrn.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1370>
Acesso em: 15 jul. 2013.

MORAN, José Manuel. **A integração das tecnologias na educação.** 2006. Disponível em:<<http://www.eca.usp.br/prof/moran/integracao.htm>>. Acesso em: 26 jun. 2013.

NAKASHIMA, Rosária Helena. A linguagem audiovisual da Lousa Digital Interativa no contexto educacional. **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 8, n. 1, p.33-48, dez. 2006.

NAKASHIMA, Rosária Helena; AMARAL, Sérgio Ferreira. **Práticas pedagógicas mediatisadas pela Lousa Digital.** Natal: UFRN, 2007. Disponível em:
<<http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/78-RN.pdf>> Acesso em: 26 jun. 2013.

PAPERT, Seymour . **A máquina das crianças:** repensando a escola na era da informática; tradução Sandra Costa. Ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PIAGET, Jean. **Abstração Reflexionante:** relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais. PortoAlegre: ArtMed, 1995.

SILVA, Marcelo Balduíno. **Secções Cônicas:** atividades com Geometria Dinâmica com base no Currículo do Estado de São Paulo. 2011. 155p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paul, São Paulo, 2011.
Disponível em: <www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/marcelo_balduino.pdf>
Acessado em: 02 mai. 2013.

TEUKOLSKY, Roselyn. Secções cônicas: um tópico interessante e enriquecedor. In: LINDQUIST, Mary Montgomery. SHULTE, Albert P. (Orgs.). **Aprendendo e Ensinando Geometria.** São Paulo: Atual, 1994. p. 191- 213.

VALENTE, José Armando. **Informática na Educação:** instrucionismo x construcionismo. 1997. Disponível em: <<http://www.divertire.com.br/artigos/valente2.htm>>. Acesso em: 02 mai. 2013.

_____, José Armando. **A Espiral da Espiral de Aprendizagem:** o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação. 2005. Tese (Livre Docência) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Avaliação da aprendizagem:** práticas de mudanças – por uma práxis transformadora. 8. ed. São Paulo: Liberdad, 2006.

PIBID-MATEMÁTICA E A PRÁTICA PROFISSIONAL DE PROFESSORES SUPERVISORES DE MATEMÁTICA

Nathalia Teixeira Larrea¹

Luzia Aparecida de Souza²

Resumo: Este trabalho objetiva analisar as discussões sobre a prática profissional dos professores supervisores do PIBID-Matemática UFMS de Campo Grande e suas (des)articulações com as ações trabalhadas nesse programa. Esta pesquisa qualitativa desenvolveu-se sob a abordagem da História Oral visando à produção intencional de fontes escritas. Para a análise das narrativas (produzidas nas entrevistas com os professores) utilizamos a abordagem da análise textual discursiva, discutida por Moraes (2003), em que emergiram três categorias: da formação inicial à formação continuada: o exercício de busca de um professor; práticas docentes; o PIBID e a atuação do professor supervisor como co-formador dos licenciandos.

Palavras-chave: PIBID. História Oral. Narrativas. Educação Matemática.

Introdução

O presente texto tem como proposta apresentar uma pesquisa em nível de monografia que foi desenvolvida no curso de Licenciatura de Matemática na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

O Programa Institucional de Bolsas a Iniciação a Docência (PIBID) é um projeto que tem a colaboração do Ministério da Educação, mediante a SESu³ em conjunto com a CAPES⁴ e do FNDE⁵. Este projeto tem como principal objetivo iniciar o contato dos acadêmicos dos cursos de licenciatura com a docência.

Os grupos do PIBID são separados por área de conhecimento e *campus*. Cada grupo é formado, em geral, por oito acadêmicos de licenciatura, um coordenador de área do projeto (docente da instituição) e um professor supervisor (docente há pelo menos dois anos na escola vinculada ao projeto). Fica sob responsabilidade do coordenador, seguindo alguns critérios estabelecidos pela CAPES, a escolha dos acadêmicos e do professor supervisor.

¹Nathalia Teixeira Larrea, Acadêmica de Pós-Graduação em Educação Matemática, UFMS, nathalia_tl@hotmail.com

²Luzia Aparecida de Souza, Professora do INMA- Instituto de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS, luzia.souza@ufms.br

³ Secretaria de Educação Superior.

⁴ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

⁵ Fundo Nacional de Desenvolvimento de Educação.

O PIBID-Matemática UFMS de Campo Grande - MS iniciou em fevereiro de 2009, tendo como coordenadora a Prof^a Dra. Marilena Bittar e duas escolas vinculadas ao projeto: a Escola Estadual Dona Consuelo Muller e a Escola Estadual Arlindo de Andrade Gomes. A segunda proposta do projeto foi realizada em 2011, sob coordenação da Professora Marilena Bittar, contudo em agosto desse mesmo ano, a coordenação do projeto passou para a Prof^a Dra. Luzia Aparecida de Souza. Em fevereiro de 2013, a Professora Luzia teve que se afastar do projeto devido a uma licença maternidade. Esse segundo projeto é realizado na Escola Estadual Maria Constância Barros Machado, tendo como atual coordenador o Prof.^º Dr. Márcio Antônio da Silva.

Podemos destacar entre as ações do PIBID a inserção dos acadêmicos no ambiente escolar, complementando sua formação inicial; a formação continuada do professor supervisor, uma vez que este se mantém atualizado frente às novas perspectivas metodológicas propostas pela universidade; o auxílio dos alunos do Ensino Médio com relação ao pensamento matemático dentro e fora da sala de aula.

O professor supervisor tem como uma de suas funções ajudar e supervisionar os licenciandos nas atividades com os alunos e eventuais dificuldades envolvendo a escola e/ou algum conteúdo. Esse auxílio e orientação que o professor destina ao acadêmico faz com que ele seja um co-formador dos licenciandos, uma vez que ele mostra a realidade vivenciada na escola .

O primeiro projeto do PIBID em 2009, na E. E. Dona Consuelo Muller contava com a Prof.^a Angélica Hiromi Kato Hattori como supervisora, 53 anos, aposentada desde 2010 com trinta anos de carreira, formada na antiga Faculdades Unidas Católicas de Mato Grosso (FUCMAT), atual Universidade Católica Dom Bosco. Atualmente, ela trabalha como coordenadora da STE (Sala de Tecnologia Educacional) da Escola Estadual Nicolau Fragelli. Já a E. E. Arlindo de Andrade tinha como supervisora outra professora⁶. Ambas permaneceram no projeto até seu encerramento em 2010.

Em 2011, com o novo edital, o projeto do PIBID passa suas atividades para a E. E. Maria Constância Barros Machado tendo como professor supervisor o Prof.^º Me. Anderson Soares Muniz, 37 anos, há 17 anos como professor, formado na Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e mestre em Educação Matemática pela UFMS em 2010. Em 2012, o Prof.^º Anderson foi eleito diretor dessa instituição, deixando o cargo de supervisor do projeto. Uma nova seletiva foi realizada para o preenchimento do cargo, na qual a Prof.^a Aurinete Ribeiro

⁶ Não obtivemos retorno da professora para o agendamento da entrevista no decorrer dessa pesquisa.

de Souza, 44 anos foi selecionada. Esta é formada há 22 anos pela UFMS. Devido problemas de saúde, a Prof.^a Aurinete se ausentou do cargo no início do ano de 2013. Em outra seletiva, o Prof.^o Fernando Araújo Leigue Junior, 27 anos, tornou-se o supervisor do projeto. Este deu início à sua graduação na UFMS e a concluiu na UNIDERP⁷ no ano de 2011.

Pressupostos teóricos e metodológicos

Essa pesquisa tem como objetivo analisar o discurso sobre a prática profissional dos professores supervisores do PIBID-Matemática e suas (des)articulações com as ações desse programa. Deste modo, foram realizadas pesquisas bibliográficas que tratam sobre o tema e entrevistas com os supervisores que atuaram desde o primeiro projeto de 2009.

Essa pesquisa, de caráter qualitativo (Goldenberg, 2003), estrutura-se nas compreensões dos professores com relação às contribuições que o PIBID pode proporcionar no ambiente escolar e em sua formação docente, não sendo relevante para este trabalho a quantidade de entrevistados e/ou tendências estatísticas. Dessa forma, como a pesquisa qualitativa não é objetiva, o pesquisador deve buscar a objetivação “controlando” a subjetividade, ou melhor, explicitando suas ações e opções. “Trata-se de um esforço porque não é possível realizá-lo plenamente, mas é essencial conservar-se esta meta, para não fazer do objeto construído um objeto inventado” (GOLDENBERG, 2003, p.45).

Os documentos que são produzidos nesse tipo de pesquisa retratam profundamente algumas situações em que tentamos compreender o indivíduo e suas experiências. Tem-se que a memória do indivíduo é seletiva, fazendo com que algumas situações ocorridas no passado se atualizem a partir de um ponto do presente.

Na pesquisa qualitativa está incluída a metodologia História Oral, que objetiva a criação intencional de fontes historiográficas mediante narrativas de pessoas que vivenciaram/presenciaram certas situações históricas.

Dizemos que historiografia é o estudo dos homens no tempo e espaço, interagindo socialmente. Para Souza e Garnica (2011) existe uma diferença entre história e historiografia. A história está associada à maneira com que acontecem as coisas no tempo e no espaço, já a historiografia é o registro desses acontecimentos a fim de entender suas características. Assim, não podemos acreditar que exista apenas uma versão histórica ou uma história

⁷ Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal.

verdadeira, “o que existe são versões históricas, construídas, com rigor, a partir de diversas fontes” (SOUZA; GARNICA, 2011, p. 14-15).

Para a produção de fontes para essa pesquisa, foram realizadas entrevistas com quatro professores que atuaram como supervisores do PIBID a partir de sua criação na UFMS em Campo Grande: Anderson Soares Muniz, Aurinete Ribeiro de Souza, Angélica Hiromi Kato Hattori e Fernando Araújo Leigue Junior.

Primeiramente foi realizado um levantamento dos nomes dos supervisores do primeiro projeto e seu contato. Como esta autora já participava do projeto em sua segunda estruturação, não foi preciso esse mapeamento dos professores, pois já havia um contato direto com eles. O primeiro contato ocorreu por meio de uma ligação telefônica em que me apresentava e discorria brevemente sobre a pesquisa, perguntando se havia a possibilidade de agendarmos uma entrevista para conversarmos sobre o assunto. Dos cinco professores supervisores, apenas três concordaram de imediato, sendo que as outras duas ficaram com meu contato para marcarmos outro dia, devido estarem de licença médica. Apenas uma retornou a ligação para marcarmos a entrevista.

Para a entrevista, foi elaborado um roteiro em que foi mobilizada a articulação entre as principais ideias discutidas nas reuniões do PIBID, a prática docente e o papel de co-formador do professor supervisor na formação dos acadêmicos. Ao utilizar o gravador de áudio no momento da entrevista, foram tomados alguns cuidados técnicos como a verificação do aparelho, volume e manuseio e, também, alguns cuidados quanto à sua utilização como a escolha de um ambiente fechado, sem barulho e corrente de ar a fim de não comprometer a gravação, além de colocar o aparelho próximo ao entrevistado.

Após a entrevista, foi realizada a transcrição que é a elaboração de um texto escrito reproduzindo o mais fielmente possível o que foi falado na gravação, contendo todos os vícios de linguagem, interrupções, pausas, palavras repetidas, etc. Com o texto da transcrição em mãos, partimos para a textualização que é um texto mais corrente, com maior fluência, em que são tirados todos os vícios de linguagem presentes na transcrição, fazendo com que a leitura seja mais compreensível. Optamos por elaborar um texto em que misturamos as perguntas com as respostas, formando uma narrativa em primeira pessoa em que são contadas as histórias dos entrevistados. Dessa maneira, o texto produzido é uma interpretação dos significados pelo pesquisador, cabendo ao entrevistado validar ou não o que foi escrito a seu respeito.

Terminadas as textualizações, os três documentos produzidos são devolvidos para o entrevistado para a verificação do material. É nesse momento que o entrevistado pode alterar

o texto (retirando ou colocando outras informações) da maneira que achar apropriado, verificando se o texto condiz com aquilo que ele realmente quis dizer. Neste momento, deve haver um cuidado ético em tornar público somente aquilo que o depoente autorizar no final do processo de negociação entre ele e o pesquisador. Após o momento de negociação, o depoente assina uma Carta de Cessão autorizando o pesquisador a utilizar os documentos produzidos para sua e outras pesquisas. Ao devolver os textos, os professores Anderson, Angélica e Fernando não fizeram nenhuma alteração nos documentos, assinando a carta de cessão sem nenhuma ponderação. Apenas a Prof.^a Aurinete apontou algumas alterações e se sentiu mais à vontade em ceder a gravação de sua entrevista apenas para esta pesquisa.

As narrativas produzidas pelas entrevistas foram estudadas sob a abordagem da análise textual discursiva, discutidas por Moraes (2003). Esses textos formaram o *corpus* da análise.

O início desse processo analítico se dá com um exercício denominado unitarização, que consiste em fragmentar os textos selecionados para a pesquisa em unidades de significados semelhantes. Neste momento, os textos são recortados e desconstruídos de acordo com a interpretação do pesquisador. Finalizada a desconstrução dos textos do *corpus*, as unidades de significados semelhantes são agrupadas em categorias. A formação das categorias pode ser de suas maneiras: *a priori*, na qual o pesquisador já possui as categorias antes de inicializar a análise; e as categorias emergentes que são constituídas a partir da comparação das unidades de significados e organizando-as em conjuntos semelhantes. A união dessas categorias formadas constitui o metatexto que irá compor a análise.

Nessa pesquisa, as categorias que emergiram da análise foram: (i) da formação inicial à formação continuada: o exercício de busca de um professor; (ii) práticas docentes; (iii) o PIBID e a atuação do professor supervisor como co-formador de licenciandos.

Do processo analítico: alguns apontamentos

Ressaltaremos aqui, algumas tendências que mais se destacaram na análise do *corpus* do texto, sendo um primeiro exercício analítico.

A primeira categoria estudada é “*da formação inicial à formação continuada: o exercício de busca de um professor*”. Iniciamos ressaltando o interesse dos professores em cursar a graduação em Licenciatura em Matemática. Todos relatam que optaram por esse curso devido à facilidade de compreender as disciplinas na área de exatas. Porém, os professores Fernando e Angélica assinalam, ainda, que escolheram o curso por não gostarem muito das outras áreas (humanas e biológicas). A Prof.^a Angélica destaca que um dos motivos

que lhe levou a escolher a profissão docente foi que não há a interferência de terceiros dentro da sala de aula, ao contrário de muitas profissões em que há a dependência de outras pessoas para a sua realização.

Nas narrativas dos professores, percebemos uma distância entre o que é ensinado na graduação e a realidade em sala de aula. Em diversos momentos, é ressaltado que a faculdade apenas fornece uma base para o acadêmico entrar em uma sala de aula, porém somente entrando efetivamente nesse ambiente é que se aprende o que é necessário para o ensino e aprendizagem dos alunos. Somente o Prof.^º Anderson sentiu-se preparado para ministrar aulas após a conclusão do curso.

A participação dos professores em cursos de formação continuada resume-se às formações oferecidas pela SED (Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul). Essas formações acontecem no período de aula dos alunos, sem a necessidade do professor reservar outro horário para realizá-la, ocorrendo geralmente uma vez por bimestre.

Assim, os professores entrevistados concordam em dizer que o PIBID desempenha o papel de uma formação continuada, uma vez que atualiza o professor frente às novas perspectivas metodológicas e tendências de ensino. Deste modo, as discussões realizadas nas reuniões possibilitam ao professor uma reflexão da sua prática em sala de aula, avaliando o que está bom e o que precisa melhorar.

A segunda categoria “*práticas docentes*”, está relacionada aos procedimentos que os professores realizam em suas aulas. Dessa maneira, ao falar em organização da aula todos citaram a elaboração de um planejamento de aula, em que são listados todos os conteúdos a ser ministrados em sala de aula e as atividades que irão passar aos alunos. Ao falar das avaliações dos alunos, a Prof.^a Angélica diz que restringia-se apenas às avaliações mensais e bimestrais. Apenas o Prof.^º Fernando acrescentou em suas avaliações, os trabalhos elaborados pelos alunos. Já o Prof.^º Anderson e a Prof.^a Aurinete também avaliam a participação e o desempenho dos alunos na aula.

A utilização do livro didático nas aulas é ressaltada pela Prof.^a Angélica, contudo os professores Anderson, Aurinete e Fernando destacam que utilizavam outros materiais em suas aulas, como os softwares matemáticos. O trabalho com metodologias diferenciadas faz com que o professor inove suas aulas, despertando o interesse dos alunos, contudo é importante destacar que o ensino diferenciado está mais ligado à postura do professor do que às novas metodologias como tem sido apontado nas narrativas desses professores.

A terceira categoria destacada é “*o PIBID e a atuação do professor supervisor como co-formador de licenciandos*”. Ressaltamos, primeiramente, que os professores Anderson,

Aurinete e Fernando aceitaram participar do projeto por verem uma possibilidade de auxílio para seus alunos que sentem mais dificuldades. Já a Prof.^a Angélica disse que aceitou participar do projeto para incentivar os acadêmicos na carreira docente, mostrando a realidade de uma sala de aula. Dessa forma, percebemos a preocupação dessa professora em dar continuidade em sua profissão, visto que a carreira docente não é muito valorizada.

A participação do professor supervisor como co-formador dos acadêmicos acontece, segundo os professores, por meio de conversas em que são discutidas as experiências vivenciadas em sala de aula, os deveres da profissão, as dificuldades, entre outros. Para o Prof.^o Fernando, a participação nos programas como o PIBID faz com que o aluno de graduação perca o primeiro impacto ao entrar efetivamente em uma sala de aula, antecipando esse embate e, com isso, fornecendo um tempo maior para que o aluno compreenda e atue naquele espaço.

Outra ação de colaboração destacada é o trabalho em conjunto com o professor coordenador, o professor supervisor e os acadêmicos, em que o trabalho faz a articulação entre a teoria e a prática da sala de aula, o que possibilita um aproveitamento melhor pelos alunos.

O Prof.^o Anderson destaca, em sua visão como diretor, que o PIBID divulga o curso de licenciatura com a participação dos acadêmicos na escola, proporcionando atividades diferenciadas na disciplina de matemática, tentando sanar as dificuldades encontradas pelos alunos. Deste modo, os pibidianos passam a assumir o papel ressaltado pela Prof.^a Angélica, em estimular os alunos a seguirem na carreira docente, discorrendo sobre o curso e a carência de profissionais na área. Logo, tem-se a discussão sobre a continuidade da carreira docente no projeto, inclusive pelos acadêmicos.

Algumas considerações

Ao analisar as narrativas dos professores com relação à inserção na docência, notamos que a escolha é realizada devido à facilidade na disciplina de exatas e não efetivamente devido a um interesse em ser um professor de matemática.

A inclusão do PIBID nas escolas foi vista como válida, uma vez que o projeto auxilia os alunos que sentem dificuldades e proporcionam atividades para aqueles que tem facilidade nessa disciplina. Há também apontamentos quanto a um aumento de notas dos alunos que participam do projeto, além de indicativos de melhora na responsabilidade e no interesse pelo estudo. Em relação aos licenciandos participantes do projeto é nítida a formação de uma

postura investigativa que tem levado os recém formados a procurarem por aprofundamento em cursos de Pós Graduação, em sua maioria. No que se refere aos professores supervisores, especificamente, tem se mostrado produtiva sua relação permanente com acadêmicos e professores da universidade, gerando um espaço comunicativo em que estes têm sua prática valorizada e discutida na direção de repensar a formação e prática do professor de matemática.

Em seus discursos, os professores mostram a necessidade de dar continuidade aos estudos, contudo afirmam não haver muito tempo disponível e nem muito incentivo por parte do poder público para participação em cursos fora aqueles oferecidos pela Secretaria Estadual de Educação. Assim, ao participar do PIBID, esses professores tem encontrado um modo de estudar e manter-se atualizados frente às novas e antigas metodologias, bem como em relação aos discursos e políticas envolvendo a formação e atuação docente.

Por ser um trabalho contínuo em um prazo de pelo menos dois anos, o PIBID tem atuado nas escolas de um modo mais efetivo que o estágio (tema que surge em algumas narrativas em comparação às práticas desse programa), pois permite um amadurecimento das relações estabelecidas entre professores, alunos e licenciandos (bolsistas do PIBID). Desse modo, a prática profissional do professor de matemática é tematizada em diversos níveis e pautas, potencializando a perspectiva de formação inicial e continuada.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior - CAPES. **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID.** Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>>. Acesso em: 02/08/2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência**, Edital capes/deb Nº 02/2009 – PIBID. Brasília, set. 2009.

GARNICA, A. V. M. História Oral e Educação Matemática. In: BORBA, M. de C. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 77-97.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar:** como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro: Record, 2003.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**. v. 9, n. 2, p.191-211, 2003.

SOUZA, L. A. de; GARNICA, A. V. M. **História e Educação Matemática**. Campo Grande: Ed. UFMS, 2011. p. 9-37.

Princípios e Práticas de Organização na Formação de Professores que Ensinam Matemática: elementos de apropriação do conhecimento sobre atividade de ensino.

Neiva Nazareth da Silva¹

Neusa Maria Marques de Souza²

Resumo: O presente texto traz uma análise preliminar dos resultados da pesquisa desenvolvida no ambiente de uma escola estadual de Educação Básica no município de Paranaíba-MS. Nesta instituição observamos o movimento de formação de um grupo composto por um professor em exercício da escola, nove alunos do curso de licenciatura em matemática e um professor coordenador da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), aos quais chamamos de grupo de formação integrada, no qual são desenvolvidos planejamentos, estudos e aplicação de atividades com os alunos do Ensino Médio. Através da análise do processo formativo, investigamos os elementos propiciadores da apropriação de conhecimentos sobre atividade de ensino, a partir dos princípios e práticas de organização dos sujeitos em atividade nesse movimento de formação. O referencial teórico e metodológico adotado tem por base os pressupostos da teoria Histórico-Cultural com ênfase na Teoria da Atividade, fundamentados no materialismo histórico-dialético.

Palavras-chave: Educação Matemática. Atividade de Ensino. Formação de Professores.

INTRODUÇÃO

Neste texto relatamos a trajetória de uma pesquisa de mestrado em fase de análise preliminar dos dados, em que buscamos investigar em um “grupo de formação integrada”, *os elementos, princípios e práticas de organização propiciadores da apropriação de conhecimentos sobre atividade de ensino de professores, em movimento de formação integrada*.

O grupo ao qual denominamos como “grupo de formação integrada” traz em sua composição nove licenciandos do curso de matemática, um professor da educação básica, o qual também desenvolve o papel de pesquisador nesse processo e um professor da Universidade, que orienta os bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

¹ Mestranda do PPGEdMat; UFMS; Campo Grande, MS, Brasil, neivanazareth@hotmail.com

² Orientadora: Professora do PPGEdMat; UFMS; Campo Grande, MS, Brasil, neusamms@uol.com.br
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

O grupo junto ao qual fizemos a coleta não foi estruturado para um experimento formativo, visto que já se encontrava formalmente estabelecido para dar atendimento a uma proposta do Ministério da Educação (MEC) de inserção dos licenciandos no ambiente escolar da educação básica, tendendo a propiciar uma formação conjunta tanto dos licenciandos como do professor em exercício. Embora realizamos a coleta de dados neste grupo, não é objetivo desta pesquisa avaliar a proposta do Ministério da Educação. O foco de nossa análise está no movimento de formação integrada que tal configuração apresenta, por comportar a formação continuada do professor que se encontra em exercício e a formação inicial do aluno da graduação.

As ações do grupo são desenvolvidas em uma escola estadual no município de Paranaíba-MS, em turno e contra turno, com alunos do Ensino Médio. Envolvem monitorias, sequências didáticas, aulas interdisciplinares, leituras, jornadas e encontros semanais na Universidade a que se vinculam os graduandos de Licenciatura em Matemática.

REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Aparamo-nos, nos pressupostos teóricos e metodológicos do materialismo histórico dialético, segundo o qual, “o fenômeno estudado deve ser apresentado de tal modo que permita a sua apreensão em sua totalidade”. (CEDRO, 2008, p. 96). É com base na compreensão do significado da dialética, segundo Karel Kosik (2011), que buscamos no processo de formação docente a compreensão do nosso objeto de pesquisa em sua totalidade:

A dialética trata da “coisa em si”. Mas a “coisa em si” não se manifesta imediatamente ao homem. Para chegar à sua compreensão, é necessário não só um certo esforço, mas também um *détour*. (KOSIK , 2011, p.13)

Considerando-se que a formação docente é um fenômeno que se constitui no desenvolvimento da *práxis* deste profissional quando inserido em um contexto social e, que ao longo dos anos, esta atividade passa a ter diferentes significados e sentidos para o sujeito, a totalidade concreta que se pretende alcançar refere-se ao todo em que o fenômeno que é objeto da investigação ocorre através de recortes que tragam características do todo. Recorremos a ideia de método utilizada por Vygotsky (2009, p.4), o qual “é possível compreender a essência do fenômeno por meio de unidades que contenham todas as características básicas do conjunto”.

Nesse sentido o percurso metodológico consiste na análise do processo de formação do professor para explicá-lo através de suas determinações e a partir das bases teóricas que possibilitam suas transformações.

Para compreender a formação do professor observamos como se constitui sua *práxis pedagógica* a partir da organização do ensino e, mais especificamente da sua atividade de ensino em que se manifesta tal organização que, segundo Moura (2010), dá-se na articulação entre a teoria e a prática pois, é

[...] oscilando entre momentos de reflexão teórica e ação prática e completando-os simultaneamente que o professor vai se constituindo como profissional por meio do seu trabalho docente, ou seja, da *práxis pedagógica*. Podemos dizer então que: se, dentro da perspectiva histórico-cultural, o homem se constitui pelo trabalho, entendendo este como atividade humana adequada a um fim e orientada por objetivos, então o professor constitui-se professor pelo seu trabalho – a atividade de ensino – ou seja, o professor constitui-se professor na atividade de ensino. Em particular, ao objetivar sua necessidade de ensinar e, consequentemente, de organizar o ensino para favorecer a aprendizagem. (MORETTI, 2007, p.101)

De acordo com nosso referencial teórico, a essência da atividade de ensino implica: organização consciente e intencional, possibilidade de desenvolvimento das funções psíquicas superiores do indivíduo – memória, atenção, pensamento, consciência.

LEVANTAMENTO DE DADOS

Para atingir o objetivo proposto na presente pesquisa utilizamos nesse processo de investigação entrevistas, questionários e gravações. Nossa primeiro olhar para o movimento de formação deste grupo, permite apenas perceber um todo caótico, que segundo Kosik (2011, p.36), demanda um percurso a trilhar entre o caminho que leva da “caótica representação do todo” até a “rica totalidade da multiplicidade das determinações e das relações” que nos aproxime da compreensão da realidade. Para o referido autor, Kosik (2011):

O todo não é imediatamente cognoscível para o homem, embora lhe seja dado imediatamente em forma sensível, isto é, na representação, na opinião e na experiência. Portanto o todo é dado imediatamente ao homem, mas é um todo caótico e obscuro. (KOSIK, 2011, p.36)

Para atingirmos a concreticidade deste objeto ao qual dirige a nossa pesquisa, é necessário buscar neste todo caótico, elementos que tenham condições de proporcionar a compreensão do todo através das partes que o compõem, logo, para darmos conta do nosso objeto de pesquisa buscamos nos dados levantados identificar momentos e

atitudes que correspondem à tomada de consciência da importância da organização do ensino como princípio básico e determinante na concretização do ensino em aprendizagem. Lopes (2009) pontua como ações formadoras, aquelas capazes de provocar mudanças qualitativas na ação docente, indicando a mobilização de conhecimentos revelados na ação de ensinar. É nesse sentido que objetivamos identificar tais ações.

Para o professor em formação, seja inicial ou continuada, atingir essa consciência da relação entre organização da atividade ensino e as possibilidades de aprendizagem, torna-se necessário que ele se aproprie do fenômeno da educação como um todo no coletivo do qual ele faz parte e das partes que compõem este fenômeno. Buscamos através das entrevistas, questionários, relatos, e-mails e falas dos integrantes desse grupo, compreender suas concepções e significado de **planejamento**, a **importância do ensino e da aprendizagem da matemática e do desenvolvimento humano**.

ANÁLISE PRELIMINARES

No processo de análise dos dados por nós levantados nesse percurso investigativo, em vários momentos, tornou-se necessário recorrermos ao nosso referencial teórico a fim de possibilitar melhor visualização dos elementos propiciadores da apropriação do conhecimento sobre atividade de ensino pelos integrantes do grupo observado.

Antes de empreendermos nossas considerações sobre os dados, torna-se importante destacar que a apropriação deve ser considerada como elemento da dinâmica do desenvolvimento humano, que se dá por processos,

que são mediados tanto por instrumentos do meio externo como pela utilização de signos internos, que operam transformações no próprio comportamento do indivíduo, e a ele possibilita transformar a realidade em que se desenvolve, a qual evolui junto com sua própria evolução. (...) depende de condições em que os sujeitos interajam em atividade, por processos de realimentação e ressignificação individual-coletivo, mediado pelas questões teóricas e práticas que se constituem em objeto da atividade. (SOUZA, 2013, p.22 e 24)

Cabe também lembrar que tais processos são operados no nível do pensamento teórico e nesse sentido, ressaltamos que independente da vertente teórica adotada pelo professor, é preciso compreender a necessidade da organização do ensino para subsidiar o desenvolvimento do *pensamento teórico* do futuro professor –reflexão, análise-

planificação das ações (RIBEIRO, 2011). A retomada das ações após a socialização, avaliação e nova proposta de atividade frente à tomada de consciência do futuro professor, oportuniza a organização e planificação das ações de ensino.

Segundo Davydov (1987) “todas as formas da consciência social do pensamento organizado, corresponde ao conceito de teoria”. Nesse processo de formação docente, passamos então, na busca de atingir o objetivo proposto, entender o movimento das ações que correspondem ao desenvolvimento do conhecimento teórico sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Ainda, segundo o referido autor, o pensamento teórico compreende a **análise** como um procedimento essencial na descoberta do todo; a **reflexão**, que permite ao sujeito fazer inter relações e mediações e o **plano das ações mentais**, colocado por Davydov como a realização do pensamento teórico, no qual o indivíduo consegue realizar experimento mental.

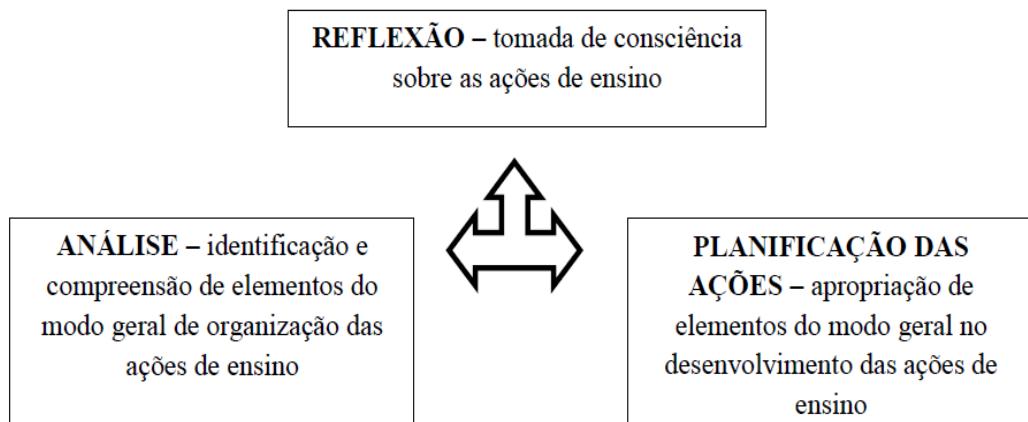
Um dos recortes ligados às ponderações até então apresentadas, vincula-se ao fato de que para o desenvolvimento do conhecimento teórico na docência é necessário trilhar um percurso que vá além da identificação de problemas, mas que aconteça também uma tomada de consciência da relação fundamental da organização do ensino através de atividades, com a concretização da aprendizagem nos estudantes.

Nas observações por nós realizadas, inicialmente foi possível observar que o contato com a realidade escolar, que já é vivenciada pelo professor em exercício, levava os envolvidos no processo de formação a identificarem os problemas existentes na educação básica, no entanto, a ausência de uma continuidade rumo à reflexão, tomada de consciência diante da necessidade de compreensão e busca da solução para o problema identificado poderia ser considerado como indício de que a apropriação dos conhecimentos sobre a atividade de ensino não se consolidava no processo observado.

Entretanto, tal análise não pode ser conclusiva sem que sejam consideradas no conjunto dos dados as condições dadas aos sujeitos e as possibilidades para que interajam em atividade, a relação individual-coletivo de cada sujeito no e com o grupo e a relação dos sujeitos que compõem o grupo com as questões teóricas e práticas postas no movimento de formação, ou seja, os motivos que levam tais elementos a se constituirem em objeto da atividade dos sujeitos, como nos aponta Souza (2013).

O esquema abaixo, proposto por Ribeiro (2011) é esclarecedor neste sentido pois mostra a interdependência dos componentes do pensamento teórico:

Figura 1- Isolados que compõem o pensamento teórico.



Fonte: Ribeiro (2011)

Identificar os problemas seria o primeiro passo de uma formação, que se concretizaria com a reflexão, análise e planificação das ações.

No decorrer das atividades desenvolvidas pelo grupo e nas falas dos licenciandos fica evidente que há um avanço na conscientização sobre a importância do planejamento de atividades para o ensino. As falas dos alunos em formação na Licenciatura em Matemática destacadas a seguir são significativas para tal constatação:

(...) o desinteresse dos alunos deveria ser sanado por uma melhor preparação do professor, que deveria ter mais tempo pra melhor preparar suas aulas para atrair os alunos, mas só que os professores não tem esse tempo hábil pra fazer uma aula diferenciada. (Aluna A)

(...) eu gosto de preparar uma atividade que façam eles interagirem comigo. E aí é complicado, porque quando você vai formatar esta atividade, as vezes não dá certo, porque eles não tem um conhecimento daquilo, mas que já deveria ter porque passou por uma série que já foi explicado, então é complicado você pensar no que pode fazer para o aluno interagir, participar e aprender (Aluna C)

As falas das alunas mostram a compreensão sobre o ato de planejar como elemento fundamental no processo de ensino e de aprendizagem, as expressões “atrair os alunos” e “que façam eles interagirem” deixam em evidência que têm conhecimento que para uma atividade de ensino se concretizar em uma atividade de aprendizagem é necessário que se tenha algo a mais para que os estudantes entrem no movimento de aprendizagem. Entretanto, não conseguem ainda caracterizar os elementos que poderiam despertar o interesse ou “atrair” o aluno, conforme se referem, para que possam interagir mediados pelos conteúdos.

Segundo Rubtsov (2003), a operacionalização das ações adequadas aos interesses dos alunos se diferencia significativamente segundo as etapas da vida dos indivíduos. Na fase da adolescência, período em que se concentram os alunos da escola

de atuação do grupo, “a aprendizagem (os seus estudos) é comandada por um conjunto de atividades sociais: organização, estudos, esportes, lazer, criatividade, trabalho, etc.” (p.130). Há, neste sentido, a necessidade de “emprego de meios apropriados para adquirir os conhecimentos teóricos (...) considerados uma necessidade específica e um motivo suficiente para o aprendizado.”(p.131).

Em uma troca de e-mail com a professora da escola sobre o andamento do planejamento de uma sequência didática sobre sólidos geométricos, a aluna A, em seu comentário, deixa claro que o grupo trabalha no coletivo, esse é um elemento muito significativo em um movimento de formação, a partir deste elemento há possibilidades de constituir um grupo que além de desenvolver ações dentro da escola, consiga também desenvolver conhecimento teórico sobre o processo de ensino e aprendizagem:

Bom, quanto a elaboração, foi feita em grupo de verdade, sentamos e colocamos os sólidos sobre a mesa, após observar todos escolhemos seis. Então, em grupo fomos pensar em como levar os alunos a chegarem na fórmula, eu optei por trabalharmos com resolução de problema, ou pelo menos foi a intenção. As meninas do meu grupo não estudaram Polya ainda, mas não tivemos problema com isso, expliquei como faríamos e elas acharam interessante.

A um ano trabalhamos juntas, e nos damos muito bem, nossas ideias casam com facilidade. Já elaboramos todas as Jornadas de Matemática, sequências didáticas do seno e cosseno, torre de Hanói, hora da leitura, e nunca houve nenhum tipo de discussão negativa, somente críticas construtivas, geralmente fazemos um esqueleto da nossa ideia e depois vamos melhorando até que ninguém mais tenha objeções ou algo para acrescentar, e essa sequência do sólido também foi assim. (Aluna A)

As alunas conseguem perceber, a partir de suas próprias experiências no estudo da Matemática, que o trabalho coletivo surte efeitos mais eficazes para organização do ensino também no planejamento das aulas. Neste sentido Souza destaca as seguintes considerações:

(...) para que o processo de estudo não corra o risco de transformar-se em mero exercício de ideias cotidianas, deve-se nele preservar a integralidade da atividade de estudo considerada em sua unidade, que é sustentada por ações geradas pela inter-relação de todos seus componentes. Tal configuração nos põe a refletir sobre as possibilidades de se produzir dentro da educação formal, na qual tanto alunos como professores se formam, situações de ensino que propiciem a esses indivíduos colocar-se em atividade, mediados por tarefas objetivadas à apropriação de determinado aparato conceitual, em processos impulsionadores de transformações humanas. (SOUZA, 2013, p. 34 e 35)

Quanto a importância do ensino da matemática, os alunos apontam razões, que é comum nas falas de professores:

O ensino de alguns conteúdos matemáticos são importantes para os alunos, pois o ajudará na vida cotidiana, ou mesmo no aperfeiçoamento do raciocínio lógico. E os demais conteúdos que não se aplicam a realidade do aluno, ainda

assim são necessários em processos seletivos, como o ENEM ou até mesmo em concursos públicos. (Aluna A)

Matemática é tudo praticamente, essa disciplina nos faz abrir a mente para coisas que jamais prestariam atenção e ela nos faz enxergar o mundo de outra forma. Então, matemática é uma das matérias mais importantes e que não pode faltar no nosso ensino. (Aluna B)

Os argumentos apontados pelas alunas sobre a importância do ensino da matemática revelam a necessidade de busca de leituras que possam aprofundar para melhor se fundamentarem sobre a importância do ensino e da apropriação do conhecimento matemático para o desenvolvimento humano.

Quanto a aprendizagem e desenvolvimento humano a aluna B, que cursa o segundo ano da licenciatura, mostra o que ela concebe sobre aprendizagem e desenvolvimento, no entanto evidencia, através de outras falas e atitudes, que são concepções empíricas , desprovidas de qualquer fundamentação teórica:

O desenvolvimento vem com a aprendizagem. Conforme o aluno for aprendendo, seu desenvolvimento vai crescendo cada vez mais, por isso que o incentivo à aprendizagem é muito importante para o desenvolvimento do aluno, tanto intelectual quanto social, emocional, fisicamente etc. (Aluna B)

Quanto ao papel do professor nesse processo, tem-se demonstrações de que eles realmente sentem que assumir o papel de educador é a responsabilidade de fazer acontecer a aprendizagem:

A função do professor no processo de ensino e aprendizagem da matemática é fundamental, mas penso no processo de ensino e aprendizagem juntos, pois como dizer que ensinamos se não houve o aprendizado, então não ensinamos, somente explicamos algo que não houve compreensão dos alunos. O professor de matemática mais que os outros necessitam de um tempo maior para prepararem aulas mais interessantes, com dinâmicas, jogos educativos, aulas diferenciadas; já que nossa disciplina é um “monstro sem cabeça”. Para que haja a aprendizagem, precisamos desmistificar a dificuldade que os alunos têm da matemática. (Aluna A)

Há muitos conceitos que são utilizados pelo grupo como *aula diferenciada*, *sequência didática*, *exercício contextualizado* e *jogos*, tais conceitos são pontos de partida para se iniciar um estudo sobre a relação que eles possuem com o ensino e aprendizagem em matemática.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A análise dos dados levantados nessa pesquisa evidencia que no contato com a realidade escolar, o ato de planejar e aplicar atividades de ensino leva os licenciandos a identificar os problemas de aprendizagem. Também que os mesmos já trazem

concepções sobre planejamento, papel de mediação do professor e da importância do ensino da matemática, mesmo sem terem discernimento suficiente para empreender análises, apontando razões muito vagas para isso. No entanto, para o desenvolvimento do conhecimento teórico sobre a docência esse é um ponto de partida necessário para ir além da identificação do problema e do conhecimento já apresentado por eles, que muitas vezes são fundamentados nas suas vivências e crenças. Os dados mostram que é necessário que o problema seja concebido pelo grupo como a necessidade geradora de uma busca de conhecimento teórico para seu entendimento e sua possível solução.

Discutir as necessidades que surgem nesse movimento, os processos e estratégias que dariam condições, através da mediação, de promover uma formação que garanta o desenvolvimento do pensamento teórico dos integrantes do grupo é ao nosso ver contribuição essencial.

Na busca de entender os problemas existentes no âmbito da educação básica, particularmente na formação matemática dos sujeitos escolares, há que se compreender as questões da formação dos professores em movimento de formação docente para que se possa a partir dessa compreensão elaborar e executar ações de ensino pautadas nas necessidades identificadas nesse contexto. Logo inferimos que os grupos que tem este formato- formação com a aproximação Universidade e escola de Educação básica, podem propiciar uma formação rumo a *práxis*, no sentido de organizar atividades de ensino fundamentadas em estudos de conceitos e de aprendizagem e desenvolvimento humano, desde que prevaleçam “ambientes formativos que a eles possibilitem superar o pensamento empírico pelo teórico que, na sua continuidade interação e complexização promova a mudança dos sentidos que atribuem aos objetos que sustentam sua ação pedagógica.”(SOUZA, 2013, p.43).

REFERÊNCIAS

CEDRO, W. L. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de Matemática:** uma perspectiva histórico-cultural. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2008.

DAVÍDOV. V; MÁRCOVA, A. La concepción de la actividad de estudio de los escolares. In: SUARE, M.; DAVIDOV, V. *La psicología evolutiva y pedagogía en La URSS – Ontología*. Moscú: Editorial Progresso, 1987. p.316 – 337.

FURLANETTO, F.R. **O movimento no sentido pessoal na formação inicial do professor.** Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2013.

KOSIK, K. **Dialética do concreto.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo.** Lisboa-PT: Livros Horizonte, 1978.

_____. **Actividade Consciência e Personalidade.** Tomado da edição original em russo. Moscú: Editorial Politzdat, 1975. Trad. Maria Silvia Cintra Martins. The Marxists Internet Archive, 1978a.

_____. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R. & LEONTIEV, A. N. (Orgs) **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** 11 ed. São Paulo: Ícone, 2001, p. 59-84.

LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática.** Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo- RS, 2009.

MORETTI, V. D. **Professores de Matemática em atividade de ensino:** uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2007.

MOURA, M.O. de. et al. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010.

RIBEIRO, F. D. **A aprendizagem da docência na prática de ensino e no estágio:** contribuições da teoria da atividade. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2011.

RUBTSOV, V. A Atividade de Aprendizado e os Problemas Referentes à Formação do Pensamento Teórico dos Escolares. In. GARNIER, C; BEDNARZ, N; ULANOVSAYA, I. (orgs.). **Após Vygotsky e Piaget:** perspectivas social e construtivista. Escolas russa e ocidental. 2. reimpr. trad. Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003.

SOUZA, N.M.M.de. **Professores que Ensinam Alunos que não Aprendem:** paradoxos em contextos de escolarização básica e a busca da compreensão do papel da atividade de ensino em matemática. Relatório (Pós-Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013. (47 páginas).

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem,** 2. ed, São Paulo: Martins Fontes, 2009.

_____. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1991.

UM ESTUDO INICIAL DE ESTRATÉGIAS E DIFICULDADES APRESENTADAS PELOS ALUNOS, DIANTE DE PROBLEMAS DE COMBINATÓRIA

Renan Gustavo Araújo de Lima¹

José Luiz Magalhães de Freitas²

Resumo: Esse texto tem como objetivo apresentar alguns resultados parciais da pesquisa em andamento, no qual realizamos uma sequência didática, pautados na Engenharia Didática. Para isso, utilizamos como referencial teórico a Teoria dos Campos Conceituais e a Teoria das Situações Didáticas. Assim, trouxemos alguns resultados da análise preliminar, uma das etapas da Engenharia Didática, na qual analisamos documentos oficiais e resultados pesquisas sobre combinatória, onde identificamos algumas estratégias e dificuldades que os alunos apresentam quando resolvem problemas sobre o tema. Além disso, baseados nos resultados dessas pesquisas, bem como nas teorias sobre campos conceituais e situações didáticas, apresentamos nesse texto um problema de combinatória, que compõe a nossa sequência didática, sobre a qual realizamos uma análise *a priori*. Desse modo, esperamos que a nossa sequência didática contribua para a investigação, bem como superação de dificuldades manifestadas pelos alunos da pesquisa.

Palavras-chave: Combinatória. Estratégias. Dificuldades.

INTRODUÇÃO

Nesse artigo apresentaremos alguns resultados parciais de uma pesquisa de Mestrado, que tem como objetivo analisar os conhecimentos mobilizados por alunos de licenciatura em Matemática, quando resolvem problemas de combinatória. Na primeira parte do texto, evidenciaremos como os documentos oficiais abordam esse conteúdo, além de alguns resultados de pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem do mesmo. Em seguida, mostraremos como esses resultados, juntamente com nosso referencial teórico, contribuem para a elaboração e análise das atividades da nossa sequência didática, no qual discutiremos uma nesse texto.

¹ Aluno do Programa de Pós Graduação do Programa de Mestrado em Educação Matemática e bolsista CAPES, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, rrenan_19@hotmail.com

² Professor do Programa de Pós Graduação do Programa de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, joseluizufms2@gmail.com

ALGUMAS PESQUISAS QUE ABORDAM A APRENDIZAGEM DE COMBINATÓRIA

A combinatoria é um conteúdo matemático que tem apresentado dificuldades no que diz respeito à aprendizagem dos alunos, tanto no aspecto conceitual do conteúdo, quanto na resolução de problemas. Morgado et. al. (1991) definem a Combinatória como uma parte da Matemática que analisa as estruturas e relações discretas. Dentre os problemas presentes nesse conteúdo, destacam dois tipos: Demonstrar a existência de subconjuntos de elementos de um conjunto finito dado e que satisfazem certas condições; Contar ou classificar os subconjuntos de um conjunto finito que satisfazem certas condições dadas. (MORGADO et. al. 1991, p. 2).

Dessa maneira, a Combinatória vai muito além do estudo apenas de problemas de contagem como as permutações, combinações e arranjos, que são trabalhados no Ensino Básico. Estão presentes problemas de contagem que utilizam de outros conceitos como o Princípio da Inclusão-Exclusão e o Princípio de Dirichlet³, também conhecido como princípio das gavetas ou da casa dos pombos, além de problemas de existência de conjuntos e funções geradoras. Porém, Morgado et. al. (1991) consideram que um dos motivos de se privilegiar o ensino de permutações, arranjos e combinações na Educação Básica é pelo fato de serem mais simples e terem um uso mais amplo, possibilitando resolver uma grande quantidade de problemas de Combinatória.

Pessoa (2009) busca em sua pesquisa analisar o desenvolvimento do raciocínio combinatório na escolarização básica, com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio. A autora define o raciocínio combinatório como um tipo de pensamento que envolve contagem, mas que vai além da enumeração de elementos de um conjunto.

Na Combinatória contam-se, baseando-se no raciocínio multiplicativo, grupos de possibilidades, através de uma ação sistemática, seja pelo uso de fórmula, seja pelo desenvolvimento de uma estratégia que dê conta de atender aos requisitos desses tipos de problemas, como a constituição de agrupamentos, a determinação de possibilidades e sua contagem. (PESSOA, 2009, p. 72)

Assim, problemas de combinatoria podem ser resolvidos utilizando diversas estratégias com o objetivo de realizar a contagem. As estratégias de resolução, como a

³ Para maiores informações desses conceitos que não abordaremos nesse texto, sugerimos a consulta da obra de Morgado et. al. (1991).

listagem ou utilização de fórmulas, são utilizadas baseadas no raciocínio multiplicativo, o qual deve ser o foco no trabalho com os alunos.

De acordo com os documentos oficiais do Brasil, a Combinatória deve ser trabalhada desde os primeiros anos da Educação Básica, de modo intuitivo, com situações-problema que envolvessem o conteúdo, sem a necessidade da formalização dos conceitos ou fórmulas. No texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997), no momento da apresentação do conteúdo de multiplicação, presente nos primeiros ciclos do ensino fundamental, deve-se trabalhar com todos os seus significados, sendo um deles o raciocínio combinatório.

O trabalho de combinatória com os alunos fornece elementos para o desenvolvimento de competências necessárias, não somente para o ambiente escolar, mas para o convívio social do cidadão. Tal fato é anunciado nos PCN (BRASIL, 1998) quando se atribui a necessidade de desenvolver tais conteúdos na Educação Básica, para que o aluno consiga tratar as informações do cotidiano como dados estatísticos e ideias relativas à probabilidade e à combinatória.

Além dessas necessidades relatadas, problemas que envolvem a combinatória possibilitam que os alunos desenvolvam competências relacionadas à organização, criatividade, autonomia no processo de resolução além do raciocínio combinatório. Problemas desse tipo podem levar os alunos a mobilizar diversas estratégias, como: a contagem dos casos, a representação de diagramas de árvores, a tabela de dupla entrada e a utilização do Princípio Multiplicativo (SOUZA, 2008).

Porém como ressaltamos anteriormente, na aprendizagem desse conteúdo os alunos têm encontrado dificuldades. Nessa perspectiva, Pessoa (2009) buscou analisar o desenvolvimento do raciocínio combinatório com 568 alunos, do 2º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio, sendo aplicada com todos os alunos, uma ficha contendo oito problemas de Combinatória, sendo dois problemas de cada tipo: produto cartesiano, arranjo, permutação e combinação. Durante a realização do teste não houve um tempo estipulado para a resolução e os alunos estavam livres para utilizarem a estratégia que considerassem adequadas.

Assim, verificou-se o uso de diversas estratégias pelos alunos, tais como: a adição e subtração, divisão, desenho, árvore de possibilidades, quadro/diagrama, listagem de possibilidades, adição adequada de parcelas, multiplicação, Princípio Fundamental da Contagem, utilização de fórmulas e percepção ou busca de regularidades. Na análise dessa categoria, a listagem de possibilidades, apesar de diminuir em relação ao avanço escolar,

continuou sendo uma das principais estratégias utilizadas, juntamente ao Princípio Fundamental da Contagem e as fórmulas. Percebe-se a pouca utilização de estratégias como o desenho, que aparecem em geral nos anos iniciais, do diagrama de árvore e do quadro/diagrama. A utilização do diagrama de árvore deveria ser incentivada pelos professores, desde os anos iniciais, pois “é uma representação que ajuda a compreender melhor as situações de enumeração e a encontrar com simplicidade a regra do produto” (BATANERO; GODINO; NAVARRO – PELAYO, 1996, p.54, tradução nossa).

Santos-Wagner, Bortoloti, Ferreira (2013) realizaram um estudo com 198 estudantes do 3º e 8º semestre de quatro Universidades do estado da Bahia a partir das resoluções de problemas de arranjo e combinação, apresentadas pelos alunos. Em relação aos conhecimentos mobilizados pelos estudantes no momento da resolução, verificou-se a utilização de três estratégias: a listagem de possibilidades, a utilização de fórmulas e o princípio multiplicativo, resultado consonante ao encontrado em outras pesquisas (ROA et. al., 1997; MIGUEL; MAGINA, 2003). Destacamos a necessidade da compreensão dos alunos em relação aos conceitos estudados, pois mesmo quando recorriam à utilização de fórmulas, apresentavam dificuldades, assim, “identificar uma fórmula não é o suficiente para resolver a questão. Infelizmente alguns alunos já foram condicionados a utilizar essa estratégia ou acreditam que basta identificá-la que o problema será resolvido.” (SANTOS-WAGNER; BORTOLOTI; FERREIRA, 2013, p. 618-619).

Como nossa pesquisa será realizada com alunos de um curso de Matemática-Licenciatura, pautados em pesquisas sobre o tema (ROA et. al., 1997; MIGUEL; MAGINA, 2003; PESSOA, 2009), apresentamos a seguir dois quadros que sintetizam as principais estratégias e dificuldades que os alunos nesse nível de ensino enfrentam quando resolvem problemas relativos ao tema.

Quadro 1 - Principais estratégias mobilizadas pelos alunos

Estratégia	Descrição da Estratégia
Listagem de Possibilidades	O aluno realiza uma listagem, escrevendo todos os casos possíveis que atendem o problema proposto.
Fórmulas	O aluno tenta identificar qual o tipo de problema proposto, entre arranjo, permutação e combinação. Após isso, seleciona os valores presentes no problema e aplica a fórmula correspondente.
Princípio Fundamental da Contagem	O aluno divide o problema em etapas de escolha, verifica as possibilidades de cada etapa e utiliza o

	princípio multiplicativo.
Busca de Generalidades	O aluno inicia a listagem de possibilidades, geralmente fixando algum elemento, em busca de regularidades. Ao perceber alguma regularidade, realiza alguma operação que lhe fornece a resposta do problema sem que tenha que listar as demais possibilidades.
Diagrama de Árvores ⁴	Uma espécie de grafo, é uma estrutura que possibilita organizar as possibilidades em cada etapa de escolha. A sua utilização, além da quantidade de possíveis casos também fornece listagem de todas as possibilidades.

Fonte: dados da pesquisa

Dentre as estratégias apresentadas, a listagem de possibilidades é a estratégia mais mobilizada pelos alunos, seguidos da utilização de fórmulas e do Princípio Fundamental da Contagem. Apesar de destacarmos essas estratégias, em alguns casos os alunos mobilizam de outras, como o desenho ou algum conhecimento de outro conteúdo matemático. O quadro seguinte apresenta as dificuldades que os alunos apresentam no momento de resolver os problemas.

Quadro 2 - Principais dificuldades apresentadas pelos alunos.

Dificuldade	Descrição da Dificuldade
Listagem Não sistemática	Os alunos realizam a listagem sem nenhum tipo de organização. Dessa maneira, listagem de possibilidades pode ficar faltando elementos, ou com elementos em excesso.

⁴ Conforme apontado em diversas pesquisas (ROA et. al. 1997, MIGUEL; MAGINA, 2003) a estratégia da árvore de possibilidades quase não é mobilizada por alunos que já tiveram um ensino de Combinatória. Porém, decidimos colocá-la no quadro das estratégias, devido a sua importância já citada.

Ordem dos Elementos	Os alunos não percebem a característica do problema em relação à ordem dos elementos, considerando a ordem relevante em problemas que não é, e desconsiderando-a quando é necessário levá-la em conta. Um dos erros que pode surgir é classificar um problema de combinação como um problema de arranjo.
Repetição dos Elementos	Os alunos não percebem a característica do problema em relação à possibilidade de repetição de elementos. Então, desconsidera a repetição dos elementos quando o problema permite, assim como o inverso.
Diferenciação dos problemas combinatórios	Alunos possuem dificuldades nos conceitos de cada tipo de problema de combinatória, classificando os problemas de maneira errônea.
Utilização das Fórmulas	Além da dificuldade de lembrar as fórmulas de cada problema, os alunos apresentam dificuldades na substituição dos valores do problema na fórmula e resolve-lá.
Utilização do Diagrama de árvores	Os alunos montam o diagrama de árvores com uma estrutura errônea.

Fonte: dados da pesquisa

Diante do exposto, uma das maneiras de superar algumas dessas dificuldades pode ser a escolha da metodologia de ensino. A pesquisa de Souza (2008) propõe a criação de uma sequência que explore os conceitos do Princípio Fundamental da Contagem, Princípio Multiplicativo e Aditivo. Além disso, deve ser trabalhado de modo intuitivo e de maneira que os alunos possam mobilizar diversas estratégias como a contagem dos casos, a utilização do diagrama de árvore, a tabela de dupla entrada, entre outras.

ESCOLHAS TEÓRICAS E METODOLÓGICAS

Cientes da importância da combinatória na aprendizagem dos alunos, buscamos em nossa pesquisa de Mestrado *analisar os conhecimentos mobilizados por alunos de licenciatura em Matemática, quando resolvem problemas de combinatória*. Um dos motivos dessa escolha deve-se ao fato dos alunos saírem do Ensino Médio com dificuldades no tema,

como mostram as pesquisas, e ingressam em um curso de Licenciatura em Matemática, no qual se formarão professores e irão ministrar tal conteúdo. Para atingir esse objetivo geral, definimos três objetivos específicos. O primeiro é *analisar as estratégias de resolução utilizadas pelos alunos*. O segundo é *identificar a apropriação de novas estratégias de resolução pelos alunos durante o desenvolvimento da sequência*. E o terceiro é *analisar a superação de possíveis dificuldades pelos alunos durante o desenvolvimento das atividades*.

Para isso, nos baseamos na Teoria dos Campos Conceituais (TCC), desenvolvida por Vergnaud (1996) e na Teoria das Situações Didáticas (TSD), modelada por Brousseau (2008). Além desses referenciais teóricos, nos pautaremos na Engenharia Didática (ARTIGUE, 1996) como referencial metodológico da pesquisa.

Estamos entendendo o conceito, no mesmo sentido da TCC, não como uma simples definição, mas sendo composto por três conjuntos (S, I, L), sendo eles:

- Situação (S): é o conjunto das diferentes situações que dão sentido ao conceito;
- Invariantes (I): o conjunto dos variantes operatórios, os teoremas-em-ação, conceitos-em-ação, que interferem nos esquemas ou nos significados do conceito;
- Linguagem (L): são as representações, sejam elas linguísticas ou não linguísticas, que representam o conceito, seus tratamentos, entre outros.

Assim, a aprendizagem de um conceito é um processo, não sendo possível ocorrer de um momento para outro. O professor deve apresentar aos alunos diferentes situações que compõem um conceito, além das diferentes representações. Dessa maneira, a sequência didática que iremos elaborar será composta por problemas de quatro tipos de situações, os de produto cartesiano, arranjo, permutação e combinação, classificação proposta por Pessoa (2009). O conjunto dos Invariantes é composto pelos invariantes operatórios, como os teoremas-em-ação que pode ser verdadeiro ou não, e os conceitos-em-ação que podem ou não serem pertinentes em uma determinada situação. Portanto, essa estrutura de conceito, atribuída por Vergnaud, nos permite analisar os conhecimentos dos alunos, a apropriação de novas estratégias e a superação de possíveis dificuldades, por meio dos invariantes mobilizados pelos mesmos.

Para elaborar e gerenciar a sequência didática estaremos pautados na Teoria das Situações Didáticas (BROUSSEAU, 2008). Nessa, considera-se uma situação didática as interações entre professor, alunos e saber, em um determinado meio. No momento de elaborarmos e gerenciarmos a sequência didática, buscaremos realizar nos moldes de uma

situação *adidática*, caracterizada pela não interferência do professor sobre a construção do saber e a postura investigativa do aluno sobre um problema matemático que elaborado pelo professor, em busca da resposta. Para isso, o aluno deve assumir o problema tomar o problema para si e ter interesse em resolvê-lo, como um “pequeno pesquisador”, o que caracteriza a devolução por parte do aluno. Após a devolução inicia-se a situação *adidática*, composta por três momentos: ação, formulação e validação.

No momento *adidático* de ação, o aluno tenta buscar uma solução para o problema, por vezes de maneira empírica, na sua interação com o meio que está inserido, tentando encontrar a solução. O momento de formulação é um momento no qual o aluno elabora conjecturas e hipóteses que possam levá-los a resolver o problema. Por fim, no momento *adidático* de validação, o aluno tentará validar a conjectura elaborada ou perceber a invalidade da mesma. Salientamos que na busca pela solução, o aluno transita pelos três momentos, o de ação, formulação e validação, sem que haja a necessidade de seguir a ordem dessas etapas e podendo começar novos ciclos, dando continuidade ao processo.

Como dito, nos três momentos que compõe as situações *adidáticas* o professor não interfere diretamente na construção do saber. Porém, o professor tem um papel de mediador, realizando questionamentos e gerenciando o andamento da sequência para que os alunos continuem vivenciando esse tipo de situações. Freitas (2008, p. 86) afirma que “*as situações adidáticas* representam os momentos mais importantes da aprendizagem, pois o sucesso do aluno nelas significa que o aluno por seu próprio mérito, conseguiu sintetizar algum conhecimento”. Por fim, o professor volta à cena para a realização da institucionalização do saber, no qual explicita o conhecimento envolvido, caso não tenha aparecido anteriormente, no problema proposto e discute os resultados e estratégias encontradas. Desse modo, a institucionalização deixa de ser um momento *adidático*, pois nele o professor age diretamente sobre o saber.

Nessa perspectiva, adotamos como referencial metodológico a Engenharia Didática (ARTIGUE, 1996), que nos possibilita elaborar e analisar as situações didáticas que proporemos. A primeira fase dessa metodologia é a *análise preliminar*, no qual é pesquisada a evolução histórica desse conteúdo, a abordagem dos documentos oficiais sobre o tema, pesquisas tratam do ensino, da aprendizagem e dificuldades do tema, entre outras. Referente a essa etapa, apresentamos no início de texto alguns resultados parciais, como as principais estratégias e dificuldades que os alunos têm quando resolvem problemas de combinatória. Desse modo, temos condições de elaborar hipóteses do que pode aparecer na nossa sequência, e criar situações que possibilitem a superação de possíveis dificuldades.

A segunda etapa dessa metodologia é a *elaboração e análise à priori* da sequência, na qual, pautados dos resultados encontrados na etapa anterior, elaboramos a sequência didática e hipóteses de possíveis estratégias e dificuldades que podem aparecer nas atividades propostas. Esse procedimento nos ajudará a compreender o que poderá aparecer no momento da *experimentação*, o terceiro momento dessa metodologia. Por fim, é realizada a *análise a posteriori e validação*, no qual serão analisados dados obtidos na experimentação e confrontados com as hipóteses levantadas na análise à *priori*. Ressaltamos que a Engenharia Didática, apesar de apresentada em etapas, não é rígida. O pesquisador tem liberdade de retornar e transitar entre as etapas caso sinta necessidade.

Nessa perspectiva, para ilustrar nossas escolhas teórica e metodológica, apresentaremos e discorreremos a seguir a análise à *priori* de uma atividade que está na nossa sequência didática.

UM ESBOÇO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática que elaboramos é composta de oito sessões, que contém dois problemas de combinatória cada, que será desenvolvida com os alunos ingressantes no ano de 2014 no curso de Licenciatura em Matemática, de uma Universidade Pública de Mato Grosso do Sul. Dentre os 16 problemas que a compõem, organizamos de modo que tenha quatro problemas de diferentes situações (produto cartesiano, arranjo, permutação e combinação), que serão trabalhados simultaneamente, visto que estamos entendendo que para haver a aprendizagem de um conceito o aluno deve trabalhar diferentes situações que lhes dão sentido (VERGNAUD, 1996).

No próximo parágrafo, apresentaremos a análise à *priori* de um problema contido na sequência didática, com o objetivo de ilustrar nossas escolhas para a sequência didática.

Atividade 1: Uma escola deseja sortear dois prêmios para seus professores de Matemática. O primeiro prêmio será um tablet e o segundo um relógio. Sabendo que a escola conta com cinco professores de Matemática, de quantas maneiras diferentes os prêmios poderão ser distribuídos?

Para a realização das atividades os alunos serão organizados em grupos de três pessoas, pois acreditamos que tal organização contribui para que vivenciem as fases de uma situação *adidática*. Nesse problema de arranjo, que compõe a primeira sessão da sequência,

escolhemos uma situação contextualizada de sorteio de prêmios, acreditando que os alunos por conhecerem tal situação possam se colocar na mesma e a partir de então, buscar estratégias de solução para o problema.

Além disso, um dos elementos que fazem parte da Engenharia Didática quando se elabora a sequência didática são as variáveis didáticas que são escolhidas. Essas variáveis têm como função levar os alunos a utilizarem determinadas estratégias, em detrimento de outras (ARTIGUE, 1996). Para a nossa sequência, estamos adotando como variáveis o tamanho dos valores do problema e as restrições que o mesmo contém. Em específico nesse problema apresentado, por estar na primeira sessão da sequência decidimos escolher valores pequenos e sem nenhuma restrição, de modo que os alunos possam mobilizar as mais diversas estratégias, como a listagem de possibilidades.

Baseados nos resultados encontrados na análise preliminar, realizamos os levantamentos de hipóteses das estratégias que podem ser mobilizadas pelos alunos, e das dificuldades que poderão enfrentar.

E₁: Listagem de Possibilidades

Por se tratar de valores pequenos que compõe o problema, os alunos podem realizar uma listagem dos possíveis sorteios que pode ocorrer. Assim, nomeando os professores de A, B, C, D e E, iniciam a listagem de todos os casos: A-B, A-C, A-D, A-E, B-A, B-C, B-D, B-E, C-A, C-B, C-D, C-E, D-A, D-B, D-C, D-E, E-A, E-B, E-C, E-D, totalizando 20 possibilidades de sorteios. Apesar dessa estratégia não ser complexa, uma dificuldade que pode vir a aparecer, como observa ROA et. al. (1997), é a realização de uma listagem não sistemática dos alunos, que podem esquecer algum caso ou contá-los em excesso.

E₂: Utilização da Fórmula

O aluno identifica que o problema proposto se trata de um problema de arranjo e aplica a fórmula correspondente.

$$A_2^5 = \frac{5!}{(5-2)!} \Leftrightarrow A_2^5 = \frac{5!}{3!} \Leftrightarrow A_2^5 = \frac{120}{6} \Leftrightarrow A_2^5 = 20$$

Para essa estratégia, acreditamos que os alunos, possam apresentar dificuldades na utilização da fórmula, desde lembrá-la de maneira correta, como na realização das operações.

E₃: Princípio Fundamental da Contagem

Utilizando o Princípio Fundamental da Contagem, o aluno organiza o problema em duas etapas a serem escolhidas. Para o primeiro prêmio tem-se 5 possibilidades de professores, e para o segundo prêmio, 4 possibilidades. Dessa maneira, tem-se que o total de possibilidades de sorteios é $5 \times 4 = 20$ possibilidades de escolha.

E₄ : Busca de Regularidades

Nessa estratégia o aluno inicia utilizando outra estratégia, em geral a listagem de possibilidades, como do seguinte modo:

A-B, A-C, A-D, A-E

B-A, B-C, B-D, B-E

Então percebe que para cada professor que ganhar o primeiro prêmio, existem 4 possibilidades diferentes para ganhar o segundo prêmio. Como no total, cinco professores podem ganhar o primeiro prêmio, o total de possibilidades é $5 \times 4 = 20$ possibilidades de escolha.

Desse modo, acreditamos que nesse problema proposto, os alunos venham a mobilizar alguma dessas quatro estratégias apresentadas. Também é possível, além das dificuldades comentadas durante as estratégias, que os alunos apresentem dificuldades em relação à ordem da realização do sorteio. Caso não considerem a ordem relevante para o problema, que nesse caso é, poderão realizar a listagem de metade dos elementos ou classificar o problema como sendo uma combinação, aplicando a fórmula correspondente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse texto, buscamos apresentar alguns resultados parciais da análise preliminar que realizamos, além da análise *a priori* de uma atividade que compõe a nossa sequência didática. Percebemos por meio da análise preliminar, que de os alunos nesse nível de ensino, de modo geral, mobilizam estratégias como a listagem de possibilidades, a fórmula, o Princípio Fundamental da Contagem. Porém, possuem dificuldades quando resolvem os problemas como a listagem não sistemática, e na utilização das fórmulas.

Além disso, apresentamos como a Teoria dos Campos Conceituais e a Teoria das Situações Didáticas, em conjunto com os resultados encontrados na análise preliminar, contribuem para a elaboração da nossa sequência didática. Apesar de não termos realizado a experimentação com os alunos da licenciatura, esperamos conseguir analisar os conhecimentos e a superação das possíveis dificuldades de futuros professores de Matemática.

REFERÊNCIAS

- ARTIGUE, M. Engenharia Didática. In: BRUN, Jean. (Org.) **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 193-217.
- BRASIL, Ministério da Educação: Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BATANERO,C.; GODINO, J.; NAVARRO-PELAYO, V. **Razonamiento combinatorio**. Madri: Ed. Sintesis, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais de 5^a a 8^a. séries - Matemática**. Brasília, 1998
- BROUSSEAU, G.. **Introdução ao Estudo das Situações Didáticas: Conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2008.
- FREITAS, J. L. M. de. Teoria das Situações Didáticas. In: MACHADO, S. D. A. (Org). **Educação Matemática Uma (nova) Introdução**. 3.ed.rev. São Paulo: Educ, 2010. p. 77-109.
- MIGUEL, M. I.; MAGINA, S. As estratégias de solução de problemas combinatórios: um estudo exploratório. In: **Anais do II Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Santos, 2003.
- MORGADO, A.; PITOMBEIRA DE CARVALHO, J.; PINTO DE CARVALHO, P.; FERNANDEZ, P. **Análise combinatória e probabilidade**. Rio de Janeiro: Graftex, 1991.
- PESSOA, C. A. dos S. **Quem dança com quem: o desenvolvimento do raciocínio combinatório do 2º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio**. 2009. 267 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2009.
- ROA, R.; BATANERO, C.; GODINO, J. D.; CAÑIZARES, M. J. Estrategias de resolución de problemas combinatorios por estudiantes con preparación matemática avanzada. In.: **Epsilon**, n. 36, p. 433-446, 1997.
- SANTOS-WAGNER, V. M. P. dos; BORTOLOTI, R. D. M.; FERREIRA, J. R. Análise das resoluções corretas e erradas de combinatória de futuros professores de Matemática. In: **Educação Matemática Pesquisa**, v.15, n.3, pp.692-629, 2013.
- SOUZA, A. C. P. de. Análise Combinatória apoiada na Metodologia de Ensino Aprendizagem–Avaliação de Matemática através da resolução de problemas. In: **Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**, Rio Claro, 2008.
- VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos Conceituais. In: BRUN, Jean. (Org.) **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 155-191.

A CONSTITUIÇÃO DO PROFESSOR PESQUISADOR NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Solange Nascimento Neves¹

Wanderleya Nara Gonçalves Costa²

Resumo: Uma orientação importante para as licenciaturas é a de que, desde este curso, o professor torne-se pesquisador. Então, muitas são as estratégias adotadas e, neste contexto, torna-se importante perceber: *como os diferentes espaços do Curso de Licenciatura em Matemática têm desenvolvido competências relacionadas com o processo de investigação em Educação Matemática?* Esta é a questão orientadora do nosso trabalho. Para desenvolvê-lo, tomamos como referências a Teoria da Aprendizagem Situada em Comunidades de Prática e as discussões sobre professores pesquisadores e, metodologicamente, optamos pelo desenvolvimento de monografia de final de curso no formato multipaper, onde os textos são elaborados de modo independente, em forma de artigos.

Palavras-chave: Formação inicial de professores. Constituição da Identidade Docente. Monografia de final de curso.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O fazer do professor é hoje compreendido segundo várias concepções, mas por muito tempo se compreendeu que o professor da Educação Básica poderia ser definido unicamente como o profissional que ministra aulas e que relaciona ou instrumentaliza os alunos para as aulas em qualquer que seja a área de estudo. Num outro polo, compreendia-se que apenas o professor universitário deveria (ou poderia) ser pesquisador, isto é, somente a este tipo de professor caberia a atividade de reunir informações sobre um determinado problema ou assunto, analisá-las utilizando o método científico e então, gerar conhecimento. Contudo, na atualidade, tem vigorado a ideia de que a docência e a pesquisa são atividades que se articulam e se complementam, assim, o professor-pesquisador deve atuar em todo e qualquer nível de ensino.

Nesta linha de pensamento Freire diz que:

¹ Solange Nascimento Neves, Universidade Federal de Mato Grosso/Campus Araguaia. solange-power@hotmail.com

² Wanderleya Nara Gonçalves Costa, Universidade Federal de Mato Grosso, wannara@ufmt.br

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino, continuo buscando, reprocuro. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando intervenho, intervindo eduko e me eduko. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (FREIRE, 2008, p.29).

Seguindo o raciocínio de Freire, podemos dizer que o professor é pesquisador e que a pesquisa faz parte do professor, mas, segundo Lima (2007), a proposta de docente pesquisador, enquanto tendência pedagógica, somente chegou ao Brasil a partir de meados de 1990. Hoje ela se encontra presente nas Diretrizes Curriculares Nacionais para as licenciaturas, que em seu Art. 2º, item IV, afirma que a organização curricular das licenciaturas deve voltar-se, inclusive, para o aprimoramento em práticas investigativas (BRASIL, 2002).

Por esta via, analisa Pamplona (2013, p.55), nas Diretrizes Curriculares

... se firma a ideia de que o cotidiano escolar deva ser objeto de pesquisa dos próprios professores, pois se tem observado que, de modo geral, quando as investigações são levadas a cabo somente por acadêmicos, elas têm pouco ou nenhum reflexo sobre a sala de aula. (...) Entretanto, esta reconfiguração da função docente implica mudanças na formação inicial, no sentido de trazer a pesquisa para as licenciaturas, permitindo que os futuros professores passem a incorporar a postura crítica e investigativa que o permita investigar os complexos fenômenos que envolvem o ensino e aprendizagem.

Este mesmo documento também preconiza, no Art. 3º, que a pesquisa é essencial aos cursos de formação. Em vista disto, um dos desafios lançados aos professores das licenciaturas refere-se à criação de espaços e de momentos por meio dos quais os licenciandos possam vivenciar a pesquisa. Para tanto, segundo André, é necessário que “a pesquisa se torne um eixo ou um núcleo do curso, ou seja, integre o projeto de formação inicial e continuada da instituição construído pelos seus participantes, levando em conta os recursos e as condições disponíveis” (ANDRÉ, 2011, p.61).

Esta tem sido a tônica do curso de Licenciatura em Matemática do CUA/UFMT, e decorre desta prática a necessidade de analisar o real impacto dos esforços empreendidos. Para tanto, formulamos a questão de pesquisa: *como os diferentes espaços do Curso de Licenciatura em Matemática do CUA/UFMT têm desenvolvido competências relacionadas com o processo de investigação em Educação Matemática?*

Esta tem sido a questão abordada em nosso trabalho, cujo objetivo geral é: *analisar como diferentes instâncias, tais como a participação de pesquisas como parte disciplinar, do Estágio Supervisionado, ou como parte de diferentes programas ligados à licenciatura têm contribuído para que o licenciando torne-se pesquisador.*

Dele decorrem os seguintes objetivos específicos:

- Analisar como a vinculação das disciplinas didático-pedagógicas, em especial o Estágio Supervisionado, a programas de ensino, pesquisa e/ou extensão contribui para a formação e o aprimoramento da prática investigativa.
- Avaliar se e como a pesquisa realizada ao longo do curso contribui para a integração do futuro professor na comunidade de prática dos pesquisadores em Educação Matemática.
- Verificar a necessidade de adequação ou mudanças nas estratégias do curso de Matemática para a construção da identidade do professor pesquisador.

A seguir, serão apresentadas as considerações teóricas, assim como sobre os caminhos que temos adotado.

O LICENCIANDO PESQUISADOR

No Curso de Licenciatura em Matemática da UFMT, Campus do Araguaia, foi tomada como referência para a maior parte das práticas de estruturação do Curso a ideia da aprendizagem como um fenômeno situado, construído social e historicamente pelas pessoas em atividade no e com o mundo, a partir da Teoria da Aprendizagem Situada em Comunidades de Prática.

A perspectiva situada de Lave e Wenger (1991) entende a aprendizagem como uma experiência que faz parte integrante da participação em comunidades de prática. A participação é algo emergente e intencional que não pode ser prescrito nem legislado; é, no entanto, possível pensar em modos de enriquecer a atmosfera da comunidade onde se pretende promover determinadas formas de participação. (MATTOS et all, 2003)

Por isto, compreendemos que alguém vai tornando-se professor desde o momento que ingressa no curso de licenciatura, visto que passa a fazer parte de uma *comunidade* (que é um grupo de pessoas que se reconhecem mutuamente como associadas a determinados fazeres e está inherentemente relacionado a uma prática social), começa a apropriar-se de um *domínio* (é uma base comum de trabalho, que auxilia a criar e desenvolver uma identidade) e a envolver-se com uma *prática* (que se refere ao conhecimento específico que a comunidade desenvolve, partilha e mantém).

Segundo Pamplona (2009), Wenger (2001) afirma ainda que a “aprendizagem na prática” inclui os processos de desenvolvimento de formas de compromisso mútuo; de compreensão e ajuste de fazeres; e de desenvolvimento do repertório (estilos e discursos). O autor firma também que aprendizagem é o que muda nossa capacidade de participar da

prática, visto que ela traz a compreensão de porque fazemos e quais são os recursos que temos a nossa disposição para fazê-lo. A aprendizagem tem, então, a ver com o desenvolvimento de nossa prática e com nossa capacidade de negociar significados. Ela não pode ser compreendida apenas como aquisição de recursos, hábitos e capacidade, mas sim como transformação de uma identidade. Segundo Pamplona (2009), outra ideia importante na comunidade de prática é a de “ser membro”, de pertencer a um conjunto. Um dos modos de pertença que ele considera fundamental é o engajamento. O engajamento nasce de um desejo de inclusão, emerge da interação e encontro de iniciativas (SANTOS, 2004) e permite que as pessoas identifiquem seus parceiros, percebendo o que os liga, os significados que estão associados às suas práticas.

Em vista do exposto, em nosso contexto de trabalho, tendo o estudante da licenciatura em Matemática se engajado, de fato, em seu curso, buscando atuar na comunidade, apreender seu repertório e assumir compromissos, ele é também compreendido como um professor de Matemática, ainda que seja um “membro periférico” desta comunidade. E, como tal, este professor, desde o momento em que inicia o Curso, é incentivado a fazer pesquisas sobre o contexto educacional de modo geral e sobre a prática docente de modo particular. Mas, de modo especial, é durante o Estágio Supervisionado que o licenciando toma contato com a ideia de reflexão sobre a própria prática, afinal, para Klein (2006), na medida em que o professor reflete sobre sua prática, re-significa suas teorias e busca compreender as bases de seu pensamento, ele torna-se um pesquisador de sua ação, e poderá modificá-la com mais propriedade.

Mas, para Nóvoa, falar sobre professor pesquisador é citar o professor reflexivo, pois:

O professor pesquisador e o professor reflexivo, no fundo, correspondem a correntes (conceitos) diferentes para dizer a mesma coisa. São nomes distintos, maneiras diferentes dos teóricos da literatura pedagógica abordarem uma mesma realidade. A realidade é que o professor pesquisador é aquele que pesquisa ou que reflete sobre a sua prática. Portanto, aqui estamos dentro do paradigma do professor reflexivo. É evidente que podemos encontrar dezenas de textos para explicar a diferença entre esses conceitos, mas creio que, no fundo, no fundo, eles fazem parte de um mesmo movimento de preocupação com um professor que é um professor indagador, que é um professor que assume a sua própria realidade escolar como um objeto de pesquisa, como objeto de reflexão, como objeto de análise. (NÓVOA, 2001, Sp)

Permeia a ideia de que, nesse processo de reflexão sobre a própria prática, o professor se constrói como sujeito; sujeito de sua prática e de seu conhecimento gerado a partir da associação entre prática e teoria.

Contudo, em geral, quando se fala sobre o professor pesquisar a própria prática, nada se coloca sobre o professor em formação inicial, mas sim sobre o professor em exercício. Por exemplo, Lima e Nacarato (2009) pontuam que

...principalmente em Educação Matemática, em que se vêm destacando dois movimentos de professores que pesquisam a própria prática: 1) o(a) professor(a) da escola básica, por iniciativa própria e/ou como participante de grupos colaborativos, investiga problemas emergentes em suas salas de aula e, tendo o grupo como contexto para discussão e divulgação de suas investigações, gera histórias e/ou narrativas de aulas. (...); 2) o(a) professor(a), de qualquer nível de ensino, ao ingressar num programa de pós-graduação, toma a sua própria prática como objeto de investigação. (...) Porém, tanto em uma quanto em outra modalidade, o processo ainda está em construção - metodológica e teoricamente.

Entretanto, tendo-nos pautado na Teoria da Aprendizagem Situada em Comunidades de Prática, também faz sentido pensar no licenciando como pesquisador da própria prática e estimular este tipo de atividade no decorrer da graduação. Mas como encaminhar os trabalhos neste sentido? Pamplona (2013, p.56) sugere que:

... é importante que o licenciando participe de projetos de Iniciação Científica, de Monitoria, de Atividades de Extensão, de programas como o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) e o PET (Programa de Educação Tutorial) dentre outras. Isto é, a ideia é a de que o professor em formação vivencie, de modo contínuo e intenso, situações que lhes viabilizem uma participação ativa e uma postura investigativa de observação, de formulação de questões, de uso de instrumentos de coleta de dados, de cotejamento com um referencial teórico capaz de fazer a mediação entre o vivenciado e o sistematizado. Enfim, é importante que o licenciando torne-se, ao longo de sua formação, um profissional autônomo e construtor de saberes, investigador de sua prática e dos demais fenômenos que a envolvem.

Daí a nossa proposta de que a primeira autora deste trabalho, que ao longo de sua graduação envolveu-se em várias das atividades acima citadas, pudesse rever analiticamente todos os trabalhos que realizou durante o curso de modo a revelar como cada um destes momentos/trabalhos contribuiu para torná-la uma professora pesquisadora. Para tanto, metodologicamente, temos optado por um trabalho no formato multipaper.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Garnica (2011, p.8) explica que o formato multipaper consiste de uma coleção de manuscritos multiautoria e publicações que, de alguma forma, “guardam, entre si, certa independência, mas configuram algo que se pretende coeso, com cada um dos textos auxiliando na formação de um ‘objeto’”. Ele assinala ainda que, neste tipo de trabalho, “os textos dialogam, e muitas vezes revisitam momentos e temas já visitados: algo como que uma

independência que complementa e, complementando, talvez organize informações de modo a permitir, sempre, reconfigurações e, é claro, ressignificações” (GARNICA, 2011 p.8).

Ao longo de sua formação inicial, a primeira autora deste artigo, professora pesquisadora da própria prática, escreveu vários trabalhos, alguns deles publicados, variando entre relatos de experiência de ensino e/ou de extensão a relatos de pesquisa. Na primeira etapa de nossa pesquisa, selecionamos os trabalhos que poderiam compor a sua “monografia multipaper” e, portanto, o corpus de nossa pesquisa.

O primeiro artigo, “Professores formados em outra área que dão aula de Matemática”, escrito sem coautoria, foi em decorrência dos trabalhos do Estágio Supervisionado II. O segundo trabalho, escrito no contexto do Estágio Supervisionado III, intitulado “O uso de jogos como recurso didático para a introdução da Álgebra”, também sem coautoria, foi publicado numa revista interna da instituição. O artigo “A extensão universitária no estágio da licenciatura em matemática”, escrito em coautoria, resultou da participação da autora num programa de extensão financiado pelo PROEXT/MEC/SESU e foi apresentado num evento acadêmico e publicado em seus anais. Por sua vez, os trabalhos “Da interdisciplinaridade à transdisciplinaridade: Matemática, Cultura, Contos, Mitos e Jogos africanos” e “A inclusão da cultura afro-brasileira na educação básica: jogos africanos”, ambos em coautoria, também foram apresentados em eventos acadêmicos e publicados em seus anais; eles ocorreram no âmbito dos trabalhos junto ao PET (Programa de Educação Tutorial) Matemática Araguaia/UFMT.

Estes serão os trabalhos analisados, nele buscaremos detectar alterações e destacar as marcas relacionadas a, pelo menos, os seguintes elementos da atuação em comunidades de prática: desenvolvimento do repertório (estilos e discursos) e engajamento.

De todo modo, as análises iniciais têm indicado que, ao longo da graduação, os trabalhos, que inicialmente estavam mais relacionados à extensão, têm conseguido integrar-se à pesquisa e, em menor grau, ao ensino. Outra questão importante diz respeito ao estilo de escrita adotado, algo que está relacionado não somente ao engajamento da autora em diferentes projetos desenvolvidos na Universidade Federal de Mato Grosso, mas, sobretudo, pelas suas diversas participações em eventos acadêmicos regionais e nacionais realizados em outras instituições. Isto tem-lhe mostrado a importância do rigor na linguagem científica e também têm ampliado suas referências culturais e bibliográficas. Há que se destacar também que, ao longo dos vários trabalhos, a autora tem conseguido desenvolver um “diálogo” mais apropriado com as referências teóricas que vem utilizando, o que indica a ampliação de seu repertório. Neste sentido, os primeiros escritos revelavam dificuldades de apropriação

adequada da ideia dos autores da área, pois os escritos se pautavam, sobretudo, por opiniões pessoais que se pautavam quase que exclusivamente nas experiências empíricas da autora, raramente referendados por pesquisadores da Educação Matemática.

Nossas análises continuam e esperamos que os resultados a serem encontrados possam indicar caminhos para que os espaços já constituídos no Curso possam aprimorar as práticas investigativas que neles ocorrem. Entretanto, pode ser que o desdobramento da pesquisa venha a indicar a necessidade de se criar novos espaços para a formação do professor pesquisador.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. (org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. 3 ed. Campinas. SP: Papirus. 2011.
- BRASIL, **Resolução CNE/CP 1**, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002a. Seção 1, p.31. Disponível em <<http://www.mec.gov.br/cne/resolucao.shtml>>. Acessado: 29 de out. 2013.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 37. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.
- GARNICA, A. V. M. (2011). Apresentação. In: SOUZA, L. A. de. **Trilhas na construção de versões históricas sobre um Grupo Escolar**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Matemática)- UNESP de Rio Claro: São Paulo, 2011.
- KLEIN, E. S. Ser um professor pesquisador. **ETD – Educação Temática Digital**, Campinas - SP, v.7 , n. esp., p.30-35, jun. 2006.
- LIMA, Claudia Neves do Monte Freitas de and NACARATO, Adair Mendes. A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em Matemática. **Educ. rev.**[online]. 2009, vol.25, n.2, pp. 241-265. ISSN 0102-4698. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-46982009000200011>. Acessado em 15 de dezembro de 2013
- LIMA, Maria Socorro Lucena. A reflexão sobre a prática pedagógica e a cultura docente mediada pela pesquisa. In: **18º EPENN**. Maceió, 2007. Formação do pesquisador em educação: profissionalização docente, políticas públicas, trabalho e pesquisa. Maceió: EDUFAL, 2007.
- MATOS, J. F.; et all. “Aprendizagem como participação em comunidade de prática: o exemplo da encriptação no projeto weblabs”. In: **XIV SIEM – Seminar of Mathematic Investigation and Education, 14. Actas** ... Santarém, Portugal: APM, 2003.

NÓVOA, Antônio. **O Professor Pesquisador e Reflexivo**. Entrevista concedida em 13 de setembro de 2001. Disponível em:
http://www.tvebrasil.com.br/salto/entrevistas/antonio_novoa.htm, acesso em: 13/12/2013.

PAMPLONA, A. S. **A formação estatística e pedagógica do professor de matemática em comunidades de prática**. 2009, 267p. Tese (Doutorado em Educação, área: Educação Matemática) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2009.

PAMPLONA, A. S. A pesquisa na formação do educador. **Revista Primeiros Escritos em Educação Matemática**, v. 2, 2013. Pontal do Araguaia (no prelo)

FORMAÇÃO CONTINUADA E A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS: EXPERIÊNCIA DE UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Tatiani Garcia Neves¹

Marilena Bittar²

RESUMO: Neste artigo apresentamos dados parciais de uma pesquisa de mestrado em desenvolvimento cujo objetivo é identificar e analisar contribuições de uma prática reflexiva de formação continuada para a integração de tecnologias digitais na prática pedagógica de um professor de matemática. Fundamentamos nossa pesquisa nos estudos de Mishra e Koehler sobre o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK), que nos permite analisar o processo de integração das tecnologias digitais nas aulas de um professor. Essa pesquisa é de cunho qualitativo, tem os dados coletados por meio de entrevista semiestruturada, registros em áudio e vídeo dos encontros semanais, registro de bordo feito pela pesquisadora durante o desenvolvimento da pesquisa. O esboço de análise do ponto de vista da TPACK, revelou que a utilização de recursos tecnológicos dissociados da escolha de um conteúdo específico, das escolhas pedagógicas e das implicações do uso de uma tecnologia digital no processo de ensino e aprendizagem representam apenas sua inserção e não sua integração.

Palavras-chave: Formação Continuada. Tecnologias Digitais. Integração. TPACK. Prática Pedagógica.

INTRODUÇÃO

Em conversas com alguns professores, colegas na rede pública municipal e estadual no município de Dourados-MS, foi possível perceber descontentamento quanto à exploração e ao uso das tecnologias como instrumento para subsidiar a prática pedagógica. Além disso, como professora substituta na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) na qual, dentre outras disciplinas pude lecionar a de Tecnologia e Educação, foi possível identificar que mesmo nas instituições de ensino superior, a integração das tecnologias digitais na prática pedagógica de professores de matemática ainda é incipiente, e assim pode-se inferir o contexto de insatisfação dos professores evidenciados nas escolas.

Como professora de matemática da rede pública, o que me inquietava no trabalho com as tecnologias no ambiente escolar, é que não se tratava de uma tarefa simples, a ser efetuada

¹ Mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – E-mail: gntatiani@yahoo.com.br – Bolsista CAPES.

² Doutora em Educação Matemática e Professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – E-mail: marilenabittar@gmail.com – Bolsista Produtividade CNPQ.

como proposto em um planejamento a ser entregue em papel na coordenação. Os professores careciam de formação, e, quando as formações eram ofertadas aos professores, já chegavam com seus propósitos traçados, não atendendo as especificidades do professor em sala de aula, sendo, em sua maioria, cursos instrucionais de utilização de programas, como por exemplo, aprender a utilizar o sistema Linux.

Em tais circunstâncias, em diálogo com os professores, pude constatar que a maioria relatava em seus planejamentos, a utilização das tecnologias em suas aulas, porém na prática pedagógica isso não acontecia. Com isso, comecei a buscar, em leituras propostas nos cursos de formação continuada presencial e a distância que versavam sobre temáticas da tecnologia, razões para tal situação. Além disso, queria compreender que possibilidades esses cursos ofereciam aos docentes.

É possível observarmos³ que o trabalho do professor na educação básica se dá mediante alguns desafios e isso requer deste profissional a busca permanente por formações continuadas que possam propiciar uma melhoria na prática pedagógica em sala de aula.

Na pesquisa de Costa (2005), intitulada “A Formação Continuada do Professor de Matemática a partir da sua Prática Pedagógica”, o autor buscou explicitar que:

[...] a formação continuada pode ser compreendida como um processo que propicia o desenvolvimento profissional do professor, que ao refletir sobre o que sabe e sabe fazer e com a oportunidade de troca de experiências com seus pares, cria condições mais efetivas para mudanças das práticas pedagógicas. (COSTA, 2005, p. 10).

Com o objetivo de “investigar as possibilidades de um processo de formação continuada, a fim de mudar as práticas pedagógicas dos participantes, no sentido de melhoria no ensino aprendizagem da Matemática e do desenvolvimento profissional dos professores” COSTA, 2005, p.7), o autor propôs algumas situações, como a de leitura de um texto com a intenção de provocar nos professores a socialização de suas práticas no grupo.

Segundo Costa (2005, p.47-48), um professor afirmou que

o próprio texto traz situações que às vezes serve para exemplificar um tipo de problemas, de resolução, mas que em determinada parte já não serve. Ele traz o exemplo da equação e trabalhar com a balança, o que você tira de um lado você tira do outro, mas ele coloca uma equação que mesmo os alunos já tinham conhecimento de número negativo, uma equação, por exemplo: $3x + 100 = 10$, ai ele vai tirar 10 de um lado e 10 do outro, agora se fosse o contrário $3x + 100 = 10$, mesmo que o aluno tenha conhecido números negativos, como ele conseguiria equilibrar essa balança se do outro lado ele iria tirar tudo que tem e ainda ir ficar faltando então são casos assim que às vezes servem para um tipo de exemplo, mas se for usar com outro fura (P10).”

³ A partir desse parágrafo o texto será redigido em primeira pessoa do plural, pois a pesquisa é desenvolvida em parceria com a orientadora.

Evidenciamos que a situação proposta pelo pesquisador, propiciou aos professores refletirem sobre as suas experiências pedagógicas e assim, concordamos com Donald Schön (2000) que a reflexão é revelada na prática do professor, a partir das situações inesperadas com as quais se depara no momento da ação e que o conhecimento espontâneo apresentado para lidar com o inesperado não é suficiente para resolver algo que lhe tenha causado estranheza.

Nesse sentido, a pesquisa de Costa (2005) mostra-nos que o processo de formação continuada não deve se caracterizar pela transmissão de informação, pois segundo Valente (1993, p.131), “esses cursos são descontextualizados da realidade do professor”. Ao contrário, precisa contemplar diálogos intermitentes acerca dos conhecimentos adquiridos na formação inicial do professor e aqueles mobilizados nas diferentes situações práticas.

O professor, nas situações com que se depara cotidianamente, deve ter a “capacidade de tomar decisões na sala de aula, envolve também a criação de estratégias de ação para situações não habituais, o sentido de improvisão e de resposta rápida a situações novas e a autoconfiança.” (PONTE; OLIVEIRA, 2002, p.5). Nessa perspectiva, a formação de professores passa a ser enxergada como um meio propício para a criação de ambientes e recursos, e o professor passa a assumir um novo papel nesse processo.

Brito e Purificação (2006), mencionaram os problemas mais evidentes em algumas pesquisas que versavam sobre a formação de professores: queixas relacionadas à ausência de conhecimentos específicos; a baixa remuneração; o tratamento dos alunos como homogêneos; a individualidade dos profissionais docentes no ambiente escolar; os conhecimentos transmitidos sem nenhuma historicidade, sem consideração a vida dos alunos que por vez não tem assimilado esses conhecimentos que são depositados pela escola.

Tais problemas levantados pelas autoras, refletem de forma direta no processo de ensino e de aprendizagem da matemática, e, mostra-nos que o caminho a ser percorrido é a formação continuada, um caminho para o preenchimento das lacunas não apenas deixadas pela formação inicial, mas pelas práticas pedagógicas entendidas pelos professores como sinônimo de experiência profissional.

Pesquisas como a desenvolvida por Costa (2005) e Brito e Purificação (2006), indicam os desafios de processos de formação de professores e assim, neste artigo, buscamos compreender a partir de um relato de experiência de um professor de matemática, como acontece a construção do modelo teórico TPACK proposto por Mishra e Koehler (2006) para integração das tecnologias na prática pedagógica.

OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa tem como **objetivo geral** identificar e analisar contribuições de uma prática reflexiva de formação continuada para a integração de tecnologias digitais na prática pedagógica de um professor de matemática. Para atingir esse objetivo geral definimos alguns **objetivos específicos**: identificar e analisar elementos que constituem a prática reflexiva de um professor de matemática; analisar conhecimentos mobilizados pelo professor no uso da tecnologia em sua prática pedagógica e, investigar o papel da pesquisadora-formadora no processo de formação continuada.

Considerando os objetivos a serem atingidos com a realização desta pesquisa, apresentamos os procedimentos metodológicos adotados. Inicialmente, tínhamos a pretensão de desenvolver a pesquisa com um grupo de professores de matemática em uma escola da rede pública estadual de Campo Grande-MS. O objetivo apresentava-se do seguinte modo: desenvolver uma formação continuada com professores de matemática para o uso das tecnologias digitais na educação básica na perspectiva de um grupo colaborativo.

Apresentamos esse objetivo ao grupo de professores e os mesmos sentiram-se entusiasmados em participar da formação, uma vez que a proposta era para ser desenvolvida em seu ambiente de trabalho. Entretanto, devido à incompatibilidade de horários dos planejamentos escolares desses professores e por restrições pessoais de dois professores, a ideia de uma formação continuada em grupo para discutir o processo de integração das tecnologias digitais, contemplando a prática pedagógica e reflexiva dos professores tornou-se uma dificuldade. Se iniciássemos o processo de formação com esses professores, ele caracterizar-se-ia por encontros individuais devido à incompatibilidade de horários, o que poderia descharacterizar a constituição de um grupo colaborativo.

Repensamos a nossa proposta e a escolha do professor de matemática se deu por meio de um convite feito pela orientadora dessa pesquisa. Esse professor foi aluno do Curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e colocou-se a disposição para participar. Desse modo, nossa pesquisa é desenvolvida com esse professor que compõe o quadro de profissionais efetivos da rede pública estadual de ensino na cidade de Campo Grande-MS e trabalha com o 9º ano do Ensino Fundamental.

Nossa escolha metodológica se deu pela abordagem de uma pesquisa qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1996) por esta propiciar, ao pesquisador, o contato direto com o ambiente da pesquisa e a coleta de dados descritivos. Para definição dos objetivos apresentados inicialmente neste item, delimitamos nosso objeto de estudo, o qual se definiu a partir das

inquietações profissionais, da revisão bibliográfica acerca da temática de formação continuada e da integração das tecnologias na prática pedagógica de um professor de matemática.

Os encontros são realizados semanalmente na escola na qual o professor de matemática leciona, local em que propomos leituras e discussão de textos que versam sobre temáticas da utilização das tecnologias em sala de aula, reflexão sobre a própria prática, e ainda, elaboração de planejamentos que sejam executados com o uso de tecnologias digitais.

Aplicamos uma entrevista semiestruturada, em uma combinação de perguntas fechadas e abertas que possibilitassem ao professor entrevistado discorrer sobre o tema de investigação e nos fornecesse dados iniciais para o planejamento e a organização dos nossos encontros. Conforme Minayo (2003), esse tipo de entrevista facilita a comunicação entre entrevistador e entrevistado e, por não apresentar formulações previamente fixadas é passível de outras intervenções.

Nossa pesquisa se estrutura, assim, permeada pelos registros de bordo que a pesquisadora faz durante o seu desenvolvimento. Além disso, são feitas gravações em áudio dos encontros realizados na escola com o professor para discussão de textos que versam sobre o uso de tecnologias digitais e o planejamento das aulas. Ao acompanhar o professor na sala de informática para fazer uso de tecnologias digitais são feitas, além da gravação em áudio, gravações em vídeo, pois as gravações em vídeo apresentam-se como uma poderosa ferramenta para as pesquisas em Educação Matemática e “Utilizando os registros de vídeo como dados, pesquisadores têm produzido descrições fascinantes de professores e estudantes em cenários clínicos e de sala de aula envolvidos numa matriz de tarefas matemáticas.” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 4).

OS CONHECIMENTOS REQUERIDOS AO PROFESSOR DE MATEMÁTICA PARA INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS

Pesquisas têm sido desenvolvidas para compreender o processo de integração das tecnologias na prática pedagógica de professores de matemática. Os estudos de Bittar (2006) mostraram que tanto na formação inicial quanto na formação continuada, o uso das tecnologias e a discussão sobre a integração dessas tecnologias tem se caracterizado insuficiente para atender as expectativas dos professores no que concerne a aprendizagem dos alunos e a própria prática pedagógica.

A autora apontou ainda que muitas escolas estavam equipadas com laboratório de informática, porém o que podia ser constatado no uso de tecnologias com os alunos eram

“aulas sem ligação específica com o conteúdo das disciplinas e sem aproveitamento do que a informática pode trazer como benefício para o processo de aprendizagem do aluno”. (BITTAR, 2006, p. 2).

Nesse sentido, julgamos ser necessário distinguir inserção de integração das tecnologias para a prática pedagógica:

Fazemos uma distinção entre integração para distinguir de inserção. Essa última significa o que tem sido feito na maioria das escolas: coloca-se o computador nas escolas, os professores usam, mas sem que isso provoque uma aprendizagem diferente do que se fazia antes e, mais do que isso, o computador fica sendo um instrumento estranho (alheio) à prática pedagógica, sendo usado em situações incomuns, extraclasses, que não serão avaliadas. Defendemos que o computador deve ser usado e avaliado como um instrumento como qualquer outro, seja o giz, um material concreto ou outro. E esse uso deve fazer parte das atividades rotineiras de aula. Assim, integrar um software à prática pedagógica significa que o mesmo poderá deverá ser usado em diversos momentos do processo de ensino, sempre que for necessário e de forma a contribuir com o processo de aprendizagem do aluno. (BITTAR, 2010, p. 5)

Com a implementação das tecnologias nas escolas, o processo de integração nas aulas por um professor perpassa antes por mudanças e estas estão relacionadas aos conteúdos que devem ser trabalhados, aos planejamentos e às escolhas de softwares que devem ser feitas pelo professor. Além disso, o professor se constitui por conhecimentos necessários para o processo de ensino e aprendizagem e requer, assim, para a efetiva integração das tecnologias em sua prática pedagógica diversos conhecimentos.

Nessa perspectiva buscamos as categorias da base de conhecimentos (SHULMAN, 1986; 1987) que estão relacionadas às práticas pedagógicas dos professores. Shulman (1986) buscava respostas às seguintes questões: Como os professores ensinam? Como é feita a seleção de conteúdos, priorização de determinados conteúdos em detrimento a outros? Em que fonte se apoiam para explicar, demonstrar, clarificar de modo que os alunos possam compreender?

Shulman (1987) destaca sete categorias que compõem a base de conhecimentos e as agrupa em três categorias do conhecimento do objeto de estudo sugerindo sua diferenciação: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento curricular.

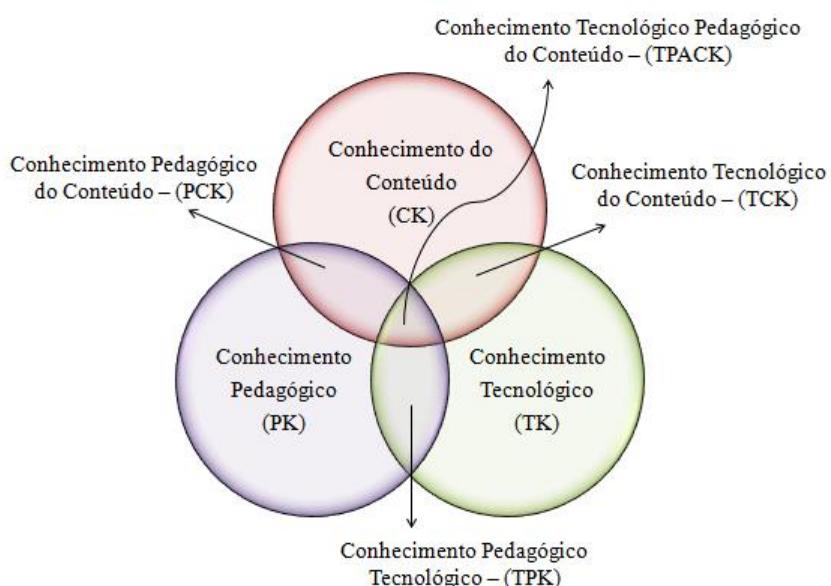
O conhecimento do conteúdo é entendido como os conteúdos fundamentais a serem ensinados e os quais o professor precisa ter conhecimento. Já o conhecimento pedagógico está relacionado às formas de ensinar, às formas de representar situações de ensino, de ilustrar e exemplificar um determinado conteúdo de modo a torná-lo comprehensível àquele que busca sua apreensão. Quanto ao conhecimento curricular, refere-se a programas que orientem para a definição de conteúdos a serem ensinados em determinado nível de ensino, aos materiais de

apoio que possam instruir o professor na elaboração de seus planejamentos e na execução das aulas.

Mishra e Koehler (2006) afirmam que anterior aos estudos de Shulman, o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico eram considerados dissociados. É nesse sentido que os estudos de Shulman (1986), trouxeram contribuições para o conhecimento dos professores, por terem descrito a necessidade de ser considerada o amálgama do conhecimento do conteúdo com o conhecimento pedagógico, o que veio a constituir o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

Considerando os conhecimentos necessários para o professor para o uso de tecnologia em prática profissional, Mishra e Koehler (2006) propõem o modelo TPACK - Technological Pedagogical Content Knowledge, que significa Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo e trazem como novo elemento para a base de conhecimentos proposta por Shulman (1986) a tecnologia. Esses autores buscam, com esse modelo, analisar as relações entre esses elementos como forma de integrá-los às ações a serem realizadas pelo professor.

Figura 1 – Modelo TPACK



Fonte: Adaptado de Mishra e Koehler (2006, p. 1025).

Mishra e Koehler (2006) mostram-nos que nesse modelo teórico, são considerados além dos conhecimentos um a um, também as intersecções entre esses conhecimentos: conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK), conhecimento pedagógico tecnológico (TPK) e o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK).

O conhecimento pedagógico do conteúdo está relacionado, entre outros, aos procedimentos adotados pelo professor no processo de ensino, à organização do conteúdo, as habilidades requeridas ao professor de modo que seja possível compreender como se dá a aprendizagem de alguns conteúdos pelos alunos.

Já o conhecimento tecnológico do conteúdo, é o conhecimento esperado de um professor acerca das tecnologias, não um conhecimento técnico, mas sim um conhecimento referente às especificidades tecnológicas “adequadas” para o ensino de um conteúdo específico.

Quanto ao conhecimento pedagógico tecnológico, este representa os saberes pedagógicos que devem ser inferidos pelo professor no processo de ensino que, quando aliado aos conhecimentos tecnológicos, cria estratégias de utilização para uma ferramenta a fim de explorar as potencialidades que as tecnologias oferecem para o cenário educacional.

Diante do exposto inferimos que para ocorrer a integração de tecnologias no processo de ensino, três conhecimentos são fundamentais ao professor: tecnológico, conteúdo e pedagógico, fazendo-se necessário observar as relações entre dois quaisquer desses elementos e entre os três elementos.

UM RELATO DE EXPERIÊNCIA POR UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA E A CONSTRUÇÃO DO MODELO TPACK

Com os procedimentos metodológicos descritos neste artigo para o desenvolvimento da pesquisa, apresentaremos alguns dados referentes a um encontro realizado no mês de setembro, no qual propomos e realizamos a leitura do texto “Papel da tecnologia”, extraído do livro Álgebra no Ensino Básico de João Pedro da Ponte, Neusa Branco e Ana Matos.

Antes da leitura do texto, foi entregue ao professor papel e lápis para que o mesmo registrasse em uma frase, palavra ou desenho sua compreensão acerca do uso das tecnologias. O professor apresenta-nos a seguinte frase: “O uso da tecnologia no ensino vai muito além do que apenas retirá-lo da sala de aula”.

A frase nos deu elementos, antes mesmo que o professor realizasse a leitura do texto, para inferir que, do seu ponto de vista o ensino requer mais que simplesmente o professor ter o conhecimento tecnológico para o ensino de um determinado conteúdo; há outros fatores que influenciam no ensino. A partir disso, buscamos identificar, em suas falas, se os possíveis fatores estavam relacionados aos conhecimentos do conteúdo, da pedagogia e da tecnologia.

Buscando compreender a frase do professor, observamos o trecho do diálogo entre pesquisadora e professor:

Pesquisadora: [...] você comprehende quando coloca que “vai muito além de retirá-los” que seria levar lá para o laboratório de informática para trabalhar com o computador? A tecnologia então, você comprehende ela como esses *softwares*, essas calculadoras, esses *applets* que eles mencionam no texto?

Professor: Sim. Todas essas tecnologias de informação hoje, que a gente tem hoje. **Não somente o computador, mas a calculadora também pode ser usada em sala de aula**, a calculadora. **Porque tem vários trabalhos que a gente pode fazer com a calculadora.** Até mesmo a gente trabalhou no PIBID⁴, a gente trabalhou uma atividade com os números decimais, que você utilizava a calculadora. Você ia multiplicando, você queria achar, por exemplo, você dava um intervalo de números e você dava um número para o aluno e ele teria que multiplicar por algum número na calculadora e cair naquele intervalo. Então você começava com um intervalo que você consegue com um número inteiro e depois você teria que fazer com que eles... Ah, você tem como multiplicar e cair nesse intervalo e daí eles ia percebendo que por um número inteiro não tinha como, daí eles iam acabar, acabavam caindo nos números decimais. **Então, a gente utilizou a calculadora, é um equipamento simples, mas que também pode ser utilizado. Depende muito da estratégia de como você vai usar.**

Chamamos a atenção para o *grifo*, pois quando o professor diz “Não somente o computador, mas a calculadora também pode ser usada em sala de aula”, há evidências nessa fala do conhecimento pedagógico do conteúdo que ele possui. Isso é reforçado quando o mesmo enfatiza a existência de trabalhos que podem ser feitos com a calculadora na sala de aula.

Quando o professor menciona o PIBID, remete-se a um trabalho realizado em sua formação inicial, no qual foi desencadeado um conhecimento tecnológico para o ensino de um conteúdo específico, o que lhe mostrou a possibilidade de trabalhar com outras ferramentas tecnológicas além do computador.

Após descrever minuciosamente a atividade desenvolvida com a calculadora em sua formação inicial, percebemos evidências da construção de um Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo. Acreditamos que isso tenha sido possível, por ter-lhe sido proposta uma atividade que propiciou explorar as potencialidades de uma ferramenta tecnológica, a partir de um conteúdo específico, aliada às discussões pedagógicas.

Perguntamos ao professor se, inspirado pela experiência vivida durante a formação inicial, o mesmo utilizou tecnologia em suas aulas:

Em sala de aula assim, mais pra diminuir esse trabalho braçal às vezes. [...] **Mas a calculadora eu uso mais em sala de aula agora mesmo para estar desviando o foco deles das continhas que em tese sabem fazer, né! Pra ele ter como prestar atenção ou ele enxergar coisa que é mais importante para aquele conteúdo.**

⁴ PIBID é uma sigla que denota Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

Emerge uma preocupação com a aprendizagem de um conteúdo pelo aluno, o que caracteriza o conhecimento pedagógico do conteúdo. E como essa aprendizagem está diretamente ligada a um conhecimento tecnológico, é possível inferir que nesse processo de utilização da calculadora pelo professor, ocorre o desenvolvimento do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo.

Não foi possível identificar que conteúdo específico da matemática o professor se referiu para descrever com precisão a construção do modelo TPACK. Entretanto, quando inferimos que pode ter acontecido a construção do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo, baseamo-nos no relato de experiência do professor em um processo formativo inicial.

Assim, acreditamos que a experiência relatada pelo professor, é uma ação positiva de sua formação inicial e que lhe possibilitou vivenciar, como um ensaio de situação em sala de aula, o processo de integração da tecnologia.

Por fim, além de considerarmos “fundamental que os cursos de formação inicial devem também tomar para si a responsabilidade de formar um professor apto a usar, em todas as suas dimensões, a tecnologia, com seus alunos” (BITTAR, 2006, p. 11), é imprescindível que seja possibilitado ao professor a participação em processos de formação continuada, nos quais o professor tenha um espaço para discutir as dificuldades encontradas em seu dia-a-dia. É nesse sentido que estamos desenvolvendo essa pesquisa que se caracteriza também como uma formação continuada em serviço. Buscamos construir caminhos metodológicos para uma prática pedagógica reflexiva integrada à utilização das tecnologias e que atenda os anseios profissionais do professor.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Neste artigo, buscamos mostrar, a partir da experiência vivenciada e descrita por um professor de matemática, a construção do modelo teórico TPACK – Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo, proposto por Mishra e Kohler (2006, 2009).

Na experiência descrita pelo professor há indícios de que o mesmo possui algumas concepções que norteiam sua prática pedagógica e que perpassam pela utilização das tecnologias digitais, bem como pelos conhecimentos do conteúdo, da pedagogia e da tecnologia.

Como mencionado, os dados que analisamos neste artigo são referentes a um encontro com o professor em que propusemos a leitura e a discussão de um texto, do qual resultou um

relato de experiência, em que foi possível identificar indícios dos conhecimentos sendo mobilizados e que impulsionaram a evidência do TPACK. Nesse artigo fizemos um esboço de análise do ponto de vista da TPACK, porém, é importante deixar claro que resultados mais conclusivos acerca da construção de conhecimentos por parte do professor, serão obtidos ao longo do desenvolvimento dessa pesquisa.

Fica evidenciada na experiência descrita pelo professor que para a integração de tecnologias em suas aulas, é importante propor, na formação inicial ou continuada, situações de ensino relacionadas ao cotidiano do professor. Concordamos com Mishra e Koehler (2009) ao afirmarem que a complexidade da integração das tecnologias se encontra na falta de compreensão dos três componentes. Daí a importância de serem discutidas em formações continuadas, situações que representam desafios ou até mesmo dificuldades aos professores, de modo que lhes sejam oportunizados discutir seus anseios, trocar experiências e expor suas limitações.

Acreditamos que nossa pesquisa, como uma proposta de formação continuada, se constitui em um espaço próprio que pode favorecer a construção de conhecimentos para o professor. É válido ressaltar que quando falamos em construção de conhecimentos, não falamos no sentido de ensinar o professor a ensinar um conteúdo específico, o modo de fazê-lo e que tecnologia utilizar. Quando falamos em construção de conhecimentos, temos a pretensão de propiciar um espaço em que possamos compartilhar nossas experiências, discutir situações de ensino e nossos anseios no meio escolar de modo que seja possível reconhecer alternativas de ensino que favoreçam a aprendizagem de nossos alunos com o apoio de tecnologias.

Por fim, o que buscamos com este artigo e tentamos delinear em nossa pesquisa, é a construção do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo, um conhecimento que julgamos ser necessário para a integração de tecnologias na prática pedagógica de um professor. A utilização de recursos tecnológicos dissociados da escolha de um conteúdo específico, das escolhas pedagógicas e das implicações do uso de uma tecnologia digital no processo de ensino e aprendizagem representam apenas sua inserção e não sua integração.

REFERÊNCIAS

BITTAR, M. Possibilidades e dificuldades da incorporação do uso de softwares na aprendizagem da matemática. O estudo de um caso: o software Aplusix. In: III SIPEM –

Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2006, Águas de Lindóia. Anais do III SIPEM. Recife : SBEM, v. único. p. 1-12, 2006.

_____. **A Escolha do Software Educacional e a Proposta Didática do Professor:** estudo de alguns exemplos em matemática. In: Willian Beline; Nielce Meneguelo Lobo da Costa. (Org.). Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores: algumas reflexões. Campo Mourão -PR: Editora de Fecilcam, 2010, v. único, p. 215-243.

BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e novas tecnologias: um repensar.** 2. Ed. Curitiba: Ibpex, 2006.

COSTA, R. R. **A formação continuada do professor de matemática a partir de sua prática pedagógica.** 2005. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucpr.br/tde//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=309>. Acesso em: 24 junho 2013.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A.. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U., 1986.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2003.

MISHRA, P., & KOEHLER, M. (2006). **Technological Pedagogical Content Knowledge:** A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108 (6), 1017-1054.

_____. (2009). **What is Technological Pedagogical Content Knowledge?** Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1), 60-70.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H. **Remar contra a maré: a construção do conhecimento e da identidade na formação inicial.** 2002. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3167/1/02-Ponte-Oliveira_Rev.Educacao.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2014.

POWELL, A.; FRANCISCO, J.; MAHER, C.. (2004). **Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudantes.** Tradução: JUNIOR, A. O.. In: BOLEMA: Boletim de Educação Matemática. Rio Claro, SP: UNESP, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Ano 17, 21, 81-140.

SCHON, D. A. **Educando o profissional reflexivo.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

SHULMAN, L.S. (1986). **Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching.** Educational Researcher, 15 (2), 4-14.

_____. (1987). **Knowledge and teaching: Foundations of the new reform.** Harvard Educational Review, 57(1), 1-23.

VALENTE, J. A. Formação de Professores: Diferentes abordagens pedagógicas. In: _____. (org.) **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas, SP: UNICAMP-NIED, 1999, p. 131-156.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: RELAÇÕES ENTRE O PROCESSO MIGRATÓRIO E O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO NA REGIÃO DA GRANDE DOURADOS/MS

Tiaki Cintia Togura Faoro¹

Luzia Aparecida de Souza²

Resumo: Este artigo apresenta alguns pontos históricos sobre a região sul de Mato Grosso, em meados de 1971, início da implantação do Centro Pedagógico em Dourados. Fazendo o uso da metodologia da História Oral pudemos realizar um trabalho em conjunto com inúmeros tipos de fontes visando compreender o processo de criação do estado de Mato Grosso do Sul e, principalmente, a criação e desenvolvimento do primeiro curso de formação de professores de Matemática da região da Grande Dourados, em meados de 1984. Neste sentido, sendo um recorte da minha dissertação, iremos discutir brevemente o processo migratório e a sua influência para o desenvolvimento da educação na região da Grande Dourados.

Palavras-chave: Mato Grosso do Sul. Formação de professores de Matemática. História Oral. Migração.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa está vinculada ao Grupo História da Educação Matemática em Pesquisa-HEMEP- e visa contribuir para um mapeamento que, nos últimos dez anos no GHOEM – Grupo de História Oral e Educação Matemática, objetiva compreender o processo de movimentação de implantação e efetivação de cursos formadores de professores que ensinam Matemática no país. O Grupo HEMEP é coordenado pela professora doutora Luzia Aparecida de Souza e, apresenta uma parceria com o GHOEM no projeto de mapeamento no estado de Mato Grosso do Sul com o projeto aprovado pelo CNPq- Conselho Nacional de Pesquisa.

Para compreender o ambiente local/social em que iremos discutir ao longo do desenvolvimento deste artigo, iremos esboçar alguns processos históricos que a região sul do estado de Mato Grosso sofreu até conquistar a sua independência. Iremos caminhar cronologicamente no processo histórico da região, com o objetivo de esboçar algumas

¹ Tiaki Cintia Togura Faoro, Mestranda do curso de Mestrado em Educação Matemática – UFMS, tiakitogura@gmail.com

² Luzia Aparecida de Souza, Professora do INMA- Instituto de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – UFMS, luzia.souza@ufms.br

situações que contribuíram para a criação do primeiro curso de formação de professores de Matemática para a região da Grande Dourados.

O SURGIMENTO DE UM NOVO ESTADO

Em meados de 1823 já se discutiam uma nova maneira de redividir o território brasileiro. Segundo Campestrini (2011) muitas obras como,

[...] Varganhen, em 1849, na obra MEMORIAL ORGÂNICO, [...]
[...] em 1870, Tavares Bastos, na obra A PROVÍNCIA, [...]
[...] em 1880, Fausto de Sousa publicou ESTUDOS SOBRE A DIVISÃO TERRITORIAL DO BRASIL[...]
[...] em 1933, foi criada a Grande comissão Nacional, para subsidiar a constituição de 1934 no tocante à redivisão territorial. (p. 359)

foram citadas em seu livro “História de Mato Grosso do Sul” de 2011. Podemos observando que as datas citadas acima marcam as publicações das obras ou a criação de movimentos que contribuíram para a reorganização territorial do Brasil. Neste sentido, podemos observar que as movimentações para o desmembramento do estado de Mato Grosso não ocorreu repentinamente, era um assunto discutido há muito tempo, que somente em 1977 foi concretizado.

Até esse momento a região sofreu inúmeros movimentos separatistas liderados por revolucionários e coronéis em tentativas vãs, mas que ajudaram a aflorar as ideias separatistas da população do sul do estado. Por exemplo, em 1960 foi organizado um comitê divisionista de Campo Grande liderado por Oclécio Barbosa Martins e Paulo Jorge Simões Martins, que lutavam pela separação do estado de Mato Grosso.

A ideia separatista aflorou novamente em 1974 após a publicação da Lei Complementar nº 2. Segundo Campestrini a legislação estabelecia basicamente o apoio para a criação de novos estados e territórios dentro da jurisdição brasileira, para que houvesse uma melhor distribuição territorial e das riquezas do país.

Era difícil administrar o estado de Mato Grosso Uno devido à sua grande extensão territorial. Podemos observar no mapa abaixo como era grande a porção de terras que pertencia ao estado de Mato Grosso Uno.

Figura 1 - Mato Grosso Uno



FONTE: http://cleomardiesel.blogspot.com.br/2011_01_01_archive.html

A região pertencente ao estado de Mato Grosso Uno foi povoada por inúmeros migrantes vindos do mundo inteiro, mas, principalmente, pela população sulista, paulista e nordestina do Brasil.

Existia uma distinção entre a população residente no norte do estado de Mato Grosso Uno e a população da região sul do estado. A região norte do estado de Mato Grosso foi povoada pela população do norte do país, essa população possuía uma cultura de explorar produtos minerais já existentes na região, como por exemplo, as pedras preciosas. Ao contrário da população presente no sul do estado, advindos da região sul e sudeste do país, possuíam uma cultura de exploração da terra por meio do cultivo de grãos ou a criação de gado. Devido à grande diferença cultural existente entre essa população e por questões políticas, geográficas e administrativas, ocasionou a existência de inúmeras movimentações quanto à busca pela divisão do estado de Mato Grosso Uno.

Em estudo, podemos observar que durante muitos anos o sul do estado de Mato Grosso sustentou financeiramente a região norte do estado, visto que, durante todos os dias do ano a população do sul do estado produzia grãos e criava gado para o sustento e desenvolvimento financeiro da região. Ao contrário da região sul, o norte do estado era povoado por uma população “fundamentalmente migrante”, ou seja, composta por pessoas que buscavam o sustento por meio da exploração de pedras preciosas e, caso houvesse o esgotamento dos minerais, a população buscava por outras regiões que fornecesse mais riquezas naturais, possibilitando a não fixação desta população na mesma região durante longos anos. Segundo Bittar (2009a) a:

[...] “superioridade econômica” do sul do estado e insatisfação quanto ao escoamento de seus recursos financeiros por meio do pagamento de impostos. O divisionismo indicava que “mais de dois terços das rendas públicas” sustentavam a capital. “Sabe-se que existe Mato Grosso pelo talão de impostos”, registravam documentos da década de 1930 repetidos até a década de 1970. Em síntese: maior arrecadação, maior exportação, circulação de mercadorias, enquanto que “o centro e o norte rendiam menos dum terço” e absorviam mais de 65% da receita, só a capital. (p. 365)

Campestrini e Guimarães (1995) relatam que quando falamos sobre o estado de Mato Grosso Uno era comum empregarmos dois termos para nos referirmos ao estado, devido a grandes diferenças entre as regiões norte e sul, assim, era comum se referir ao estado como, norte de Mato Grosso ou sul de Mato Grosso. Mesmo sendo um só estado, existia essa dualidade cultural, econômica, geográfica e histórica.

Neste sentido, essa dificuldade em organizar e administrar o estado poderia ser resolvida com sua divisão. Segundo o ponto de vista do ex-presidente da República, General Ernesto Geisel, o desmembramento do estado de Mato Grosso Uno era de grande valia, devido à dificuldade de organizar as movimentações dentro do estado, visto a sua grande extensão territorial. Além de contribuir com o povoamento das regiões interioranas do país, simultaneamente, cuidaria das fronteiras secas que o estado possui com o Paraguai e a Bolívia. Durante um dos seus discursos de apresentação da Lei complementar nº 31 de 1977 apud Silva (2006), Ernesto Geisel relatou brevemente seus anseios em relação à divisão do estado,

[...] Foi preocupação do meu governo abrir o caminho no sentido de uma melhor divisão territorial do País. Considero isso uma necessidade. Necessidade decorrente, em primeiro lugar, de uma disposição geográfica; decorrente também do desenvolvimento do País e sobretudo da ocupação, da utilização de novas áreas que até agora jazem apenas em estado potencial. Mas decorrente igualmente de uma necessidade de ordem política, tendo em vista um melhor equilíbrio da Federação nos dias de amanhã. [...]

Nos períodos de 1960 e 1970, o estado sofreu um expressivo movimento populacional. Nesse período recebeu uma população advinda de diferentes localidades como: Japão, Itália, Síria, Líbano, Paraguai, Portugal e principalmente de diversas regiões do Brasil. Segundo o banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE³, no estado de Mato Grosso havia aproximadamente 330.610 habitantes em 1960 e em após dez anos sua população dobrou para 612.877 habitantes. Com o passar do tempo essa população continuou aumentando, visto que os governos federal, municipal e estadual estimularam a

³Banco de dados Agregados. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acessado em: 11 de agosto de 2013.

vinda de várias pessoas, oferecendo terras mais baratas ou até mesmo contribuindo com a doação de terras, materiais necessários para o plantio e financiamento para outras necessidades, em troca a populacional se fixaria na região e contribuiria com a proteção territorial e com o desenvolvimento econômico. Em 1980 ainda houve um aumento na população no estado, mas não foi tão expressivo como nas décadas anteriores.

Com esse grande aumento populacional surgiu no estado a necessidade de um maior fornecimento de alguns serviços como saúde, alimentação e educação. Nesse sentido, o governo deveria solucionar e ajudar a população a resolver os problemas que estavam surgindo. Visto que o perfil dessa população era bem definido, ou seja, existia uma faixa etária dos migrantes que se fixavam no estado, geralmente eram pessoas entre 14 a 35 anos de idade e segundo Cunha (2002) a população migrante que se fixou no estado de Mato Grosso Uno era basicamente composta por chefes de família, e em sua maioria sem instrução, possuíam geralmente, somente o primário incompleto.

Assim, com o aumento populacional e simultaneamente a falta de profissionais qualificados para solucionar o problema educacional, o governo buscou implantar mais escolas de ensino básico. O fato de criar novas escolas não resolveria o problema, visto que, não existiam professores para assumirem as aulas. Com isso, o governo implantou em 1971 o Centro Pedagógico de Dourados, inicialmente, realizou a contratação dos professores que já eram professores na rede básica de ensino para serem os responsáveis pela formação desses novos professores.

Com o tempo, o Centro Pedagógico promoveu concursos públicos, possibilitando a entrada de novos profissionais. Devido à inexistência de mão de obra qualificada em todo o estado, geralmente, os profissionais contratados eram de outros estados como São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

Nesse sentido, por meio da metodologia da História Oral, buscaremos compreender a importância do processo migratório para o desenvolvimento da educação no estado de Mato Grosso do Sul.

BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DA HISTÓRIA ORAL COMO METODOLOGIA DE PESQUISA

A História Oral foi mobilizada como metodologia de pesquisa qualitativa. Em virtude da potencialidade dessa metodologia para a área da Educação Matemática, Garnica (2003) afirma que:

É interessante notar, aqui, a apropriação criativa que a Educação Matemática tem feito da História Oral como fundante metodológico. Talvez pela familiaridade que os educadores matemáticos tenham com metodologias qualitativas, muitas vezes a História Oral (em suas modalidades) vem apoiar não um levantamento histórico em sentido estrito, mas compreensões mais gerais: elementos que formarão (ou auxiliarão a percepção de) um panorama mais amplo, (...) “composição do cenário ou paisagem”.(p.8)

Mostrando que a história oral possibilita explorar distintas áreas do conhecimento, não se limitando a temáticas específicas, podendo ser de cunho historiográfico ou não. A História Oral como metodologia de pesquisa, possibilita a utilização de fontes orais e escritas, sem desprezar nenhum tipo de fonte.

Foram realizadas entrevistas com os professores que participaram diretamente ou indiretamente da criação, implantação e desenvolvimento do curso de formação de professores de matemática na UFMS de Dourados. Tivemos a colaboração de oito professores que concederam a entrevista, são eles: Abramo Loro Neto, Ana Maria Sampaio Domingues, Luis Antonio da Silva, Luiz Gonzaga Manzine, Edmir Terra, Odival Faccenda, Sidnei Azevedo de Souza e Waldir Brasil do Nascimento Junior.

Com a exploração dos depoimentos orais devidamente registrados com gravadores ou filmadoras, torna possível o registro da narrativa e a criação intencional de fontes, o documento. Para a sua criação, seguimos alguns procedimentos técnicos importantes para a não negação ou alteração das informações dos distintos assuntos que surgem no decorrer da entrevista semiestruturada. O trabalho realizado com os depoimentos orais são definidos como transcrição (mudança da oralidade para a escrita), textualização (modificação na estrutura, sem alteração dos assuntos discutidos) e a carta de cessão (autorização para utilização da entrevista).

As fontes orais, criadas a partir da oralidade, aliam-se a fontes de outras naturezas, entre as quais podemos citar: artigos, livros, fotografias e documentos escritos de forma geral.

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Em uma pesquisa organizada pelo Centro Pedagógico de Dourados em 1966, constatou-se a grande escassez de professores com formação em nível superior atuando nas

escolas da região da Grande Dourados⁴. Observe nas tabelas abaixo a quantidade de profissionais distribuídos pela região.

Tabela 1 - Quantidade de Professores atuando na região da Grande Dourados - 1966

Disciplina	Licenciatura Curta	Licenciatura Específica	CADES ⁵	Curso Superior	Sem nenhuma formação	Total
Ciências	2	3	11	5	48	69
Matemática	2	3	3	12	52	72
Desenho	4	-	3	5	21	33
Física	-	-	2	2	5	9
Química	-	2	2	2	2	8
Biologia	-	2	-	-	-	2
Total	8	10	21	26	128	193

FONTE: CDR – Centro de Documentação Regional de Dourados/UFGD.

A quantidade de profissionais com nível superior na área específica é consideravelmente inferior à quantidade de professores que não possuem formação e que estão atuando nas salas de aula.

É claro e expressiva a escassez de profissionais da educação em distintas áreas do conhecimento com formação em nível superior nessa época. Sendo que nesse período ainda não existia nenhuma instituição em nível superior implantada na região da Grande Dourados.

Com o passar do tempo, logo após a criação do Centro Pedagógico de Dourados, este foi incorporado à Universidade Estadual de Mato Grosso, e consequentemente, houve a implantação de novos cursos. Eram oferecidos os cursos de Letras e Estudos Sociais, posteriormente a incorporação, foram implantados os cursos em Ciências (1975), Agronomia (1978) e Pedagogia (1979).

Em meados de 1979 o estado estava passando por algumas mudanças devido ao desmembramento de Mato Grosso Uno, originando os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Assim, a Universidade Estadual de Mato Grosso passou a ser Universidade Federal de

⁴ Nos referimos aos municípios de Dourados, Itaporã, Maracaju, Rio Brilhante, Nova Alvorada do Sul, Douradina, Deodápolis, Glória de Dourados, Fátima do Sul, Vicentina, Caarapó, Juti, Jateí, Antônio João, Ponta Porã, Aral Moreira, Laguna Carapã, Amambai, Coronel Sapucaia, Paranhos, Sete Quedas, Tacuru, Japorã, Mundo Novo, Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Naviraí, Ivinhema, Novo Horizonte do Sul, Taquarussu, Baitaporã, Anaurilândia, Bela Vista, Bataguassu, Nova Andradina e Angélica.

⁵ Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário.

Mato Grosso do Sul para as instituições localizadas ao sul do estado e para a região norte passou a ser denominada Universidade Federal de Mato Grosso.

Com o passar do tempo, muitos cursos como Matemática, Geografia, História, Administração, Medicina, Direito, Engenharia, Biologia e muitos outros cursos foram implantados na UFMS- campus de Dourados, atualmente denominada Universidade Federal da Grande Dourados- UFGD⁶.

A implantação dos cursos de Licenciatura, oferecidos pela UFMS- Campus de Dourados surgiu na tentativa de sanar a escassez desses profissionais na região. Apesar da grande falta de professores de Matemática, o curso foi implantado somente em 1984 como uma Habilitação em Matemática no curso de Ciências. Permaneceu até 1987, sendo extinto com a implantação do curso de Licenciatura Plena em Matemática que está em pleno desenvolvimento atualmente no turno matutino.

MOVIMENTO MIGRATÓRIO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Como vimos anteriormente, em meados de 1960 a 1980, o processo migratório no estado estava em pleno auge, devido à busca e à oferta de terras férteis e baratas que eram oferecidas pelo governo do antigo estado de Mato Grosso. Essa iniciativa do governo atraiu muitos migrantes ao estado, ocasionando além de uma mudança econômica, um considerável aumento quantitativo populacional no sul do estado de Mato Grosso.

Discutiremos algumas relações existentes entre o aumento populacional e as mudanças na educação para a região da Grande Dourados. Devido às primeiras movimentações em massa da população migrante que ocorreram em meados de 1960, período em que foi implantado o Centro Pedagógico de Dourados (CEUD), a população sofreu com a falta de infraestrutura do município.

Como foi dito anteriormente, os migrantes que se instalaram no estado eram famílias (homem, mulher e filhos) que buscavam por melhores condições, consequentemente, a quantidade de crianças também aumentou. Assim, as poucas escolas que existiam na região não foram suficientes. Além disso, a região possuía um pequeno número de professores, sendo que muitos nem possuíam formação na área específica.

⁶ A partir de 2006 tornou-se Universidade Federal da Grande Dourados- UFGD.

Na tentativa de solucionar a falta de vagas nas escolas de ensino básico para as crianças, o governo deveria além de construir novas escolas, investir em instituições em nível superior para formar profissionais em áreas específicas, pois não existiam professores suficientes.

Inicialmente, a população migrante possuía um baixo nível de escolaridade, em sua maioria, não possuía nem o ensino primário. Nesse sentido, o governo não poderia depender da mão de obra desses primeiros migrantes, então, para solucionar a falta de professores, o governo buscou inicialmente, em 1974, a contratação de dois concursados do município e transferiu seu concurso para a instituição em nível superior, eram professores de Física e Matemática.

Apesar de atuarem no ensino básico das escolas de Dourados, os professores Ana Maria Sampaio Domingues e Abramo Loro Neto são oriundos dos estados do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, respectivamente. Também pertencem ao grupo de migrantes que vieram ao estado por motivos familiares e/ou devido à busca pela oferta de terras férteis e baratas que eram oferecidas na época. Fixaram-se em Dourados, contribuindo com seus conhecimentos e proporcionando a formação de novos professores para atuarem nas escolas da região.

Com o passar do tempo, foram implantados outros cursos na instituição, sendo aberto concurso público para a contratação de novos professores. O curso de Ciências com Habilitação em Matemática foi implantado em 1984, posteriormente, em 1987, foi implantado o curso de Licenciatura plena em Matemática na UFMS- Campus de Dourados.

Realizando o mapeamento dos primeiros professores que estavam lotados no curso de formação de professores de Matemática, podemos observar a tabela abaixo:

Tabela 2 - Primeiros professores do curso de Matemática 1984- 1990

Nome	Formação em nível superior específica	Estado de origem
Luiz Gonzaga Manzine	Matemática	São Paulo
Abramo Loro Neto	Física	Rio Grande do Sul
Odival Faccenda	Matemática	Rio Grande do Sul
Ana Maria Sampaio Domingues	Matemática	Rio de Janeiro
Luiz Antonio da Silva	Física	São Paulo
Waldir Brasil do Nascimento Junior	Matemática	Mato Grosso do Sul

Observando os dados da tabela acima, podemos notar que o corpo docente do curso de Matemática era limitado, mas todos os professores possuíam formação em nível superior específica em Matemática ou Física. Essa mudança em nível de escolaridade da população migrante pode ser observada principalmente, após a implantação da instituição em nível superior no estado e o esgotamento no processo de ocupação⁷ no estado de Mato Grosso do Sul.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O processo migratório que ocorreu na região de Mato Grosso do Sul, possibilitou o desenvolvimento do estado. A população migrante que se fixou nas terras férteis do sul do estado, pôde contribuir com a produção de grãos e/ou gado, gerando renda e possibilitando para um melhor desenvolvimento socioeconômico da população.

Como tempo a população teve mais acesso à educação básica. O nível de escolaridade da população residente no estado melhorou consideravelmente, visto que, em sua maioria, possuía o ensino básico completo e alguns com nível superior.

Um dos fatores que contribuiu para o desenvolvimento da educação no estado foi o processo migratório na região, devido à grande quantidade de crianças das famílias migrantes que estavam sem escolas, o governo teve que tomar algumas iniciativas, foi necessário a criação de novas escolas e instituições em nível superior.

A falta de professores em distintas disciplinas dentro do estado de Mato Grosso do Sul é muito grande, principalmente nas regiões afastadas dos grandes centros. Nesse sentido, a criação e implantação dos cursos de Licenciatura Plena em distintas áreas têm como objetivo sanar a falta desses profissionais, abastecendo as escolas de ensino básico.

No entanto, para a criação do curso seria necessário a contratação de professores com formação específica para assumirem as aulas do curso de formação de professores de Matemática. Nesse sentido, vemos como foi de grande valia o processo migratório no estado. Sendo o corpo docente do curso de Matemática composto, em sua maioria, por professores advindos de outros estados brasileiros e todos com formação específica na área.

REFERÊNCIAS

⁷Ver: CUNHA, J.M.P da. **A Migração no Centro-Oeste Brasileiro no período 1970-90: o esgotamento de um processo de ocupação.** Campinas : Núcleo de Estudos de População/UNICAMP, 2002.

- BITTAR, M. Mato Grosso do Sul a construção de um estado: Regionalismo e divisionismo no sul de Mato Grosso.** Campo grande: UFMS, 2009.b.
- BITTAR, M. Mato Grosso do Sul a construção de um estado: Poder político e elites dirigentes sul-mato-grossense.** Campo grande: UFMS, 2009.a.
- CAMPESTRINI, H. História de Mato Grosso do Sul.** Campo Grande: Instituto Histórico e Geográfico de Mato Grosso do Sul, 2011.
- CUNHA, J.M.P da. A Migração no Centro-Oeste Brasileiro no período 1970-90: o esgotamento de um processo de ocupação.** Campinas : Núcleo de Estudos de População/UNICAMP, 2002.
- GARNICA, A.V.M. História Oral e Educação Matemática: do inventário à regulação.** ZETETIKÉ, Campinas, v.11, n.19, p. 9-55, 2003.
- GRESSLER, L.A.;SWENSSON,L.J. Aspectos Históricos do Povoamento e da Colonização do estado de Mato Grosso do Sul: Destaque especial ao município de Dourados.** Estado:L.A.Gressler, 1988.
- HILDEBRANDO, C.; GUIMARÃES, A.V. História de Mato Grosso do Sul.** Campo Grande: Brasília Ltda, 1995.
- MATO GROSSO. Relatório da Universidade Estadual de Mato Grosso: Centro Pedagógico de Dourados.** Dourados/MT. Centro de Documentação Regional. p.11. 1966.
- SANTOS, R.B. As migrações no Brasil.** São Paulo: Scipione. 1997.

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DOS PROJETOS DE TRABALHO

Valmir Ninow¹

Carmen Teresa Kaiber²

Resumo: Este artigo apresenta resultados parciais de um projeto desenvolvimento, o qual tem como objetivo investigar a viabilidade de desenvolver, junto a estudantes do Ensino Médio de uma escola da rede Estadual de Educação do Município de Farroupilha/RS, Projetos de Trabalho que integrem diferentes metodologias, procedimentos e recursos, visando à construção de competências e habilidades na área de Matemática, próprias desse nível de ensino. Nesse trabalho apresentam-se aspectos do Projeto “Reforma da Escola”, o qual possibilitou a retomada e desenvolvimento de assuntos relacionados à Geometria Plana e Espacial, a partir da construção de maquetes no *software* SketchUp, bem como ações que envolveram o levantamento de custo de matérias de construção. Metodologicamente a investigação se insere em uma perspectiva qualitativa e, teoricamente busca respaldo em autores relacionados ao desenvolvimento e investigações em torno de Projetos de Trabalhos. Resultados apontam para uma ação dos estudantes que os colocam como atores do processo o que os tornam agentes de sua própria formação.

Palavras-chave: Projetos de Trabalho. Competências e Habilidades. Ensino e aprendizagem de Matemática.

1. INTRODUÇÃO

O Ensino Médio, etapa final da Educação Básica brasileira, tem gerado discussões, controvérsias e reflexões em torno da sua estruturação, objetivos e, especialmente, em relação ao cumprimento da sua função de preparar os jovens para os desafios que se apresentam na sociedade e no mundo do trabalho. Assim, propostas de melhorias na Educação estão sendo apresentadas, enfatizando a importância da investigação educativa e da atitude de pesquisa no contexto da aprendizagem. Entre essas propostas, entende-se que a metodologia de Projetos de Trabalho pode favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares, integrando os diferentes saberes disciplinares (BRASIL, 2006), contribuindo para o desenvolvimento de habilidades e competências preconizadas para o momento atual, tanto na escola como na sociedade. Busca-se, assim, vincular o que se aprende na escola com questões de âmbito cultural, social, político e econômico (HERNÁNDEZ e VENTURA, 1998).

¹ Valmir Ninow, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil, vninow@gmail.com

² Carmen Teresa Kaiber, Universidade Luterana do Brasil, kaiber@ulbra.br

Nesse contexto, propõe-se investigar a possibilidade do desenvolvimento de Projetos de Trabalho, mediados pelo professor, pensados e elaborados pelos alunos, que contemplem seus interesses e necessidades, bem como os conteúdos de Matemática do Ensino Médio. O trabalho foi organizado de maneira que os conhecimentos matemáticos sejam desenvolvidos de maneira integrada, estimulando o trabalho em grupo e o desenvolvimento de competências e habilidades as quais qualifiquem os estudantes a aplicar seus conhecimentos em situações práticas.

Particularmente, este artigo apresenta aspectos do Projeto “Reforma da Escola” que foi desenvolvido por um grupo de estudantes do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Farroupilha, no Rio Grande do Sul. O projeto visa a retomada e desenvolvimento de conhecimentos relacionados à Geometria Plana e Espacial, a partir da construção de maquetes no *software* SketchUp, bem como ações que envolvem o levantamento de custo de materiais de construção, em um possível projeto de reforma da Escola, na perspectiva dos Projetos de Trabalho.

2. PROJETOS DE TRABALHO

Segundo Hernández e Ventura (1998) os Projetos de Trabalho buscam estabelecer uma ligação entre teoria e prática em um sentido de globalização, introduzindo uma nova proposta para a atuação ao professor e propondo, em um sentido mais amplo, a mudança na organização curricular da escola.

A busca é pela possibilidade do conhecimento tornar-se significativo ao aluno, quando esse faz conexões com a realidade, com aquilo que já conhece sobre o problema, com suas referências internas e externas, as quais, por meio do diálogo e questionamentos entre professor e aluno, se construirão adequadamente num processo de ensino e aprendizagem (HERNÁNDEZ, 1998).

Os aspectos essenciais dos Projetos de Trabalho são a indagação crítica como estratégia de conhecimento e a aprendizagem contínua para a compreensão e a ação, levando em consideração a pesquisa como a atividade central, sendo esta proposta pelos grupos de alunos ou pelo professor (SANTOS 2011). Essa pesquisa é realizada contextualizando o tema, estabelecendo estratégias de ação para a coleta de dados e procedendo à análise ou interpretação da realidade estudada.

Santos (2011), baseado em Hernández (1998), aponta a existência de nove itens para realização de um projeto de trabalho, os quais indicam suas características e o comportamento

esperado dos envolvidos no processo, sendo mencionados pelo autor: um tema ou problema que favoreça a análise, a interpretação e a crítica; uma atitude de cooperação na qual o professor se coloca como um aprendiz; procedimentos que visem estabelecer conexões entre os fenômenos e que questionem a concepção de uma única realidade; um trabalho onde as etapas são singulares e nas quais se empreguem diferentes informações; um professor que ensina a escutar o que os outros relatam; alunos que disponibilizam diferentes formas de aprender o que está sendo ensinado; uma aproximação entre as disciplinas e os saberes; uma aprendizagem na qual se leva em conta que todos aprendem e uma aprendizagem vinculada ao fazer, à atividade manual e intuitiva.

Mora (2004) destaca, em um projeto de trabalho, cinco etapas as quais foram tomadas como referência na presente investigação. Na primeira etapa são definidos os temas para o projeto pelos participantes, os quais devem ser relevantes e de interesse dos alunos. Na segunda, ocorre a discussão entre alunos e professores sobre a possibilidade de realização e planejamento de atividades para que se atinjam os objetivos traçados na primeira etapa. Já na terceira etapa, faz-se um cronograma de ações para o desenvolvimento do projeto, no qual são estabelecidas as fases, os prazos, a bibliografia e os recursos materiais, humanos e técnicos. A quarta etapa consiste no desenvolvimento do projeto, sendo que nessa fase podem surgir diferentes problemas não previstos no planejamento inicial. A quinta etapa é a culminância do projeto, na qual os sujeitos participantes apresentam seus trabalhos na forma escrita ou apresentação oral, com a finalidade de socializar os conhecimentos adquiridos e ampliá-los através do debate com outros grupos ou público. Ainda, Mora (2004) aponta a importância de se ter, num projeto de trabalho, o momento de reflexão que oportunize aos participantes a discussão ampla e aberta de todas as fases do desenvolvimento do projeto, buscando verificar e corrigir falhas que ocorreram durante a realização do mesmo.

Entende-se que os Projetos de Trabalho mostram-se como uma metodologia adequada à investigação aqui proposta, pois buscam promover o entrelaçamento entre a teoria e a prática, proporcionando uma conexão entre possíveis conteúdos Matemáticos a serem desenvolvidos e as aplicações dos mesmos. Trata-se, ainda, de uma atividade de pesquisa onde cada aluno busca fontes e utiliza procedimentos para compreender e relacionar os dados coletados criando possibilidades para o desenvolvimento de uma prática reflexiva. Permite, ainda, que os temas ou problemas sejam pesquisados, buscando encontrar soluções e que essas possam permitir o desenvolvimento de outros temas, além de promover o trabalho em grupo e a discussão das pesquisas em sala de aula (SANTOS, 2011). Desta maneira, os temas ou problemas possibilitam integrar diferentes saberes, na qual “sua função articuladora é a de

estabelecer relações compreensivas que possibilitem novas convergências geradoras” (HERNÁNDEZ e VENTURA, 1998).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A investigação, em seu sentido amplo, busca responder a seguinte questão: Como organizar e articular diferentes metodologias, procedimentos e recursos em torno de Projetos de Trabalho que favoreçam o desenvolvimento de conhecimentos, competências e habilidades em estudantes do Ensino Médio?

Para tentar responder a essa questão traçou-se como objetivo geral: Investigar a viabilidade de desenvolver, junto a estudantes do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de educação no município de Farroupilha/RS, Projetos de Trabalho que integrem diferentes metodologias (Modelagem Matemática, Resolução de Problemas e Tecnologias da Informação e Comunicação), procedimentos e recursos visando à construção de competências na área de Matemática, próprias desse nível de ensino.

Os procedimentos adotados pelo professor/pesquisador para a coleta de dados da investigação contam com observação participativa e registro em diário de campo, gravações em áudio, vídeo e fotos das atividades desenvolvidas, análise dos registros da produção dos estudantes, a partir das atividades do projeto, redação do relatório, apresentações dos trabalhos, entre outros, caracterizando-se como uma pesquisa qualitativa.

3.1. LOCAL E SUJEITOS DA INVESTIGAÇÃO

No início do ano de 2013, o professor/pesquisador, titular da turma 302 do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Farroupilha, localizado no município de Farroupilha, Rio Grande do Sul, propôs a turma a realização de Projetos de Trabalho, pensados e elaborados por eles próprios e mediados pelo professor, os quais buscassem contemplar seus interesses e necessidades, além de envolver os conteúdos de Matemática do Ensino Médio.

A turma 302 é composta por 38 alunos, sendo 15 do sexo masculino e 23 do sexo feminino, com idades entre 16 e 19 anos.

Para realização dos Projetos a turma se dividiu em nove grupos (A, B, C, D, E, F, G, H e I) de até 5 (cinco) alunos, sendo que os projetos passaram a receber a denominação do grupo. Inicialmente, o professor/pesquisador levantou as seguintes questões propostas por

Nogueira (2001): Que assuntos serão tratados no projeto? Por que escolheu este assunto? Como será desenvolvido o projeto? Como será a distribuição das atividades pelos componentes do grupo? De que forma será apresentado o projeto? Quais as etapas a serem realizadas? Quando será realizada cada etapa? O que cada componente do grupo fará? Quais os recursos necessários para realização do projeto proposto?

Após os questionamentos, cada grupo escolheu um tema ou uma situação problema de seu interesse ou necessidade. Os temas/problemas levantados pelos alunos são: reforma da escola, lançamento de projéteis, construção de uma casa, construção de um prédio, campo de concentração Nazista, miniempresa, Matemática do dia-a-dia, carro movido a placa solar e Matemática e Medicina.

Como os Projetos, em grande parte, seriam desenvolvidos fora do horário escolar foi sugerido pelo professor/pesquisador montar um grupo no *Facebook*, o que foi aceito pela turma, ficando a cargo de uma aluna a responsabilidade de organizar e gerenciar o grupo, que foi denominado Matemática 302. Dessa forma foi criado um canal de comunicação entre professor/aluno, aluno/professor e aluno/aluno, onde as dúvidas, sugestões e questionamentos poderiam ser realizados.

Neste artigo, apresentam-se resultados parciais do desenvolvimento do Projeto B – Reforma da Escola. Esse projeto envolvendo a reforma da escola foi escolhido pelos alunos que estavam curiosos em saber o custo e o que seria necessário para uma reforma da Escola que havia sido atingida por um temporal no final do ano de 2012.

4. UMA EXPERIÊNCIA COM PROJETOS DE TRABALHO NO ENSINO MÉDIO

A seguir, apresenta-se a aspectos da elaboração do projeto pelo grupo B - Reforma da Escola, de acordo com as ideias sugeridas por Mora (2004) para o desenvolvimento de Projetos de Trabalho.

Na primeira etapa o grupo B definiu o tema do projeto, a partir de discussões no grupo, que geraram uma proposta de trabalho apresentada por escrito, conforme pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Definição do tema do projeto do grupo B.

Grupo B – Definição da proposta de trabalho a ser desenvolvida.

1= O projeto irá tratar de uma suposta "reforma" de nossa própria escola, uma vez que a mesma foi destruída devido a um mau tempo ocorrido no ano passado.

Fonte: a pesquisa.

Na segunda etapa foi realizado o planejamento, no qual o grupo estabeleceu as ações necessárias para alcançar o objetivo proposto pelo problema inicial. As ações propostas pelo grupo são apresentadas na Figura 2.

Figura 2 – Planejamento do grupo B.

Grupo B – organização das etapas a serem desenvolvidas para alcançar o objetivo proposto pelo grupo.

- Pré-Primeira etapa → observar a escola.
- Segunda etapa → tirar as medidas.
- Terceira etapa → realizar a planta baixa e em 3D a mōs.
- Quarta etapa → cálculo de área da escola.
- Quinta etapa → planta baixa e em 3D no programa.
- Sexta etapa → pesquisa de piso no mercado.
- Setima etapa → cálculo de piso para cada parte da escola.
- Oitava etapa → pesquisa de tinta no mercado.
- Nona etapa → cálculo de tinta dentro e fera da escola.

Fonte: a pesquisa.

Em seguida, na terceira etapa, o grupo fez um cronograma com as ações a serem desenvolvidas e o prazo para cada fase (Figura 3).

Figura 3 – Cronograma do grupo B.

Grupo B – Planejamento dos prazos para cada etapa do projeto.

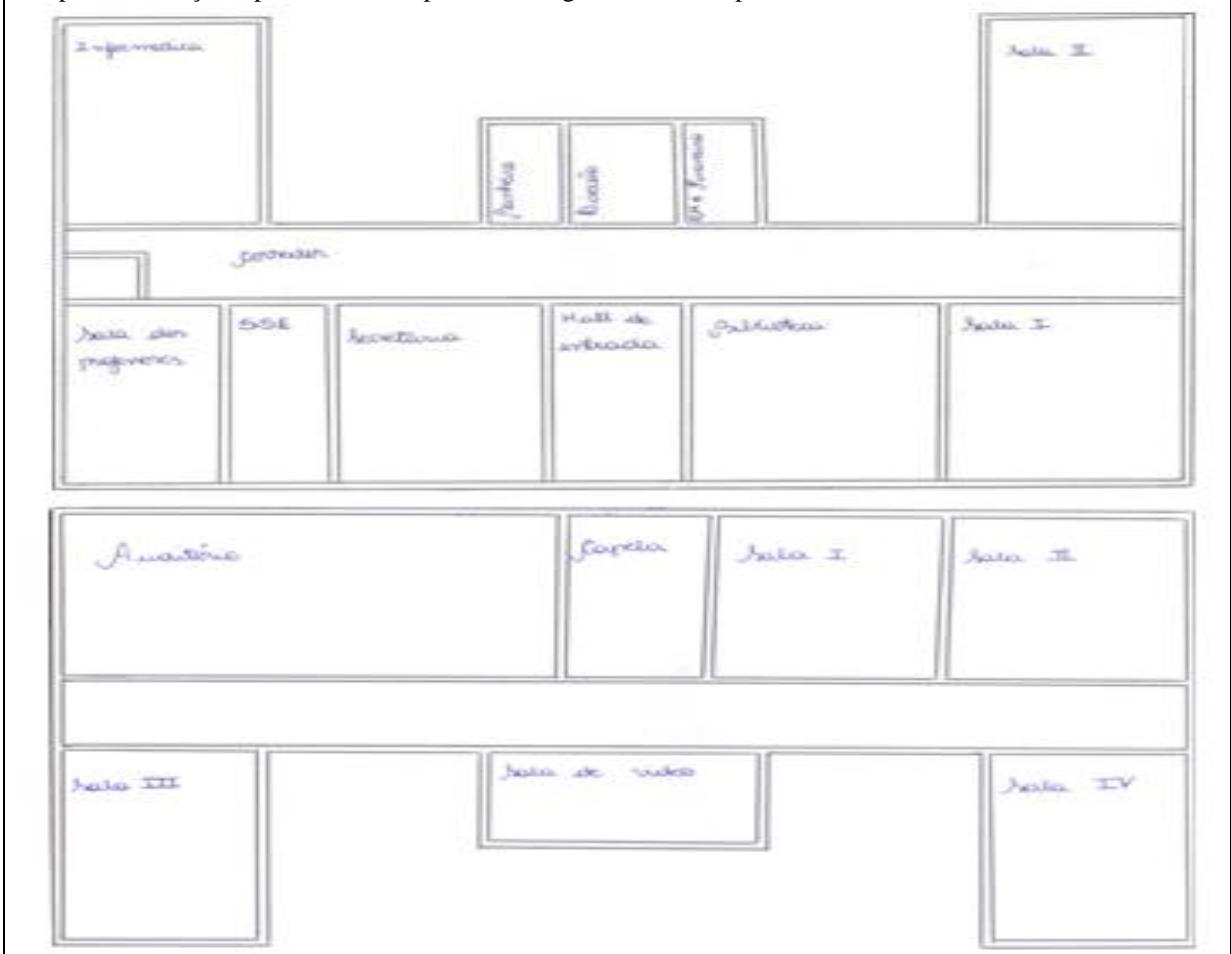
- Pré-Primeira semana: observaremos a escola num modo geral, haverá os primeiros rascunhos sobre o desenho da escola.
- Segunda semana: uma pessoa do grupo vai tirar as medidas e anotar.
- Terceira semana: utilizaremos os conhecimentos adquiridos nas aulas de matemática para realizar os cálculos da área da escola.
- Quarta semana: um dos componentes do grupo começará a fazer a planta baixa e em 3D a mōs.
- Quinta semana: começaremos a desenvolver o desenho da planta baixa e em 3D no programa sketch up que o professor nos auxiliará a baixar.
- Sexta semana: um dos componentes do grupo vai buscar informações sobre os preços e medidas do piso.
- Sétima semana: com as informações de piso e as informações das medidas da escola será feito o cálculo de quantas lyetas serão utilizados em cada ambiente escolar.
- Oitava semana: componentes do grupo irão até uma loja de tinta para pegar os preços das tintas.
- Nona semana: será calculado toda as paredes dentro e fera descontando as janelas. Assim, obtendo o valor total em m^2 da escola, após será feito os cálculos para saber quanto de tinta que serão utilizada e o valor.

Fonte: a pesquisa.

Na quarta etapa ocorreu o desenvolvimento do projeto, no qual os alunos, a partir da observação de toda estrutura da escola, passaram a elaborar um esboço das plantas baixas dos três prédios que a compõe. A Figura 4 destaca o esboço da planta baixa do prédio principal da escola, realizado após medições do mesmo.

Figura 4 – Planta baixa construída pelo grupo B.

Grupo B – Esboço da planta baixa do primeiro e segundo andar do prédio da escola.



Fonte: a pesquisa.

Observa-se que na atividade de construção da planta baixa, inicialmente, os alunos não fizeram uso de uma escala, o que foi observado pelo professor que os auxiliou no sentido de utilizarem adequadamente uma escala. Após a construção da planta baixa da escola, os alunos a fizeram em perspectiva, utilizando conhecimentos de desenho geométrico e de escala.

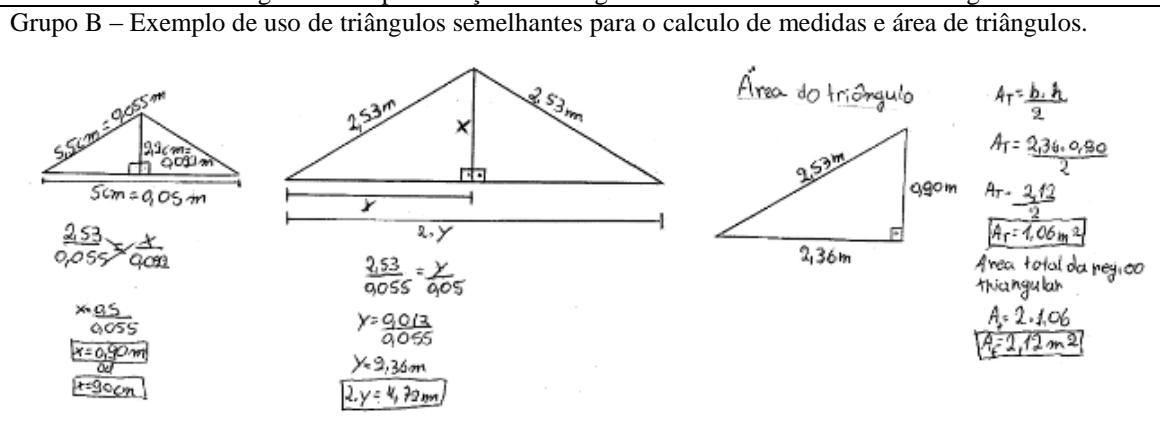
Ao efetuar a construção da planta, os alunos tiveram a oportunidade de observar a presença de distintas formas geométricas, tais como: retângulo, quadrado, trapézio, triângulos, losango, cilindro e paralelepípedo, retomando aspectos teóricos já estudados em sala de aula, tais como diferenças entre figura geométrica espacial e plana, polígonos e poliedros, bem como propriedades de triângulos e quadriláteros, cálculo de área e volume.

Após essa primeira etapa, os alunos iniciaram os cálculos de área, quantidade de piso, telhado, entre outros. Durante realização do cálculo da área das diferentes partes da escola, no *hall* de entrada, os alunos se depararam com uma estrutura em formato de triângulo. O grupo não conseguiu realizar todas as medições, devido à altura em que se

encontrava a estrutura e sua localização frente a um telhado que faz parte do corredor de acesso ao prédio principal da escola. Não encontrando uma alternativa para o problema, o grupo procurou auxílio do professor.

A partir de discussões e reflexões entre o grupo e o professor, optou-se por utilizar a semelhança de triângulos para solucionar o problema. Com as medidas que o grupo possuía dessa estrutura triangular concluíram que se tratava de um triângulo isóscele. Para realizarem os devidos cálculos utilizaram as medidas de uma imagem (foto) contida em um quadro do *hall* de entrada do prédio principal da escola. A Figura 5 destaca as representações e os cálculos realizados pelo grupo para solucionar o problema referente às medidas e a área da estrutura triangular.

Figura 5 – Representação de triângulos semelhantes e a área do triângulo.



Fonte: a pesquisa.

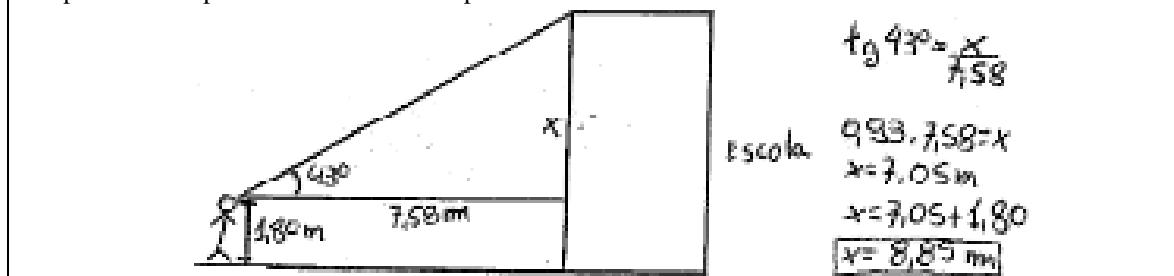
Após a intervenção do professor/pesquisador os componentes do grupo realizaram de forma correta os cálculos, utilizando o arredondamento com duas casas decimais após a vírgula de acordo com o que o grupo havia decidido no inicio do projeto.

Com relação à medida da altura da escola os alunos, também se depararam com alguns obstáculos, pois o grupo havia realizado a medição da escola pela parte interior do prédio. Porém, estavam com dúvidas sobre a altura real das paredes externas e com relação a medida da altura da escola. Novamente o grupo procurou auxílio do professor para encontrar uma solução viável para a questão, que sugeriu a utilização das relações trigonométricas no triângulo retângulo, deixando para o grupo a busca pela solução do problema.

Como solução para a questão o grupo optou por construir uma espécie de teodolito, feito a partir de um transferidor, cano de caneta transparente, barbante, fita e um peso, o qual possibilita medir ângulos. Com o instrumento o grupo realizou diversas medições da altura do prédio, encontrando um ângulo de 43°, o qual foi utilizado para o cálculo da altura das paredes da escola, conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 – Cálculo da altura das paredes externas da escola.

Grupo B – Exemplo de cálculo realizado para determinar a altura da escola.



Fonte: a pesquisa.

Enquanto alguns componentes do grupo realizavam os cálculos a partir das medições produzidas em diferentes partes da escola, um dos alunos ficou incumbido de se apropriar dos conhecimentos relacionados ao *software* Google SketchUp. Esse *software* é um programa do Google que possui uma versão gratuita e que utiliza técnicas de extrusão, de volume e área, desenvolve objetos 3D, modifica e manipula modelos, cria linhas auxiliares e camadas para organizar os níveis de um projeto, estando disponível para download em <http://google-sketchup.softonic.com.br/>. Possibilita, também, criar situações onde podem ser explorados conceitos de Matemática, incluindo Geometria Plana e Espacial, bem como procedimentos próprios da construção civil e Arquitetura, podendo fornecer para os alunos uma nova experiência com as Tecnologias da Informação e Comunicação no âmbito da sala de aula.

A utilização do *software* Google SketchUp foi um consenso entre o professor/pesquisador e o grupo. Ao utilizar uma ferramenta tecnológica, além de permitir aos estudantes modelarem a realidade e manipularem diferentes formas geométricas, possibilita novos desafios para a sala de aula. Sem falar que, o trabalho com um provoca mudanças na dinâmica da aula, exigindo por parte do professor e dos estudantes novos conhecimentos e ações, principalmente do ponto de vista pedagógico. Pode ainda, desenvolver no estudante, a capacidade de aprender com seus erros e inseri-los no mundo das tecnologias e do trabalho.

Após pesquisas sobre o *software*, com o auxílio de tutoriais, modelos e com os materiais disponibilizados no grupo do *Facebook* pelo professor/pesquisador o aluno iniciou as construções das plantas baixa e em perspectiva da escola. A Figura 7 representa uma das construções desenvolvida pelo aluno, que em dado momento ensinou seus colegas na construção de outros modelos da escola.

Figura 7 – Representação de um dos prédios em perspectiva da escola.

Grupo B – Exemplo de construção em perspectiva da escola no Software SketchUp.



Fonte: a pesquisa.

As primeiras construções realizadas não foram utilizadas em uma escala apropriada com relação às medidas da planta, sendo novamente necessária a intervenção do professor.

Em determinado momento os alunos observaram que haviam esquecido a etapa de verificação do material necessário para reconstrução das vigas de um dos prédios da escola e a quantidade de telhas para o telhado, o que motivou a reelaboração do cronograma para acrescentar essas etapas. Para verificar o volume de concreto das vigas e seu custo, primeiramente, os estudantes realizaram as medições das dimensões das vigas referentes ao prédio que mais foi atingido pelo temporal, ocasionando avarias em parte da estrutura do mesmo. Assim, para dar suporte ao novo telhado, consideraram necessário reforçar a estrutura existente com vigas sobre todas as paredes do segundo andar.

Após as devidas medições, o grupo desenvolveu os cálculos referentes ao volume necessário de concreto para as vigas. Como as vigas podem ser representadas por paralelepípedos (Figura 8), utilizaram o modelo matemático $V = a \cdot b \cdot c$ para o cálculo de todas as vigas da estrutura do prédio, que se constitui em um conjunto de oito vigas com diferentes dimensões.

Figura 8 – Representação do cálculo do volume de concreto de uma viga.

Grupo B – Exemplo de cálculo realizado para encontrar o volume de concreto para uma das vigas.



$$V_{\text{concreto}} = 27 \cdot 0,30 \cdot 0,20 = 3,24 \text{ m}^3 \text{ de concreto.}$$

Fonte: a pesquisa.

Ao final da realização dos cálculos de volume para cada viga, os alunos chegaram a um volume total de 6, 915 m³. Após discussões com o professor/pesquisador esse volume foi arredondado para 7,00 m³, levando em conta informações de empresas de construção, as quais estipulam pelo menos 0,5 m³ a mais de concreto do que o calculo efetuado, devido as possíveis diferenças (erros) no processo de cálculo e fornecimento do concreto.

Com relação ao custo total do concreto, o grupo pesquisou o preço do metro cúbico (m³) de concreto em empresas que prestam esse serviço na região, optando pelo preço de R\$ 265,00 pelo m³ cobrado por uma das empresas pesquisadas, totalizando R\$ 1.855,00 o custo do concreto para as vigas.

Analisando o desenvolvimento dessa atividade, no que se refere ao uso de conhecimentos e procedimentos matemáticos referentes ao cálculo de volume bem como as formas de arredondamento, foi possível perceber um domínio por parte dos estudantes que, praticamente, não apresentaram dúvidas. Porém, em mais de uma ocasião apresentaram dificuldade para resolver questões que envolviam escala.

Ainda com relação às medidas das vigas, após a comparação das medidas realizadas pelo grupo com uma planta fornecida pela direção da escola, foi possível observar que o grupo fez as medições coerentemente e os cálculos se aproximaram muito dos elaborados pela equipe que estava trabalhando no planejamento das reformas na Escola.

Como a análise do projeto elaborado pelo grupo B está em andamento, parte da quarta e quinta etapa não foram aqui apresentadas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Projetos de Trabalho realizados pelos grupos possibilitaram tanto para o professor quanto para os estudantes uma nova experiência, diferente do método de ensino e aprendizagem normalmente empregados, ultrapassando os limites do professor, de ser um mero transmissor de conteúdos e passando a ser, segundo Martins (2001), aquele que acredita na capacidade criativa do aluno fundada na pesquisa, na sua elaboração própria de saberes e preparando-os para as oportunidades práticas da vida.

Analizando os projetos desenvolvidos, verifica-se que os alunos estão bem engajados e preocupados em desenvolver um bom trabalho, questionando, pesquisando, levantando hipóteses, procurando auxílio conforme a necessidade, tornado-se agentes formadores do seu conhecimento. O que pode ser verificado na fala de uma aluna: “*Quem se esforçar e procurar fazer um bom trabalho esta ganhando um aprendizado para a vida*

inteira. Eu estou aprendendo bastante com este trabalho e penso que esta sendo válido, não somente a mim, como também aos meus colegas, percebi que muitos que não se interessavam pela matéria, a partir deste trabalho, viram o quanto ela seria importante para seu futuro”.

Assim, a experiência com os Projetos tornou-se um excelente ambiente de ensino e aprendizagem, onde novos conhecimentos matemáticos foram desenvolvidos e outros resgatados e aprofundados, além de aprenderem e saberem como e onde utiliza-los, principalmente com relação a situações do cotidiano. Possibilitando, também, a cooperação entre os alunos, desenvolvendo a capacidade de trabalho em grupo, responsabilidade e autonomia.

Com relação ao Projeto aqui apresentado, analisando as atividades constata-se que os estudantes utilizaram seus conhecimentos matemáticos de forma adequada e quando encontravam alguma dúvida solicitavam auxílio do professor/pesquisador. Como foi um Projeto que envolvia muitos dos conhecimentos de geometria plana e espacial, trigonometria, polígonos entre outros, parte das atividades desenvolvidas foram utilizados para o aprofundamento dos conteúdos que estavam sendo trabalhados concomitantemente nas aulas de Matemática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/ Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/ SEF, 2006, v.2.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. **A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho.** 5º ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HERNÁNDEZ, Fernando . **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho.** Porto Alegre: Artmed,1998.

MARTINS, Jorge Santos. **O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio.** 3.ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

MORA, David. **Aprendizaje y enseñanza: proyectos y estrategias para uma educación matemática del futuro.** LaPaz, Bolivia: Campo Iris, 2003.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Pedagogia dos Projetos: Uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das Múltiplas Inteligências.** São Paulo: Érica, 2001.

SANTOS, Beatriz Marques dos. **Os projetos de Trabalho em Ação: construindo um espaço interdisciplinar de aprendizagem.** Rio de Janeiro: Mauad X, 2011.

Interação no Ambiente Virtual de Aprendizagem e o Estudo de Derivadas: analisando um aluno habitante

Vanessa Rodrigues Lopes¹

Suely Scherer²

Resumo: Este artigo tem por objetivo apresentar resultados parciais de uma pesquisa de mestrado que está em desenvolvimento no Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). A pesquisa tem por objetivo analisar a (re) construção de conhecimentos relacionados à Derivada, por alunos da disciplina de Calculo I, em um ambiente construcionista, na modalidade EaD. Neste artigo apresentamos alguns dados da análise do processo de aprendizagem de um aluno ao interagir no Ambiente Virtual de Aprendizagem da disciplina. O referencial teórico está focado na abordagem construcionista, o Estar JuntoVirtual e atitudes de professores e alunos em ambientes virtuais de aprendizagem. O que se observou nos dados analisados foram indícios de aprendizagem do aluno investigado, a partir da/em interação com colegas e professora no ambiente virtual da disciplina.

Palavras-chave: Conceitos de Derivadas. Ambiente Virtual de Aprendizagem. Interação. Aluno

INTRODUÇÃO

A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral é uma das mais tradicionais em muitos cursos da área de Ciências Exatas. Muitos pesquisadores e estudiosos usaram e usam os conceitos do Cálculo Diferencial e Integral na busca de solução dos mais diversos problemas. O Cálculo Diferencial e Integral, ou simplesmente Cálculo, como denominamos nesta pesquisa, foi criado no século XVII por Issac Newton (1642-1727) e Gottfried wilhelm Leibniz (1646-1716), na tentativa de solucionar questões do campo da astronomia.

Doravante, muitos estudiosos como Leonhard Euler (1707-1783), Augustin Louis Cauchy (1789-1857) e Georg Friedrich Bernhard Riemann (1826-1866), foram enriquecendo estudos na

¹ Aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email: vanufms@gmail.com

² Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email: susche@gmail.com

área de Cálculo, ao ponto de hoje ser o campo do Cálculo tão importante para o desenvolvimento científico.

Porém ao voltarmos o olhar para ao cenário de aprendizagem de tal disciplina vê-se que os índices de reprovação e evasão são altos e os motivos foram âmagos em algumas pesquisas. Para Nascimento (1999), esse problema está ligado à falta de domínio dos conteúdos e a forma como o professor explora os conceitos. Cury (1999) aponta para problemática do ensino por meio de repetição e reprodução de informações. Segundo a autora é comum ver nas aulas de Cálculo, o ensino baseado no modelo tradicional, com uma metodologia basicamente expositiva.

Impulsionada pela minha³ experiência como aluna ainda na graduação e posteriormente como professora de Calculo I, não tive dúvidas com relação à pesquisa a ser desenvolvida durante o mestrado. Sendo assim em parceria com a minha orientadora, optamos⁴ por pesquisar possibilidades de aprendizagem usando TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), em uma disciplina de Cálculo na modalidade Educação a Distância (EaD).

Pesquisas que investiguem as contribuições do uso da TDIC no ensino do Cálculo na modalidade de EaD são importantes para a Educação Matemática porque o uso de tecnologias pode ser um caminho a ser seguido, na busca de superações para as dificuldades já mencionadas. Quanto à modalidade de EaD, é importante pensarmos no Ensino Superior em uma perspectiva de Educação Bimodal, em que algumas ações são desenvolvidas em encontros presenciais e outras em encontros à distância.

Morelatti (2001), em sua tese de doutorado, investigou a abordagem construcionista no processo de ensino e aprendizagem de Cálculo. Segundo a autora as TDIC podem ser usadas de forma a proporcionar um novo ambiente de aprendizagem, que mobilizem os alunos a realizarem ações de descoberta, de exploração, de análise, em um ambiente construcionista. A autora ressalta que “o ambiente de aprendizagem estabelecido possibilitou [...] uma nova forma de aprender, possibilitando uma abordagem interdisciplinar, mais contextualizada, significativa e prazerosa para o aluno; uma nova maneira de trabalhar com os alunos [...].” (MORELATTI, 2001, p.2).

Melo (2002), em sua pesquisa de mestrado, investigou o ensino e a aprendizagem do conceito de Integral. O autor elaborou e desenvolveu uma sequência de ensino em um ambiente

³ Nesse momento o texto é redigido em primeira pessoa do singular, por ser tratar de uma experiência vivenciada apenas pela autora da pesquisa de mestrado.

⁴ Nesse momento o texto será redigido em primeira pessoa do plural, pelo fato de que a pesquisa é desenvolvida pela pesquisadora em parceria com a orientadora.

computacional, aplicada em uma turma de Cálculo I, do curso de Matemática do Centro Universitário São Camilo, em São Paulo. A fundamentação teórica da pesquisa foi baseada na psicologia cognitiva de Piaget e de Vygotsky, e no Construcionismo de Seymour Papert. Para o autor o foi importante “construir um conceito a partir daquilo que o aluno já sabe; [...] ter claro que os desafios são uma fonte de motivação para elaboração do conhecimento; [...] não “dar resposta” incentivar os alunos a procurarem suas soluções; [...].” (MELO 2002, p.148).

Diante da problemática e das pesquisas apresentadas, concluímos que são importantes para a área da Educação Matemática, pesquisas que proporcionem um ambiente construcionista de ensino de Cálculo, também na modalidade EaD. Dessa forma, em nossa pesquisa foi proposto à criação de um ambiente de aprendizagem construcionista, em uma proposta de Educação Bimodal, organizado para o ensino do Cálculo à distância. Sendo assim as ações desta investigação são norteadas pela seguinte questão de pesquisa: como alunos (re)constroem conhecimentos sobre Derivadas de funções em um ambiente construcionista na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, na modalidade de EaD?

Diante da questão de pesquisa apresentada, temos como objetivo geral: Analisar (re)construção de conhecimento relacionados à Derivada, por alunos de um curso de Licenciatura em Matemática, em um ambiente construcionista, na modalidade EaD. E como objetivos específicos: Identificar e analisar as estratégias e dificuldades dos alunos no desenvolvimento de atividades relacionadas ao estudo de Derivada, propostas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); Identificar e analisar ações do professor e dos alunos que favoreçam a aprendizagem de conhecimentos relacionados à Derivada, na modalidade de EaD.

Para realização desta pesquisa temos como referencial teórico o contrucionismo de Papert (2008). A análise da (re)construção do conhecimento será realizada a partir dos estudos sobre a espiral de aprendizagem e o ciclo de ações de Valente (2005). Com relação à modalidade da EaD, temos como referencial a abordagem *Estar Junto Virtual* de Valente (2005) e os estudos sobre atitudes de professores e alunos em um AVA de Scherer (2005).

Neste artigo iremos apresentar resultados parciais da pesquisa referentes à análise de dados de um dos alunos, participante da pesquisa, relacionados ao segundo objetivo específico da pesquisa. Ou seja, iremos analisar ações de um aluno que favoreceram a aprendizagem de conhecimentos relacionados à Derivada, em processos de interação no AVA, criado na disciplina de Cálculo I.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa se caracteriza de abordagem qualitativa e para alcançar o objetivo proposto, percorremos o seguinte caminho metodológico. Primeiramente fez-se um estudo aprofundado do referencial teórico que fundamentou nossa pesquisa. Com foco no referencial teórico, foi elaborado uma sequência didática, com atividades que foram desenvolvidas com o uso do software de geometria dinâmica, o GeoGebra.

O conteúdo explorado com os alunos foi referente às aplicações da Derivada de Funções de uma variável, especificamente estudos sobre Máximos e Mínimos e Regra de L' Hospital. Para o estudo desses conteúdos foram disponibilizados pelo professor regente sete aulas, sendo seis trabalhadas a distância e uma presencial. Após a elaboração da sequência didática, organizou-se o Ambiente Virtual de Aprendizagem, a partir da plataforma moodle, orientado pelos estudos sobre o construcionismo.

Os participantes foram alunos da disciplina presencial de Cálculo Diferencial e Integral 1, do 1º ano do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Em nossa pesquisa nos dedicamos apenas em analisar como ocorreu a aprendizagem dos alunos na parte a distância, que caracterizamos como a experimentação da pesquisa. A parte da disciplina presencial foi ministrada pelo professor regente e a parte oferecida a distância foi ministrada pela autora desta pesquisa de mestrado.

A coleta de dados foi realizada a partir de gravações de áudio, registros postados no AVA da disciplina, produções desenvolvidas com o software geogebra, e uma entrevista semiestruturada realizada após a experimentação da pesquisa. A análise de dados foi realizada a partir do referencial teórico da pesquisa.

O CONSTRUCIONISMO E O ESTAR JUNTO VIRTUAL

Os estudos sobre o construcionismo foram desenvolvidos na década de 80 por Seymour Papert, fundamentado no construtivismo de Piaget. Segundo Valente (1999), o construcionismo se diferencia do construtivismo pela presença do computador e pelo envolvimento afetivo do aluno em realizar uma atividade de seu interesse. Para Papert (2008), a abordagem

construcionista consiste em obter o máximo de aprendizagem, a partir do mínimo de ensino. Nesse sentido pode-se entender o “mínimo de ensino”, como o aluno vivenciando descobertas, ou seja, o aluno deixando de ser passivo para ser ativo diante do processo de aprendizagem. Com o uso da linguagem digital, o aluno constrói o seu próprio conhecimento, “é o aprendizado por meio do fazer, do colocar a mão na massa” (VALENTE, 2001, p.34) ou ainda, “o aprendiz engajado na construção de um produto significativo, usando a informática.” (VALENTE, 2005, p.55).

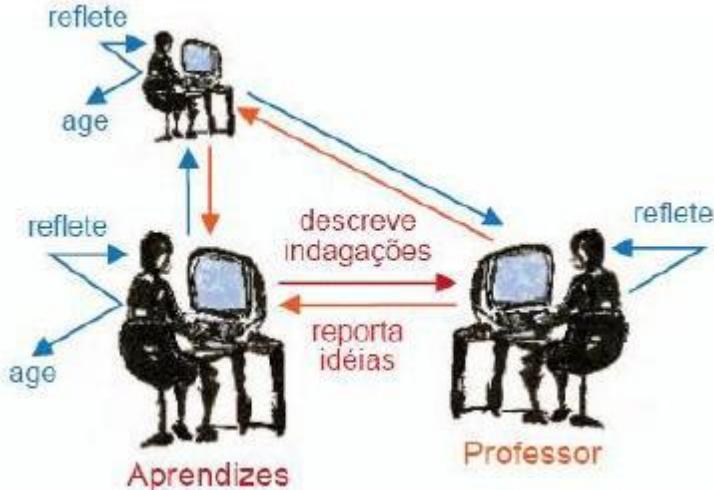
Para explicar melhor a construção do conhecimento pelo aluno com o uso do computador, Papert (2008) faz uma analogia com um provérbio africano: “se um homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar” (PAPERT, 2008, p.134). Sendo assim, o professor pode simplesmente transmitir a informação (“dar o peixe”) ao seu aluno, ou levá-lo a construir o seu próprio conhecimento (“ dando-lhe uma vara e ensinando-o a pescar”). Com essa metáfora, Papert (2008, p.134) salienta que: “[...] além de conhecimento sobre pescar, é também fundamental possuir bons instrumentos de pesca - por isso precisamos de computadores - e saber onde existem águas férteis - motivo pelo qual precisamos desenvolver uma ampla gama de atividades mateticamente ricas [...]”.

Nessa perspectiva, a criação de um ambiente construcionista para a aprendizagem de Derivadas, na modalidade de EaD, envolve: escolha de tecnologias (softwares, *applets*, etc.); a organização de um AVA; uma sequência didática para explorar o conteúdo; e compreensão da abordagem nas ações do professor.

Como nossa pesquisa foi desenvolvida com foco na EaD, então buscamos uma abordagem construcionista de EaD. Dessa forma, apresentamos os estudos sobre o Estar Junto Virtual realizados por Valente (2011). Essa abordagem, ou modelo, se constitui na interação entre professor-aprendizes e entre aprendizes. Segundo Valente (2011), nesse modelo exploram-se as potencialidades da TDIC para que o professor possa “estar junto”, acompanhando, interagindo, questionando seus alunos, em ambientes virtual. “O ponto central é que essa aprendizagem está fundamentada na reflexão sobre a própria atividade que o aprendiz realiza no seu contexto de vida ou ambiente de trabalho.” (VALENTE, 2005, p. 85).

Na Figura 1, apresentamos o movimento proposto por Valente (2005) para o *Estar Junto Virtual*.

Figura 1 – Ciclo de ações na abordagem “Estar Junto Virtual”



Fonte: Valente (2005)

Podemos observar que quando o professor propõe, por exemplo, uma atividade, o aluno reporta uma ideia ou questão ao professor e colegas. Ao receber esse registro, o professor irá refletir e terá a oportunidade de compreendê-lo melhor, podendo assim questionar ou reportar ideias que leve-o a reflexão. Da mesma forma, os outros alunos também podem reportar ideias e questões. Pode-se entender o “reportar ideias”, como enviar uma proposta de estratégia de resolução ou reflexão, questões, vídeos, imagens. Porém, é importante que o professor se atente para não “dar a resposta” ao problema, ou o induzir o aluno à resposta. O aluno deve ser desafiado a buscar a solução e assim ir construindo seu conhecimento.

O AVA é o “local”, que possibilita professores e aprendizes estarem “presentes”, ou “estarem juntos”, participando, reportando ideias, fazendo questionamentos e refletindo, porém de forma virtual. Segundo Scherer (2005) um ambiente virtual de aprendizagem que se caracteriza favorável para a construção de conhecimentos dos envolvidos no processo, é aquele no qual as ações dos participantes estejam orientadas pela abordagem construcionista e se todos assumirem uma postura de *habitantes* desse ambiente. Essa autora categoriza as atitudes dos participantes do AVA em três: habitantes, visitantes e transeuntes.

Os habitantes são aqueles que se responsabilizam pelas suas ações e pelas dos parceiros, buscando o entendimento mútuo, a ação comunicativa, o questionamento reconstrutivo; [...] o encontramos sempre no ambiente [...] observando, falando,

silenciando, postando mensagens, refletindo, questionando, produzindo, sugerindo, contribuindo com a história do ambiente, do grupo e dele. **Os visitantes** são aqueles alunos(as) e professores(as) que participam do ambiente de aprendizagem com a intenção de visitar. [...]. As visitantes participaram apenas para observar o que estava acontecendo, sem se co-responsabilizar com o ambiente, com o outro, ou com a produção coletiva [...]. **Os transeuntes** dos ambientes de aprendizagem são aqueles alunos(as) e professores(as) que passam pelo ambiente. Alguns entram, circulando pelos espaços, outros apenas passam. (SCHERER, 2005, p.59-60, grifo da autora).

Nesse sentido, em nossa pesquisa, ao propormos um ambiente construcionista para o estudo sobre Derivadas, na modalidade de EaD, adotamos como abordagem o *Estar Junto Virtual* e esperávamos que o professor e também os alunos assumissem um postura de *habitantes*. “Os habitantes, alunos(as) e professores(as), são aqueles que constituem uma comunidade de aprendizagem” (SCHERER, 2005, p.60). Ou seja, esperávamos que o ambiente pudesse dar oportunidade a alunos e professor, ora falarem e ora silenciarem; oportunidade de refletirem, de se autoquestionarem e de questionarem o outro, de produzirem e contribuírem para produção coletiva do grupo.

APRENDIZAGEM E INTERAÇÃO: AÇÕES DE UM ALUNO HABITANTE NO AVA

A interação entre professor/alunos e entre os próprios alunos é importante para o processo de ensino e de aprendizagem tanto na educação presencial quanto na EaD, pois são as interações que “criam meios para o aprendiz aplicar, transformar e buscar outras informações e, assim, construir novos conhecimentos.” (VALENTE apud BORGES, 2009, p.114). E, é algo natural do ser humano se comunicar trocando ideias, expondo as suas e opinando sobre as dos outros, ajudando e sendo ajudado. “[...] se o sujeito não está aberto ao encontro com o outro, a se expor, a expor as suas proposições, ele não possibilita que o outro aprenda com ele” (SCHERER, 2005, p.106).

Apresentaremos a seguir uma análise inicial dos dados da pesquisa de um possível processo de aprendizagem de um aluno, participante da pesquisa, cujo nome fictício é Newton. A análise foi realizada a partir da interação de Newton com a professora e com os demais colegas no AVA.

Uma das atividades propostas que envolvia estudos da Regra de L'Hospital foi: *no Geogebra plote o gráfico da função $H(x)=f(x)/g(x)$. Sendo $f(x)=4x^3+x^2+3$ e $g(x)=x^5+1$. Em seguida, marque um ponto A sobre a curva que representa a função $H(x)$ e o move para*

identificar o valor de $H(x)$ quando x tende a -1. Da mesma forma plote o gráfico da função $P(x) = f'(x)/g'(x)$, marque um ponto B sobre a curva que representa a função $P(x)$ e o mova para identificar o valor de $P(x)$ quando x tende a -1. No fórum 1, a professora iniciou a discussão com questionamento da seguinte forma:

Olá pessoal,

Neste fórum iremos dialogar sobre a plotagem das funções $H(x)$ e $P(x)$. Vamos iniciar? O que vocês observaram nas representações gráficas das funções, em relação ao limite da função $P(x)$ e da função $H(x)$ quando x tende a -1, ao mover os pontos das curvas? [...] (VANESSA, 21/11/2013, 21:08).

Outro aluno, que chamaremos de Fermat, falou sobre suas observações e logo na sequencia Newton se manifesta. Até esse momento Newton ainda não havia postado no fórum, as observações por ele feitas a respeito do desenvolvimento da atividade, mas mesmo assim ele intervém em auxilio a Fermat, trazendo uma explicação mais detalhada para assim demonstrar que concorda com ele. Vejamos um recorte do fórum:

Boa tarde professora, após feito a atividade eu observei que na função $H(x)$, o $x=-1$ não está definido, já na função $P(x)$, o $x=-1$ está definido. (FERMAT, 23/11/2013, 17:37)

Boa noite professora, como o Fermat disse a função $H(x)$ não está definida para $x=-1$, pois para $x=-1$ o denominador se anula e como não se pode dividir por zero ele gera um conflito não podendo estar definido nessa função. (NEWTON, 23/11/2013, 22:09).

Newton dá indícios iniciais de interesse de buscar junto com os demais colegas uma resposta ao problema, a busca pelo entendimento comum ao problema proposto, pois se articula à fala de Fermat. Em diversos momentos ele evidencia essa preocupação, fato que podemos observar na continuidade do diálogo, quando Fermat retroage após o questionamento feito pela professora e, um terceiro aluno, o qual chamaremos de Lagrange, também se posiciona.

Olá Pessoal,

O Fermat nos diz que, analisando os gráficos da $H(x)$, ele observou que para $x=-1$ a $H(x)$ não está definida. No caso da função $P(x)$, em $x=-1$ ela está definida. Alguém mais observou isso? Vocês concordam com o Fermat? Por quê? Fermat, move o ponto em cada função, aproximando-o de $x=-1$, ou seja, identificando os valores da função quando x tende a -1. Vamos tentar? E os outros colegas, o que observaram?

Abraços

Profa. Vanessa (VANESSA, 23/11/2013, 10:32).

Os limites laterais das funções, tanto na função $H(x)$, quanto na $P(x)$ é igual a 2. Portanto o limite dessas funções quando x tende a -1 é igual a 2. (FERMAT, 24/11/2013, 15:39).

Nas funções $h(x)$ e $p(x)$ quando x tende a -1 o resultado é 2. (LAGRANGE, 24/11/2013, 17:56).

Após Fermat e Lagrange se pronunciarem, Newton se posiciona a partir do exposto por seus colegas, articulando ideias na busca pela compreensão do problema em estudo.

Como o Fermat e o Lagrange notaram os limites das funções tanto de $V(x)$ quanto $P(x)$ é igual a 2, pois os limites laterais das duas são iguais quando x tende a -1, ou seja, quando mais próximo de -1 estiver nosso x tanto pela esquerda quanto pela direita mais próximo de 2 vão estar às funções $V(x)$ e $P(x)$. (NEWTON, 24/11/2013, 18:46).

Nesse recorte Newton fala a partir do que Fermat e Lagrange postaram. Mas ele não usa a fala dos colegas para repetir aquilo que foi dito, ele traz novas informações ao mencionar ter observado os limites laterais em ambas as funções. Fato que dá indícios de que ele tenta enriquecer o ambiente em que vive e busca um diálogo com os demais. Newton foi caracterizado, por nós, como habitante, por suas ações diante do seu aprendizado e do aprendizado dos demais, buscando contribuir “com a história do ambiente, do grupo e dele,”(SCHERER, 2005, p.60).

Dando continuidade à análise das ações de Newton, observaremos a seguir a abertura desse aluno para aprender em interação com outros colegas. O destaque é na atividade 5, que chamamos de “Problema do Galinheiro”: *Em uma fazenda um funcionário deve construir um galinheiro de forma retangular com área igual a $50m^2$. Escreva a função $P(x)$ que expressa o perímetro em função do lado x . Logo após no geogebra, plote a função $P(x)$ e insira um ponto sobre essa curva e observe qual deve ser a medida x , para obter-se o menor perímetro. Plote também a função $P'(x)$.*

Com essa atividade esperávamos que os alunos, ao moverem o ponto, encontrassem o ponto $(x_1, f(x_1))$ mínimo e que observarem a $P'(x_1)=0$. Vejamos então as interações de Newton no fórum que corresponde a essa produção:

Olá pessoal!

Agora que vocês já plotaram a $P(x)$ e analisaram o movimento do ponto, quais as coordenadas do ponto que representam a medida x para se obter o perímetro mínimo para construir o galinheiro? Qual o domínio válido dessa função na situação dada? Vamos dialogando... (VANESSA, 02/12/2013, 12:38)

De acordo com minha analise no gráfico de $P(x)$ o ponto para se obter o perímetro mínimo é (7,28. 29), com o domínio $\{x \in \mathbb{R} | x > 0\}$. Pois como se trata do perímetro o x não pode ser menor nem igual à zero. (NEWTON, 02/12/2013, 22:03).

Na sequência desse diálogo, Lagrange e outro aluno, que chamamos de Cavalieri, enriquecem o ambiente com algumas observações. Essas observações fizeram com que Newton apresentasse nova resposta, diferente de sua afirmação anterior. Vejamos então esse diálogo:

O perímetro mínimo é aproximadamente (7.07,28. 28), isto é, a raiz quadrada de 50 e 20 vezes a raiz quadrada de 2 [...]. (LAGRANGE, 02/12/ 2013, 21:48).

[...] com o uso da derivada o ponto de mínimo é identificado corretamente, que é (7.07,28. 28) aproximadamente. (CAVALIERI, 03/12/2013, 00:40).

Corrigindo ponto para se obter perímetro mínimo (7.07, 28.28). (NEWTON, 03/12/ 2013, 22:06).

Com a nova postagem de Newton podemos afirmar apenas que ele obteve uma aproximação melhor do ponto de mínimo da função, mas não podemos afirmar ainda que essa nova observação foi gerada pelas mensagens de Lagrange e Cavalieire. Dessa forma, durante a etapa da entrevista com Newton, questionamos os momentos de interação que contribuíram para sua aprendizagem, e, em especial, ele se lembrou do fórum da Atividade 5. Newton afirmou que:

Newton: *No começo, quando eu vi essa atividade eu achei bem complexa, pois não tinha a função. Tínhamos que entender o problema para depois descobrir qual era a função. Confesso que tive ajuda.*

Vanessa: *Quem te ajudou?*

Newton: *Lagrange [...]. A gente (Newton e Lagrange) sempre discutia sobre as atividades que fazia. Ele me explicou como havia feito à atividade e eu entendi. [...].*

Vanessa: *Então foi isso que levou você a mudar de opinião no fórum 5? (Nesse momento a professora mostra o fórum e ele observa as duas postagens feitas).*

Newton: *É... no começo eu não tinha entendido porque tinha que postar a derivada da $P'(x)$, mas depois conversando com Lagrange entendi que para aquele x , a derivada era zero, por causa da reta tangente no ponto. Movimentando o ponto ficava difícil encontrá-lo exatamente, mas pela derivada dá certo. E eu só percebi isso porque eu conversei com o Lagrange.*

Na continuidade da entrevista, obtivemos mais informações:

Vanessa: *Você desenvolveu as atividades sozinho ou interagi com alguém?*

Newton: *Eu fiz a maioria sozinho, mas eu não me sentia sozinho, pois sempre estava vendo tudo no fórum. E teve também o Lagrange, que é bem amigo meu, a gente sempre se reunia pessoalmente para discutir as atividades... na hora do intervalo e tal. [...] Isso foi bem legal e ajudou bastante, às vezes uma duvidazinha boba que eu tinha rapidamente acabava com a ajuda dele e eu também ajudei ele. Ajudei ele no fórum também.*

Professora: *Então me fale mais sobre os diálogos que aconteceram nos fóruns?*

Newton: *Há sim... As vezes o Cavalieri, ou Langrange, ou qualquer outro comentava alguma coisa, dai eu comentava outra. Sabe! um complementa o outro, porque através da dele (referindo-se as postagem dos colegas) você revê a sua (referindo-se a própria postagem no fórum) busca outras respostas. (Newton). Lá no fórum você consegue ver a ideia do outro e como ele está pensado e assim melhorar a sua, porque você fica pensando, pensando... e ai acaba aprendendo. E também você pode ajudar o colega com suas ideias.*

Pelas afirmações de Newton temos alguns elementos para considerar que a interação com colegas e professora no AVA e em outros espaços anunciados por ele, pode ter contribuído com a sua aprendizagem. Ele afirmou que: “*consegue ver a ideia do outro e [...] assim melhorar a sua, porque fica pensando, pensando [...]*”. Ao ouvir/ler aquilo que o colega fala/posta, Newton afirma ficar pensando, ou seja, podemos considerar que ele reflete sobre suas ações e certezas na/a partir da interação com colegas e professora.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Nesse artigo apresentamos alguns dados do processo de aprendizagem de um participante da pesquisa, o Newton, durante o estudo de algumas aplicações de Derivadas. Pela análise realizada, há indícios de que, a partir da/em interação no AVA com a professora e outros colegas, Newton vivenciou um processo de aprendizagem sobre o conteúdo de Derivadas. Mas, esses dados são iniciais e muito há por analisar sobre o processo de aprendizagem desse aluno ao interagir no AVA.

O que podemos afirmar é que Newton foi habitante do AVA da disciplina, se preocupando não apenas com a sua aprendizagem, mas também com a aprendizagem de seus colegas. Newton foi um habitante, e como tal, se responsabilizou “pelas suas ações e pelas dos parceiros” e buscou “o entendimento mútuo, a ação comunicativa” (SCHERER, 2005, p.60). Newton entrou no ambiente não para deixar uma informação ou para responder algum questionamento que possa ter sido feito pela professora, ou pelos demais colegas. Ele habitou esse ambiente. A interação ocorrida possibilitou momentos para ele propor, contrapor, ver, rever, expor e analisar o exposto e o proposto.

Esses são apenas alguns dados da pesquisa, dados de uma análise parcial de um dos participantes da pesquisa, e sabemos que muito ainda há por analisar, concluir e questionar sobre a questão de investigação proposta na pesquisa de mestrado em desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

BORGES, Marilene Andrade Ferreira. **Apropriação da Tecnologias de Informação e comunicação pelos gestores educacionais.** 2009. 321f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

CURY, Helena. Novas Experiências de Ensino e Avaliação em Cálculo Diferencial e Integral A. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, XXVII.,1999. **Anais...**Natal: UFRN,1999, p. 786-791.

MELO, José Manuel Ribeiro de. **Conceito de integral:** uma proposta computacional para seu ensino e aprendizagem. 2002.152f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

MORELATTI, Maria Raquel Mioto. **Criando um ambiente construcionista de Aprendizagem em cálculo diferencial e integral I.** 2001. 260f. Tese(Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001.

NASCIMENTO, Jorge Luiz do. **O Cálculo com Pré-conceito.** . In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, XXVII.,1999. **Anais...**Natal: UFRN,1999, p. 771-778.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças:** repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SCHERER, Suely. **Uma Estética Possível para a Educação Bimodal:** aprendizagem e comunicação em ambientes presenciais e virtuais. 2005. 240 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

VALENTE, José Armando (Org). **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas: UNICAMP-NIED. 1999.

_____. **Diferentes abordagens de educação à distância.** Campinas: NIED-UNICAMP. 2001.

_____. **A Espiral da Espiral de Aprendizagem:** o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação. 2005. Tese (Livre Docência) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo.

_____. Educação à distância: criando abordagens educacionais que possibilitam a construção de conhecimento. In: ARANTES, Valéria Amorim (Org.).**Educação à distância:** pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2011.

A CONSTRUÇÃO DE UM CENÁRIO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORAS QUE ENSINARAM MATEMÁTICA EM ESCOLAS RURAIS DE SIDROLÂNDIA

Vivian Nantes Muniz Franco¹

Luzia Aparecida de Souza²

Resumo: Este texto busca destacar características notáveis acerca da formação de quatro professoras que atuaram em escolas rurais de Sidrolândia. Essa caracterização é um recorte de uma pesquisa de Iniciação Científica que visou a construção de um cenário da formação/atuação de professores de matemática nas escolas rurais em Sidrolândia, entre as décadas de 1970 e 1980. Para isso, adotou-se a História Oral como metodologia qualitativa, que articula procedimentos específicos baseados na historiografia e em princípios éticos voltados à criação intencional de fontes na construção de narrativas. Dentre os aspectos predominantes neste estudo estão: a atuação docente sem formação específica e os cursos emergenciais.

Palavras-chave: Formação de Professores. Escolas Rurais. História Oral.

INTRODUÇÃO

A temática proposta nesta pesquisa buscou observar as afecções sociais da organização do estado em relação às escolas rurais do interior, especificamente, propusemos um estudo de caso em Sidrolândia (onde essas escolas são, até hoje, típicas).

O recorte temporal pelo qual optamos neste estudo envolveu o desmembramento do estado de Mato Grosso.³ Isso porque, o não investimento no interior do estado emerge em alguns estudos como uma das causas do desmembramento do estado de Mato Grosso e, considerando a realidade da criação de escolas rurais (condicionadas, muitas vezes, à doação de terras por parte de fazendeiros), buscamos compreender como o funcionamento destas foi efetivado internamente após a criação do estado de Mato Grosso do Sul.

A escolha do município de Sidrolândia⁴ para a realização da pesquisa se deu, primeiramente, por ser onde reside a autora, o que favorece o andamento da pesquisa, mas também, pelos indícios de que existiram escolas rurais, neste município, no espaço histórico

¹ Vivian Nantes Muniz Franco, Acadêmica da Licenciatura em Matemática, INMA, UFMS, viviannantes@hotmail.com

² Luzia Aparecida de Souza, Professora do INMA e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS, orientadora da pesquisa aqui relatada, luzia.souza@ufms.br

³ O desmembramento do estado de Mato Grosso e a criação do estado de Mato Grosso do Sul deu-se com a Lei Complementar nº 31, assinada pelo então presidente Ernesto Geisel em 11 de outubro de 1977.

⁴ Sidrolândia, cidade localizada em Mato Grosso do Sul, a aproximadamente 60 km da capital, Campo Grande.

que queremos investigar e que essas foram, por muito tempo, responsáveis pela educação no interior do estado. Em Sidrolândia é comum, até hoje, o funcionamento de escolas rurais decorrente do vasto território rural e da atividade agrícola que sempre foi predominante na região.

A partir da construção do cenário escola/educação rural de Sidrolândia, assim como, das considerações de possíveis alterações dessas instituições de ensino a partir da criação do estado de Mato Grosso do Sul, resultado do projeto de Iniciação Científica - PIBIT/PIBIC - CNPq/UFMS⁵, intitulado “Narrativas sobre a formação e atuação de professores: o ensino de matemática na zona rural de Sidrolândia”, propomos uma discussão acerca da formação das professoras que atuaram em escolas rurais do município no período proposto, a fim de nos aprofundarmos neste contexto.

A historiografia nos permitiu reunir vestígios, que possibilitaram a construção do cenário das escolas rurais. Segundo Almeida (2005, p. 278) “Estamos diante de uma história que envolve personagens anônimos, alunos e professores, que constituíram identidades particulares nas escolas afastadas das cidades”.

Para Martins (2003, p. 25) “as possibilidades de se compreender a escola rural, a formação de seus alunos e professores, a partir dos depoimentos coletados, são enormes”. Dessa forma produzimos fontes intencionais, por meio da situação de entrevistas, orientadas pela metodologia História Oral, que nos permitiram compor sistematicamente as considerações sobre as escolas rurais e construir o retrato da escola rural de Sidrolândia.

METODOLOGIA

Realizamos este trabalho com uma postura orientada pelos princípios da pesquisa qualitativa, dessa forma, admitiu-se lidar com valores, crenças e opiniões. Esta, por sua vez, se baseia em investigações mais aprofundadas, realizadas intensamente em um longo período de tempo, valorizando o processo e não seu resultado.

Nessa perspectiva de pesquisa, sendo esta uma pesquisa historiográfica, adotou-se a História Oral (MEIHY, 2002; SILVA e SOUZA, 2007; SOUZA, 2006) como metodologia, utilizando seus princípios para construção de narrativas, com o propósito de constituir discursivamente o cenário proposto pela investigação a partir de situações de entrevistas.

⁵ Essa proposta articula-se a um projeto mais amplo, aprovado e financiado pelo CNPq, do Grupo de Pesquisa “História da Educação Matemática em Pesquisa”. Este grupo desenvolve um projeto que visa mapear e analisar as propostas e práticas de formação de professores no estado de Mato Grosso do Sul.

Desse modo, foi possível desfrutar das lembranças de pessoas que vivenciaram a realidade das escolas rurais no município de Sidrolândia.

Ao adotar a metodologia História Oral, admitimos alguns pressupostos (teóricos /históricos), tendo fundamentação historiográfica na Nova História⁶ (BLOCH, 2001; LE GOFF, 2001). Dessa forma, assumimos um exercício historiográfico que não se efetiva somente em relação aos grandes nomes e a datas específicas (marcos de acontecimentos), mas que busca compreender o processo constituído pelas relações entre os homens e seu contexto. Nessa perspectiva consideramos que não existem fatos, nem “a história verdadeira”, mas versões históricas criadas a partir de fontes que, de acordo com a pesquisa, respondem às questões formuladas por aquele que as estuda, ou seja, tomamos os documentos como objetos que não falam por si só, mas respondem àquilo que convém ao pesquisador indagar.

Com orientação nos trabalhos de Bolívar (2002) sobre as potencialidades das narrativas para a pesquisa científica e formação de professores, estruturamos essa investigação sob procedimentos específicos, como: mapeamento e contato de/com possíveis depoentes vinculados ao tema a ser investigado, critério de rede, construção de roteiro, gravação, transcrição e textualização de entrevistas, carta de cessão (para utilização da fonte criada por esta e por outros pesquisadores), bem como a produção de uma análise acerca do cenário aqui proposto para construção.

O desenvolvimento da pesquisa iniciou-se com um primeiro levantamento/sondagem/seleção acerca de possíveis interlocutores, que pudessem contribuir com a investigação. Para isso foram realizadas conversas informais com algumas pessoas que trabalham com a educação no município e que indicaram nomes de antigos professores que atuavam em escolas rurais no período que compreendeu as décadas de 1970 e 1980.

Dentre as professoras contatadas, realizamos entrevista com as professoras Arari Barém Cabral⁷, Laura Sousa dos Santos⁸, Eleuzina Pereira Barbosa⁹ e Ângela Alvarina Pigosso Ribeiro¹⁰.

⁶ A Nova História, foi um novo modelo de historiografia, que introduziu a percepção da história como um problema. A História já não poderia mais ser olhada como uma ciência do passado, mas sim como o estudo dos homens no tempo, vivendo em comunidade. Esse movimento teve início com a escola dos Annales, fundada por Marc Bloch.

⁷ Professora Arari Barém Cabral, atuou como “coordenadora” de escolas rurais - considerando que na época esse não era seu cargo oficial, pois era ao mesmo tempo diretora de uma escola urbana – na década de 1970.

⁸ Professora Laura Sousa dos Santos – lecionou em diferentes escolas rurais – atuou aproximadamente nas décadas de 1960 e 1970.

⁹ Professora Eleuzina Pereira Barbosa, lecionou em uma escola rural dos anos de 1965 a 1970 aproximadamente.

¹⁰ Professora Ângela Alvarina Pigosso Ribeiro, atuou aproximadamente dois anos como professora de escola rural no início da década de 1980.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das entrevistas por nós realizadas com antigos professores, foi possível construir um primeiro cenário das escolas rurais de Sidrolândia num período entre as décadas de 1970 e 1980. A partir disso, optamos aqui, por destacar as características referentes a formação das professores que atuavam nas escolas rurais.

O ensino, nesse período, era orientado pela Lei de Diretrizes e Bases n. 5692 de 1971. Com o objetivo geral de “proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania” (LDB de 1971), essa lei prevê uma formação mínima aos professores atuantes no ensino básico.

A escola rural oferecia unicamente o ensino primário em Sidrolândia, o que atendia a perspectivas como a de que este era um nível de instrução suficiente e/ou a de que a presença dessa escola nos sítios e fazendas contribuía para com a permanência dos jovens no campo.

Considerando os níveis de ensino¹¹ da época, sobre o ensino de Primeiro Grau, essa lei prevê em seu artigo n.30 que a formação dos professores de 1^a a 4^a série deveria ser, no mínimo, a habilitação do Segundo Grau. Considerando uma relativização prevista no artigo 29, em que há referência a uma busca por progressiva formação e ao necessário ajuste às diferenças culturais de cada região do país, o artigo de número 77, nas disposições transitórias, prevê condições especiais no caso da falta de professores.

Art. 77 Quando a oferta de professores, legalmente habilitados, não bastar para atender às necessidades do ensino, permitir-se-á que lecionem, em caráter suplementar e a título precário:

- a) no ensino de 1º grau, até a 8^a série, os diplomados com habilitação para o magistério ao nível da 4^a série e 2º grau;
- b) no ensino de 1º grau, até a 6^a série, os diplomados com habilitação para o magistério ao nível da 3^a série de 2º grau;
- c) no ensino de 2º grau, até a série final, os portadores de diploma relativo à licenciatura de 1º grau.

Parágrafo único. Onde e quando persistir a falta real de professores, após a aplicação dos critérios estabelecidos neste artigo, poderão ainda lecionar:

- a) no ensino de 1º grau, até a 6^a série, candidatos que hajam concluído a 8^a série e venham a ser preparados em cursos intensivos;
- b) no ensino de 1º grau, até a 5^a série, candidatos habilitados em exames de capacitação regulados, nos vários sistemas, pelos respectivos Conselhos de Educação;

¹¹ A primeira LDB – Lei nº 4.024/1961, estabeleceu três níveis de ensino: Primário, Médio e Superior. Posteriormente a Lei nº 5.692/1971 fixou novas diretrizes e bases para uma parte do ensino ao qual denominou de 1º e 2º Graus, não incluindo a Educação Superior, onde se entende por Ensino primário a educação correspondente ao Ensino de Primeiro Grau e por Ensino Médio, o de Segundo Grau. A partir da nova LDB – Lei nº 9.394/1996 o Ensino Fundamental e o Ensino Médio passam a compor a Educação Básica, sendo o Ensino Fundamental corresponde ao Primeiro Grau e o Ensino Médio ao Segundo Grau.

c) nas demais séries do ensino de 1º grau e no de 2º grau, candidatos habilitados em exames de suficiência regulados pelo Conselho Federal de Educação e realizados em instituições oficiais de ensino superior indicados pelo mesmo Conselho.

Nas entrevistas foram citadas cerca de quinze escolas rurais diferentes, conhecidas por nossas interlocutoras, o que caracteriza o ensino rural de Sidrolândia. Nesse período, o país vivenciava um processo migratório da população do campo para a cidade, conhecido como Éxodo Rural. Segundo Camarano e Abramovay (1999, p. 2) “os movimentos migratórios respondem pelo processo de esvaziamento da população rural”. Enquanto no país todo apareciam as marcas desse movimento, Sidrolândia, mantinha-se prioritariamente no campo, dispondendo de uma grande população rural, considerando seu pequeno território e a população total da época¹², com mais de quinze escolas distribuídas em fazendas, sítios e chácaras.

No período de 1970 a 1980, a carência dessas escolas rurais fica evidente em todos os aspectos. A precariedade constituía a estrutura física dessas escolas consideradas suficientes e de grande importância para atender os alunos das escolas rurais.

Considerando as condições das escolas rurais, observamos com as narrativas que o ensino de matemática era desenvolvido partir conteúdos sucintos e elementares, sem apoio de materiais didáticos específicos e com o foco nas quatro operações fundamentais.

As escolas localizadas na zona rural de Sidrolândia que se destacam nas narrativas são aquelas onde as depoentes atuaram, essas escolas situavam-se em regiões afastadas e diferentes. A professora Eleuzina atuou na Escola Canastrão, que funcionava em sua própria casa. Da mesma forma a professora Laura adaptava em sua própria casa, na fazenda, uma sala para lecionar, ela atuou nas Escolas Belchior de Souza, Laudelino Barcelos e nas regiões do Serradinho e Quebra Côco. Já a professora Ângela, que residia e trabalhava na cidade, atuou como professora em uma Escola também no Serradinho, na região do Capão Seco.

Com tantas escolas, separadas por distâncias consideráveis (segundo as entrevistadas os alunos chegavam a caminhar dez, doze quilômetros para estudar), o município contratava e promovia o deslocamento diário de professoras da cidade para o campo, mas também investia na contratação de professoras que moravam na zona rural e que, assim, podiam ceder parte de sua casa para o ensino. Desse modo, a prefeitura responsabilizava-se, segundo as professoras, por tudo: entendido pelas professoras entrevistadas como envio de materiais para merenda, fornecimento de giz, lápis, cadernos, borrachas, livros, transporte.

¹² Segundo o levantamento da Rede Escolar Estadual e Urbana do Estado de Mato Grosso do Sul realizado em março de 1980 que apresentou os dados do Censo realizado pelo IBGE em 1970 para caracterizar os aspectos demográficos do município de Sidrolândia, a população total era de 8.017 habitantes, sendo 2.906 habitantes na Zona Urbana e 5.111 habitantes na Zona Rural.

A zona rural de Sidrolândia apresentava uma estrutura marcada pela urgência e emergência de escolas e, com isso, de professores que as assumissem, por isso a situação mostrava-se precária: professores leigos e profissionais com um mínimo de formação em outras áreas eram aproveitados para suprir as necessidades do ensino primário de 1^a a 4^a série.

As professoras entrevistadas descrevem um cenário de falta de formação e de poucas orientações (geralmente oriundas da direção da instituição responsável pelas escolas rurais ou de amigas professoras com mais experiência de ensino) para uma profissão que exigia, além da organização para o ensino como nas escolas urbanas, inúmeras funções no espaço escolar: os professores das escolas rurais eram responsáveis pela limpeza e organização do ambiente das aulas, preparação da merenda escolar, organizar brincadeiras com as crianças, matrículas.

As professoras Arari Barém Cabral, Laura Sousa dos Santos e Eleuzina Pereira Barbosa, iniciaram o trabalho com escolas rurais sem formação específica de professor e com o tempo foram buscando cursos de formação. A professora Laura e a professora Eleuzina começaram a atuar na escola rural apenas com o ensino primário, já a professora Arari começou seu trabalho como diretora da Escola Pedro Aleixo¹³ e coordenava as escolas rurais do município.

Quando eu comecei a dar aula aqui na cidade, pelo estado, e também nas primeiras escolas rurais em que eu dei aula, eu possuía apenas o ensino primário. Laura Sousa dos Santos¹⁴

Nesse período eu tinha a quarta série primária. [...] Quando comecei a dar aula, nem tinha uma formação inicial, eu estava com dezessete anos, não podia nem ser contratada, mas como não tinha outra... [...] Só fui me formar depois. Eleuzina Pereira Barbosa.¹⁵

[...]eu comecei a trabalhar com as escolas rurais ao mesmo tempo em que eu era diretora da Escola Pedro Aleixo, porque não tinham pessoas para trabalhar. Arari Barém Cabral¹⁶

A professora Ângela Alvarina Pigosso Ribeiro, quando iniciou seu trabalho em escolas rurais, trabalhava como secretária na Secretaria de Educação do município e não possuía formação específica para lecionar.

Em 1980, eu entrei na Secretaria de Educação e em 1982 eles precisaram de professores no Serradinho, na região do Capão Seco, e não tinha ninguém para ir para lá. Eu até fazia jornada dupla de trabalho, porque eu tinha que levantar cinco horas de manhã e ir para escola e a tarde eu tinha que trabalhar na Secretaria de Educação. [...]Recebíamos o material e íamos ensinar o que a gente já sabia. A gente não tinha preparação nenhuma, era o

¹³ Escola Municipal Pedro Aleixo, em funcionamento ainda hoje na zona urbana de Sidrolândia.

¹⁴ Entrevista realizada em 25 de julho de 2012.

¹⁵ Entrevista realizada em 02 de junho de 2013.

¹⁶ Entrevista realizada em 25 de julho de 2012.

que tinha aprendido no ensino fundamental. Ângela Alvarina Pigozzo Ribeiro¹⁷

Com o tempo, as professoras, já em atuação, tiveram acesso a cursos de formação, algumas terminaram o primeiro grau, com um curso de ginásio oferecido nas férias e posteriormente o magistério também no formato de férias intitulado Normal de Férias. E algumas professoras deram continuidade fazendo a Faculdade de Pedagogia¹⁸ em Presidente Prudente.

[...]nós fizemos o ginásio lá em Rio Brilhante. [...]O curso era assim: nas férias do mês de julho, nós estudávamos o mês de julho inteirinho, os trinta e um dias, e nas férias do fim do ano nós começávamos a estudar no dia primeiro de dezembro e terminávamos no fim de fevereiro, porque em março nós já começávamos a dar aula. [...] E depois que eu concluí o ginásio, fiz magistério aqui em Sidrolândia. O magistério foi aqui daí, também nas férias, curso de férias. Laura Sousa dos Santos¹⁹

Eu fiz o ginásio completo normalmente, em Sidrolândia[...]. Aí depois fiz o Normal de Férias junto com a Laura. [...]Eu fiz a faculdade de Pedagogia, em Presidente Prudente. [...] E fui me formando assim, no decorrer da vida, quando foram aparecendo as oportunidades. E a gente foi fazendo, porque você tem que estar fazendo ali, você está trabalhando, você tem que ir se preparando do jeito que pode. E também começaram a exigir essas formações. Eleuzina Pereira Barbosa²⁰

Aqui em Sidrolândia nós tivemos um curso de férias, que era o Normal de Férias, [...] então eu fiz o Normal de Férias. Depois do Normal de Férias, fui fazer a Faculdade de Pedagogia, curso que eu concluí. Arari Barém Cabral²¹

O curso Normal de Férias, que se destacou nos depoimentos, teve uma duração de três anos, foi um aperfeiçoamento importante para os professores, considerando que a formação passou a ser exigida. O Normal de Férias era um curso oferecido somente nos períodos de férias escolares, no meio e no final do ano, como seu próprio nome indica. Os indícios mostram que os professores que ministriavam o curso vinham de Campo Grande, mas não há indicativos que mostrem se tais professores eram da Escola Normal Auxiliadora ou da Escola Normal Joaquim Murtinho, embora o fato desta última ser pública seja um indício importante. As professoras entrevistadas destacam ainda que o período de curso era muito cansativo, isso porque as aulas eram nos períodos matutino, vespertino e algumas vezes noturno. O curso

¹⁷ Entrevista realizada em 17 de agosto de 2013.

¹⁸ Esse curso teve duração de três anos, mas nenhuma das professoras lembra-se do nome da universidade. Os relatos destacam que a opção em cursar Pedagogia em Presidente Prudente se deu por esta exigir uma carga horária menor e mais acessível por não exigir frequência diária, visto que as aulas ocorriam mensalmente.

¹⁹ Entrevista realizada em 25 de julho de 2012.

²⁰ Entrevista realizada em 02 de junho de 2013.

²¹ Entrevista realizada em 25 de julho de 2012.

Normal de Férias foi oferecido pela prefeitura, que buscou sua vinda para o município de Sidrolândia frente às autoridades regionais. Tal curso era gratuito e ainda oferecia bolsas a professores vindos de outras cidades. Pretendemos em um próximo estudo dedicarmos a essa temática.

Esta pesquisa faz parte de um projeto mais amplo intitulado "Formação de professores que ensinam matemática: um olhar para o Mato Grosso do Sul", financiado pelo CNPQ. Esperamos que essa breve caracterização da realidade vivenciada nas Escolas Rurais de Sidrolândia exposta neste texto, contribua com outros estudos na construção de um cenário de formação de professores nas Escolas Rurais e, de uma forma mais ampla, forneçam subsídios para iniciativas e que valorizem a estruturação da formação de professores que ensinam matemática no país.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Dóris Bittencourt. A Educação Rural como Processo Civilizador. In:
- BLOCH, M. **Apologia da História ou o Ofício do Historiador**. Tradução: André Telles. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.
- BOLÍVAR, A.B. “¿De nobis ipsis silemus?”: Epistemología de la investigación biográfico-narrativa en educación. **Revista Electrónica de Investigación Educativa**. v. 4, n. 1. p.41-62, 2002.
- CAMARANO, A. A. & ABRAMOVAY, R. Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos 50 anos. Rio de Janeiro: IPEA, 1999. 23p.
- GOVERNO DE MATO GROSSO DO SUL. **Perfil de MS**. Disponível em <http://www.ms.gov.br/index.php?inside=1&tp=3&comp=4298&show=3626>, acesso em 30 de agosto de 2013.
- LE GOFF, J. A história nova. In: LE GOFF, J. (Org). **A História Nova**. Tradução de E. Brandão. São Paulo: Martins Fontes, 2001. p. 25-67.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971.
- MARTINS, M.E. **Resgate histórico da formação e atuação de professores da escola rural: um estudo no oeste paulista**. 2003. 216f. Monografia (Iniciação Científica em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2003.
- MEIHY, J. C. S. B. **Manual de História Oral**. São Paulo: Edições Loyola, 2002.
- SILVA, H., SOUZA, L. A. de. A história oral na pesquisa em Educação Matemática. In. **Boletim da Educação Matemática**. Ano 20, n. 28. Rio Claro: Unesp, Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, 2007. pp. 139-162.
- SOUZA, L. A. **História oral e Educação Matemática**: um estudo, um grupo, uma compreensão a partir de várias versões. 2006. 314 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

UM OLHAR PARA PRÁTICAS “INFORMAIS” DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES (QUE ENSINAVAM MATEMÁTICA) EM CAMPO GRANDE/MS ENTRE AS DÉCADAS DE 1980 E 1990

Viviane Ramos Gomes Gaspar¹

Luzia Aparecida de Souza²

Resumo: Esta pesquisa, que se encontra em desenvolvimento, constitui-se no campo da História da Educação Matemática e se estrutura de modo a compreender o cenário acerca do exercício de uma formação “informal” no início da prática profissional de professores do Ensino Primário de Campo Grande/MS nas décadas de 1980 e 1990. Buscamos contribuir, por meio desse estudo, com as investigações referentes à formação de professores que ensinam e/ou ensinavam matemática no país e, para tanto, mobilizará a história oral como metodologia de pesquisa qualitativa. Este trabalho pauta-se em experiências conhecidas de professores que, ao chegarem em uma instituição de ensino para iniciar sua carreira, passaram por situações de preparo para a prática com “aulas modelo” realizadas pela coordenação/direção dessas instituições. O recorte aqui apresentado traz um primeiro movimento de análise articulando as ideias dos três depoimentos registrados até o momento. Esperamos que este estudo possa contribuir para um novo olhar sobre a formação não institucionalizada de professores que ensinam matemática no início da sua prática docente.

Palavras-chave: Formação de Professores. História Oral. História da Educação Matemática

INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como proposta apresentar o projeto de mestrado que vem sendo desenvolvido no PPEduMat (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul). A ideia do texto é discutir a formação de professores que Ensinam Matemática, a metodologia de pesquisa abordada – Historia Oral – e um primeiro movimento de análise a partir de três depoimentos registrados até o momento.

¹ Viviane Ramos Gomes Gaspar, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, vivi.r.gomes@gmail.com.
Auxílio Financeiro: CAPES.

² Dra. Luzia Aparecida de Souza, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, luzia.souza@ufms.br.

Esta pesquisa está inserida no campo da História da Educação Matemática, que possibilita a compreensão do ensino, aprendizagem, formação e práticas matemáticas e seus entornos. A intenção de pesquisa emergiu a partir de relatos de colegas de trabalho da autora, que, porventura, ao ingressarem numa instituição de ensino recebiam, por parte da coordenação, um “auxílio específico” para estruturação de sua prática. Esse acompanhamento “mais de perto” a que nos referimos corresponde ao que chamamos, aqui, de uma formação não institucionalizada, um tipo de formação que era exercida junto a professores do Ensino Primário e que, mostrou-se recorrente nas décadas de 1980 e 1990.

Interessada em explorar essa noção de formação, aparentemente não abordada pela literatura específica da área, esta autora articula seu projeto a outro, de caráter mais amplo e estruturado pelo grupo “História da Educação Matemática em Pesquisa” (HEMEP)³, que discute temáticas envolvidas no campo da História da Educação Matemática e objetiva mapear a formação de professores que ensinam matemática no estado de Mato Grosso do Sul.

Apoiada nas ideias que sustentam esse projeto, busca-se compreender historicamente o cenário de formação docente de professores que ensinam matemática no estado para, então, ter elementos para tentar compreender a educação atual. Desse modo, constitui-se como objetivo geral da pesquisa proposta: compreender, em relação ao ensino de matemática, o exercício da formação “informal”⁴ no início da prática profissional de professores do Ensino Primário de Campo Grande/MS nas décadas de 1980 e 1990⁵.

Traçado o presente objetivo, estruturou-se três objetivos específicos para orientar nossa investigação. A saber: (I) mapear indícios do acontecimento de uma prática de formação “informal” entre professores do Ensino Primários em Campo Grande/MS e sua relação com um modelo de ensino considerado “ideal” à época; (II) compreender como os

³ Grupo formado em 2011, devidamente cadastrado no CNPQ e certificado pela UFMS, comprehende as seguintes linhas de pesquisas: Aspectos históricos do ensino e da aprendizagem de matemática, História da formação de professores que ensinam matemática, história oral e narrativa. Tem por objetivo contribuir para um mapeamento da formação de professores que ensinam matemática no país, bem como para uma melhor compreensão da dinâmica escolar no contexto do ensino e da aprendizagem de matemática. Disponível em <www.hemeep.org>.

⁴ Este termo, que ainda se encontra em construção, refere-se ao acompanhamento que era dado a professores do Ensino Primário que estava iniciando sua carreira no magistério. Esse auxílio era oferecido seja pela coordenação ou direção da escola, seja por professores mais experientes na própria instituição.

⁵ Os primeiros profissionais contatados por esta pesquisadora indicaram as décadas de 1980 e 1990 como profícias ao tipo de estudo proposto. Além disso, o estudo dessas décadas interessa, historicamente, ao grupo HEMEP por serem seguintes ao momento de dissolução do Mato Grosso (Uno) e consequente criação do estado de Mato Grosso do Sul.

"tutores"⁶ estruturavam a formação dos professores que estavam iniciando sua prática docente; (III) compreender quais práticas de ensino de matemática eram privilegiadas no processo de formação "informal".

Tendo em vista os objetivos propostos faz-se necessário discutirmos a formação de professores que ensinam Matemática, como também o caminhar metodológico abordado na presente pesquisa.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Para aqueles que querem ingressar na carreira do magistério a formação é uma necessidade básica. Essa formação (institucionalizada/regulamentada) pode ser constituída em dois momentos: pela formação inicial, que é o primeiro contato que o futuro professor tem com a disciplina que irá desenvolver na educação básica e pela formação continuada, que acontece como uma atualização das informações e conceitos recebidos na formação inicial.

Nos últimos anos a quantidade de pesquisas que tratam sobre a formação de professores que ensinam Matemática tem aumentado consideravelmente. Alguns pesquisadores como Passos, Nardi e Arruda (2009) têm se dedicado a mapear o que vem sendo realizado em termos de pesquisa na formação de professores de Matemática no país. Esse mapeamento tem sido estruturado a partir do estudo das principais revistas em Educação Matemática das últimas décadas, como: Bolema⁷, EMR⁸, Gepem⁹ dentre outras. Esse trabalho teve por objetivo compreender, por meio de artigos, o que é o campo de formação de professores e quais são os sentidos de formação docente presentes nos trabalhos analisados. Passos et al. (2009) apontam, em suas análises, que são múltiplos os sentidos dados à formação, fala-se de formação por meio de seus deveres e funções; sobre o que se espera do professor ao final de sua formação; por meio dos conteúdos matemáticos/pedagógicos; suas estruturas curriculares; proposição de atividades práticas; limites e possibilidades do campo, no que diz respeito às pesquisas.

⁶Essa expressão refere-se aos “professores formadores” que praticavam a formação descrita como “informal”.

⁷Boletim de Educação Matemática – <http://www.rc.unesp.br/igce/matematica/bolema>

⁸Educação Matemática em Revista – EMR. <http://www.sbem.com.br/index.php?op=EMR>

⁹Boletim do Grupo de estudos e pesquisas em Educação Matemática – Gepem. <http://www.gepem.ufrj.br/>

Fiorentini et al. (2002) apresentam um conjunto de teses e dissertações produzidas no período de 1978 a 2002 sobre a formação de professores que ensinam Matemática. Ao realizar este levantamento, em sua análise, estes autores destacam dois focos temáticos relativos à formação: a formação inicial e a formação continuada, e destes emergiram onze subfocos. Trata-se de pesquisas que abordam a formação inicial – estudos dos programas e cursos de licenciaturas; prática de ensino e estágio; dentre outras questões específicas da formação docente – sobre a formação continuada – estudos que envolvem os modelos, programas e projetos de formação continuada; cursos de especialização; investigação da própria prática do formador; grupos ou práticas colaborativas.

Dessas diversas pesquisas, tem-se um cenário de investigação da formação de professores que ensinam matemática apontando principalmente para a formação inicial e para a continuada, todavia essas formações estão sob o regime de políticas públicas e constituídas em instituições regulamentadoras.

Ao observar uma vertente que não tem aparecido nestes estudos, qual seja, as ações compreendidas como formativas na prática e “corretoras” da formação inicial, esse trabalho visa contribuir a compor um quadro nas pesquisas em Educação Matemática ao lançar um olhar para uma prática de formação que ocorre além das instituições, uma prática “informal”, direcionada a professores em seu início de carreira que encontram um apoio em tutores que viabilizam um aperfeiçoamento em sua formação diretamente em sua prática na sala de aula. Nesse sentido, buscamos olhar como era essa formação e o que envolve tanto a prática de quem era “formado” como a do “formador”.

Adiante, apresentaremos brevemente a fundamentação teórico-metodológica abordada na pesquisa e uma primeira ideia de análise apoiada nas fontes criadas até o momento.

ABORDAGEM TEÓRICO – METODOLÓGICA

Ao observar indícios das práticas formativas (descritas acima) por meio de relatos de alguns professores, a História Oral como metodologia de pesquisa qualitativa exercita sua potencialidade ao permitir transformar relatos de vida em documentos, explorando a oralidade, as narrativas a partir de situações de entrevistas. No caso dessa proposta de pesquisa, especificamente, esse corpus documental ganha uma relevância ainda maior tendo em vista

que, talvez, por não ser uma prática regulamentada, possamos não encontrar outros tipos de documentos. Garnica e Souza (2012) ressaltam que a história da escola é estruturada por meio dos registros escritos e “suas relações pedagógicas efetivam-se mais marcadamente pela oralidade, que enreda as tramas do cotidiano.” (p.85).

Por meio desta metodologia de pesquisa, pretende-se construir versões históricas a partir de fontes orais e outras possíveis fontes, pelas quais se espera compreender e compor um cenário da formação “informal” que era exercida nessa época. O trabalho da História Oral na construção de fontes orais a partir de depoimentos está baseado na memória e é uma construção do presente com o olhar no passado de experiências vividas. Cury (2011) ressalta que o uso da História Oral é sustentado por uma base historiográfica voltada para a pluralidade de enfoques, versões, fontes e narrativas. O comprometimento desta metodologia dá-se nas análises coerentes e em sua fundamentação teórica. Ao trabalhar com a história oral é preciso ter uma certa concepção de história, pois é esta que, independente da linha do trabalho realizado, fundamenta a criação intencional de fontes.

Neste sentido, compreendemos que a História é a ciência dos homens no tempo, que estuda o passado dialogando com o presente, assim “aprendemos que é o presente que interroga o passado e conecta com a nossa vida, com as suas problemáticas. O passado, como a História, é uma invenção do presente, embora ancorada nos signos deixados pelo passado” (ALBUQUERQUE JUNIOR, 2007, p.33). Os homens inventam a História através de suas ações e de suas representações, tal que

O momento de invenção de qualquer objeto histórico seria o próprio passado e caberia ao saber histórico tentar dar conta dos agentes desta invenção, definindo que práticas, relações sociais, atividades sociais produziram um dado evento. Os documentos históricos são tomados como pistas através das quais se tenta rastrear o momento desta invenção. (ALBUQUERQUE JUNIOR, 2007, p. 24)

As perspectivas da História Nova e as mudanças no campo da historiografia ocorridas no último século permitiram a mobilização da História Oral (já presente em outras áreas como sociologia) como sendo uma nova abordagem de análise e ampliação de fontes (ao obtê-las a partir dos relatos de experiências vividas). Essa nova abordagem amplia a possibilidade de uma elaboração de fontes históricas, ao produzir versões ao invés de “A verdade da história”.

Diante disto nos propomos a investigar uma possibilidade de olhar para uma formação não institucionalizada de professores que ensinam matemática em seu início de carreira na tentativa de compreender práticas de apoio e subversão a modelos clássicos e institucionais de

formação inicial e continuada, focos das pesquisas realizadas na linha de formação de professores e delineadas brevemente no início desse texto.

A articulação entre depoimentos e outros tipos de fontes permite a construção de versões históricas plausíveis sobre a formação “informal” que esses professores recebiam. Contudo, conforme Silva e Souza (2007), a intenção de trabalhar com entrevistas no âmbito da história oral, não possui o intuito de obter informações somente de um determinado tema, mas coloca-se como uma possibilidade de produzir documentos históricos (orais e escritos) a ser disponibilizados ao público de modo a fomentar outras investigações.

Garnica (2003) nos proporciona um direcionamento para esta metodologia de pesquisa, ao explicitar, de forma mais sistematizada, os procedimentos¹⁰ que serão empregados diante do trabalho com a história oral com base nas fundamentações historiográficas anteriormente abordadas.

Foi realizada uma pré-seleção dos depoentes ou interlocutores, sendo que, no nosso caso específico, as narrativas estão sendo produzidas inicialmente por professores iniciantes, professores experientes e coordenadores/diretores de instituições primárias de ensino envolvidos nas práticas “formativas” que propomos investigar. A partir desses contatos está sendo mobilizado o “critério de rede”, em que um depoente indica outros professores e/ou instituições e permite o estabelecimento de novos contatos, construindo uma rede de colaboradores. No nosso caso, a professora Maria Madalena (em sua entrevista) indicou o Salvador, a Dona Celina, a professora Miriam dentre outros (como podemos observar na Figural mais adiante), essa última, que já foi entrevistada, sugeriu que procurássemos a professora Marisandra que, sugeriu falar com a Carla Rosane, que até o momento não foi entrevistada.

Para tanto, a criação minuciosa de roteiros de entrevistas se faz necessário, sendo este constituído das principais questões ligadas ao objetivo da pesquisa. Este roteiro é gerado em torno de uma questão disparadora, de modo que o depoente discorra sobre uma temática geral com a menor intervenção possível do entrevistador. Tal momento se faz por um processo de diálogo entre o que narra e o que ouve as narrações, pretendendo compreender e articular algo com o depoente. Ao narrar-se, o entrevistado descreve e compõe seu cenário, todavia “o

10Podemos salientar que o autor não pretende listar passos ou regulamentar uma trajetória metodológica, mas abrange momentos que caracterizam a história oral como metodologia para uma pesquisa em Educação Matemática.

depoente reconhece o pesquisador a ponto de abrir-lhe suas memórias e o pesquisador, por sua vez, aceita e respeita essas memórias registrando-as como significativas ao seu arquivo de vivências.” (GARNICA, 2003, p. 24). Todas as entrevistas estão sendo gravadas em áudio, ou também em vídeo¹¹ (caso haja a permissão do depoente), gerando um documento imagético, gravações essas que constituirão a base da pesquisa.

Os depoimentos orais passam por um primeiro processo de “transcrição”¹² ou degravação. Num segundo momento as transcrições passam por um processo de tratamento e edição chamado de “textualização”¹³.

No tempo devido, o depoente terá em suas mãos a transcrição, a textualização, e a gravação em áudio e/ou vídeo para permitir, em uma carta de cessão¹⁴, a utilização daqueles registros. Se trata de um processo de “negociação” para que esse possa tecer considerações, censuras, acrescentar ou retirar informações.

Como se trata de um olhar acerca de práticas informais de formação, dificilmente haverá registros escritos, de qualquer modo, serão procurados documentos institucionais como atas de reuniões pedagógicas em que estas práticas sejam mencionadas.

UM PRIMEIRO MOVIMENTO ANALÍTICO

Falar em análise é enxergar, a partir das fontes criadas, perspectivas, tendências, convergências ou divergências, apontamentos. Por outro lado, e dependendo da perspectiva, falar em análise é focar em singularidades sem o interesse em generalizações ainda que

11Até o momento nenhuma das três entrevistadas permitiram a gravação em vídeo.

12Nesse processo os relatos orais são transformados, pelo pesquisador, em texto escrito tentando manter de forma fiel o que houve na entrevista. Nesse exercício há um compromisso com os elementos linguísticos presentes nos diálogos.

13Na textualização o texto transcrito é tratado pelo pesquisador na busca de construir uma narrativa mais fluente, formando um texto em que as informações são colocadas de forma corrente e integradas ao contexto da pesquisa, podendo omitir alguns vícios de linguagem, entonações, ruídos, etc. É na textualização que o depoente se reconhece como autor daquele texto, sendo assim em seu tratamento é preciso tentar manter ao máximo o “tom” de quem narra. Pode-se optar por um modelo em forma de diálogo pesquisador/entrevistado ou por um estilo de redação no qual apenas o depoente se pronuncia em primeira pessoa.

14A consolidação do arquivo gerado pelos depoimentos orais se constitui através de uma carta de cessão, sendo esta entregue ao depoente após a realização da transcrição e textualização, com o intuito de obter a assinatura para autorizar a utilização da fonte produzida na presente pesquisa, como também para outros pesquisadores desta e de outras áreas.

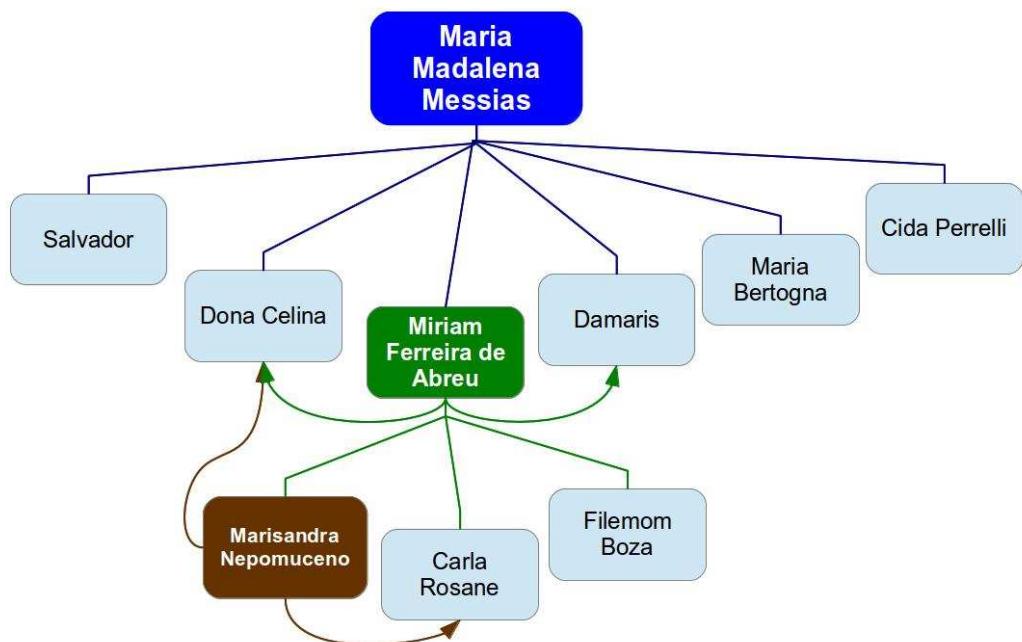
mínimas, passando de uma particularidade a outra. Numa direção ou em outra, o trabalho com textualizações possibilita um olhar acerca de articulações entre os depoimentos e os fundamentos abordados na história oral.

Nesse momento inicial de análise buscamos os primeiros indicativos que percebemos ao olhar para as três entrevistas, sem ter a preocupação, nessa fase inicial, de ter uma teoria para articular essas ideias. Dessas entrevistas buscamos pontuar o que essas pessoas entendem por formação para permitir que alguém intervenha na sua prática ou para achar que é importante que se faça uma intervenção na prática do outro.

Nesse sentido, esse texto articulará algumas ideias que apareceram nos depoimentos registrados até o momento.

Nas décadas mencionadas Madalena Messias (primeira interlocutora), foi professora da supervisora¹⁵ Miriam Ferreira de Abreu, e essa também coordenou a professora Marisandra de Souza Nepomuceno que, por sua vez, trabalhou com a Madalena. Segue abaixo um fluxograma ilustrando o que chamamos de “critério de rede” com as indicações dos colaboradores.

Figura 1: Fluxograma referente à rede de depoentes



15Termo utilizado na época que equivale à coordenadora pedagógica nos tempos atuais.

DEPOIMENTOS: um primeiro olhar

Percebe-se que, dos seis professores indicados por Maria Madalena (primeira entrevistada, por conta de proximidade profissional com uma das autoras deste trabalho), uma foi entrevistada e esta, Mirian, indicou cinco nomes, entre os quais estão dois já indicados por Maria Madalena. Desses, Marisandra foi entrevistada e esta indicou dois nomes já relacionados anteriormente

Para olhar esse tipo de formação “informal” que queremos caracterizar, faz-se necessário observar/analisar, a partir dos depoimentos gerados, aspectos relacionados às práticas dos agentes envolvidos, sua formação, como acontece essa formação, como avaliam na prática a formação que tiveram, sua relevância/importância, a influência de sua formação na prática, o início de carreira e a postura/método do professor em ação.

Essas questões foram obtidas a partir dos depoimentos gerados e serão tecidas, a partir de agora, de modo a compreendermos as falas de quem narra, suas memórias e percepções acerca do tema abordado.

Três histórias são narradas por interlocutoras que em comum possuem uma formação no antigo Magistério¹⁶. Naquela época a formação inicial do professor para o Ensino Primário era o Magistério. Essa formação era considerada por essas professoras como excelente, havia estágios que eram muito bem supervisionados e com uma cobrança bastante rígida.

Olha, eu fui de um magistério no colégio Auxiliadora¹⁷ que era tradicional nessa formação. Tive a sorte de ter professores excelentes e, foi assim... foi uma base teórica muito boa. Agora, a prática a gente tem só mesmo na sala de aula. O que falar, como vai ser, como você tem que trabalhar, isso, os professores me ensinaram, me explicaram, me deram conhecimento para isso. Agora, o que fazer com tudo aquilo que eu aprendi ali no dia a dia era outra história. (Marisandra de Souza Nepomuceno, entrevista realizada em 02 de Dezembro de 2013)

Marisandra iniciou sua carreira no colégio Batista em 1989, a única experiência que teve em uma sala de aula foi por meio do estágio. Para Marisandra, uma pessoa se torna

¹⁶O Magistério era o termo utilizado aos que recebiam a formação inicial para o exercício da profissão de professor (1972-1996). Substituindo as Escolas Normais, a formação do professor para o Ensino Primário era obtida por meio da “habilitação específica de 2º grau para o exercício do magistério de 1º grau”, conforme “o parecer n. 349/72 (Brasil-MEC-CFE, 1972), aprovado em 6 de abril de 1972” (SAVIANI, 2009, p. 147).

¹⁷Colégio Nossa Senhora Auxiliadora <<http://www.auxiliadora-ms.g12.br>>

professor a partir do momento que ele começa efetivamente a sua prática. A prática de Marisandra, nessa instituição, foi auxiliada pela supervisora (Miriam) e por professores que a própria Miriam considerava excelentes em sua atuação, além de possuir uma certa experiência¹⁸.

Madalena era considerada pela Miriam uma dessas professoras “experientes”, ela mesma relata que no início dessa instituição havia alguns professores inexperientes e estes, ao adentrarem na instituição, iniciavam sua prática auxiliando um professor. Mesmo tendo esses professores uma formação regulamentada pelo magistério, que Madalena considera como uma formação muito boa, aqueles professores que não tinham experiência em sala de aula passavam por um processo de “formação” no momento em que recebiam o auxílio dos colegas.

Quando cheguei no colégio recebi, por partes de meus colegas de trabalho e da coordenação, uma orientação. A coordenadora sempre ia na porta das salas para ver se estava tudo bem, se os exercícios que eu tinha planejado tinha acontecido do jeito que tinha sido proposto. [...] Eu acho que essa oportunidade fez com que elas me ensinassem como era trabalhar em sala de aula. (Marisandra de Souza Nepomuceno, entrevista realizada em 02 de Dezembro de 2013)

Miriam relata que essa foi “uma professora que nós pegamos, digamos assim, sem experiência nenhuma e que teve uma atuação bastante eficiente.” Esse acompanhamento, para Miriam, é uma formação diferenciada da academia e necessária. E ainda complementa dizendo que “essa coordenação, esse acompanhamento, acho que era algo bastante característico da minha parte, eu gostava das coisas bem planejadas, bem organizadas.” (Entrevista realizada em 30 de Outubro de 2013). Para ela, esses professores das séries iniciais não chegavam para a atuação com tanta deficiência, entretanto no momento em que ele está na academia ainda não é professor, ele se torna professor a partir do momento que começa efetivamente a sua prática profissional.

Ainda jovem, com apenas 16 anos, Madalena Messias atuava como professora na alfabetização de jovens e adultos no Mobral¹⁹. Durante sua carreira fez vários cursos de capacitação e atuou, inclusive, em escolas da zona rural. Segundo essa professora, o Magistério, na época, formava muito bem os professores, contudo, ainda assim, afirma que

18A experiência escrita aqui, conforme relata Miriam, está relacionada com os anos de docência e prática no magistério.

19 Movimento Brasileiro de Alfabetização. Projeto de alfabetização para jovens e adultos, criado pela Lei nº 5.379, de 15 de dezembro de 1967.

“[...] tudo contribuiu pra minha formação. Porque a formação na realidade ela não acontece dentro da sala de aula da faculdade... É no campo. Eu acredito que a formação acontece no campo de atuação.” (Entrevista realizada em 10 de Setembro de 2013).

As primeiras entrevistas realizadas assinalam para uma possibilidade de compreensão tanto das condições de formação inicial para o magistério, como para aquilo que era considerada a figura de um bom professor que a prática deveria ajudar a moldar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este texto buscou delinear uma pesquisa em andamento, focando em alguns pressupostos teóricos que sustentam a história oral como metodologia de pesquisa, bem como explicitar um percurso junto aos interlocutores mobilizados na produção de fontes orais. Além disso, optou-se por comentar brevemente alguns dos indicativos das fontes orais produzidas nessa pesquisa.

Espera-se, ao desenvolver a pesquisa proposta e apresentada (para discussão) neste texto, compreender práticas de subversão à formação inicial e continuada (institucional) de professores primários, analisando questões e críticas consideradas determinantes de uma prática profissional esperada nas décadas de 1980 e 1990. Esse exercício analítico pode contribuir para um melhor entendimento dos interesses e inquietudes de uma comunidade de professores - legado dessa prática formativa - e, em decorrência, para com a estruturação de práticas de formação continuada mais efetivas e promissoras no campo da Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE JÚNIOR, Durval Muniz de. **História:** a arte de inventar o passado - Ensaios de teoria da História. 1. ed. Bauru: Edusc, 2007.

CURY, Fernando Guedes. **Uma História da Formação de Professores de Matemática e das Instituições Formadoras do Estado de Tocantins.** 2011. 290 f. Tese (Doutorado em

Educação Matemática) -Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Rio Claro, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.ghoem.com/textos/h/tese_cury.pdf>. Acesso em: 13 abril de 2013.

FIORENTINI, Dario. A Pesquisa e as Práticas de Formação de Professores de Matemática em face das Políticas Públicas no Brasil. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 21, n. 29, p. 43 -70, 2008.

FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes; FERREIRA, Ana Cristina; LOPES, Celi Spasandin; FREITAS, Maria Teresa M.; MISKULIN, Rosana. G. S. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte: UFMG, n. 36, p. 137-160, dez. 2002.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti; FERNANDES, Déa Nunes, SILVA; Heloísa da. Entre a Amnésia e a Vontade de nada Esquecer: notas sobre regimes de historicidade e história oral. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 213 -250, 2011.

GARNICA, Antônio Vicente Marafioti; SOUZA, Luzia Aparecida de. **Elementos de História da Educação Matemática**. - São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. 384p.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti; História Oral e Educação Matemática: de um inventário a uma regulação. **ZETETIKÉ**, Cempem-FE, Unicamp, São Paulo, v.11, n. 19, p. Jan./Jun. 2003. Disponível em: <http://www.ghoem.com/textos/h/historia_oral_educacao_matematica.pdf>. Acesso em: 12 de maio de 2013.

PASSOS, Martinez Meneghelli; NARDI, Roberto; ARRUDA, Sergio de Mello. A ‘Formação do Professor’ e seus Sentidos em 23 Anos do Bolema. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 22, n. 34, p. 209-236. 2009.

PASSOS, Martinez Meneghelli; NARDI, Roberto; ARRUDA, Sergio de Mello. A Formação de Professores: uma revisão das últimas décadas em revistas brasileiras da área de Educação Matemática. In: NARDI, Roberto (org). **Ensino de Ciência e Matemática I: temas sobre formação de professores**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009, p. 193-207.

SAVIANI, Dermeval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v.14, n. 40, Jan/Abr. 2009.

SILVA, Heloisa da; SOUZA, Luzia Aparecida. A História Oral na Pesquisa em Educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 20, n 28, p. 139-162. 2007.

SOUZA, Luzia Aparecida. **História Oral e Educação Matemática: um estudo, um grupo,uma compreensão a partir de várias versões**. 2006. 313 f. : il., fotos., gráf. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Rio Claro, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.ghoem.com/textos/h/tese_souza.pdf>. Acesso em: 16 março de 2013.

DISSERTAÇÕES E TESES MULTIPAPER: UMA BREVE REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Wanderleya Nara Gonçalves Costa¹

Resumo: Como os pesquisadores em Educação Matemática tem-se posicionado a respeito da estrutura textual multipaper para as dissertações e as teses? Esta foi a questão orientadora de uma pesquisa bibliográfica que teve como objetivo conhecer as alegadas vantagens e as desvantagens das pesquisas e dos relatos multipaper. Verificou-se que uma das vantagens apontadas é a de que este formato textual permite uma maior divulgação dos resultados de pesquisa junto a múltiplos sujeitos. Argumenta-se ainda que o formato multipaper de teses e dissertações favorece a colaboração entre pesquisadores. Por outro lado, uma crítica é a de que este tipo de pesquisa propicia a falta de foco e de alinhamento dentre os artigos, o que pode acarretar uma falta de direcionamento claro para o projeto de pesquisa; alega-se ainda que este formato pode levar à falta de sustentabilidade dos resultados de pesquisa.

Palavras-chave: Formato de pesquisas. Estrutura textual. Pesquisa em Educação Matemática.

DESCREVENDO O CENÁRIO

O processo de pesquisa científica se constitui a partir de uma indagação que gera um ciclo composto por três fases consecutivas: planejamento, execução e divulgação. Nas pesquisas na área de Educação, esta última etapa, via de regra, volta-se para a atualização da atividade de ensino, de aprendizagem, da formação e do desenvolvimento docente e também para a (re)construção da realidade mais ampla.

Contudo, notadamente na última década, pudemos observar um aumento considerável no número de programas de pós-graduação em Educação sem que isto tenha sido acompanhado por equivalente crescimento na qualidade do ensino-aprendizagem do País. Em paralelo, cada vez mais, observamos, no interior dos mestrados e doutorados, um acirramento do uso de um “novo” modo de produção do conhecimento, movido pela articulação universidade-empresa-Estado.

De fato, a prática científico-tecnológica tem sido pressionada pelos órgãos de apoio financeiro à pesquisa e orientada pela busca de resultados práticos que se traduzem em número de publicações. Em face deste movimento, há mais de uma década atrás, Chauí (1999) denunciava que a Universidade estava sendo estruturada por estratégias e por

¹ wannara@ufmt.br. Universidade Federal de Mato Grosso, Campus do Araguaia.

programas de eficácia organizacional e avaliada por índices de produtividade, particularmente no âmbito da pós-graduação. Neste contexto, assinalam Lima e Mioto (2007, p. 38), há um “grande aumento nas publicações de pesquisas realizadas por estudantes que são, cada vez mais, pressionados pelo cumprimento de prazos e/ou por professores preocupados com a sua produtividade”. Este fenômeno, associado a outros, pode ser um dos fatores que tem levado a uma utilização cada vez maior do formato multipaper como estrutura de pesquisa e de texto de dissertações e de teses; mesmo que tal uso ainda careça de uma discussão mais ampla.

Entretanto, algumas questões estão postas, por exemplo: em que consiste este formato e quais as suas diferenças se comparado com o formato tradicional de teses e de dissertações? Como deveria ser estruturada uma tese em tal formato? Quais são as vantagens e desvantagens deste formato diante daquele tradicional de tese? Como os pesquisadores em Educação Matemática tem-se posicionado a respeito da estrutura mutipaper para as dissertações e as teses?

Estas foram as questões que orientaram a pesquisa a que se refere este trabalho. Para respondê-las foi utilizada a análise de discurso, visto que ela permite o desvelamento, ou o desmascaramento, das contradições dialógicas reveladoras das múltiplas vozes sociais que se encontram entrecortadas na enunciação do sujeito do discurso. Está, pois, presente nesta forma de análise a ideia de que o sujeito discursivo é portador de várias vozes sociais (polifonia, segundo BAKHTIN, 1992) que dialogam com o sujeito enunciador (dialogismo, para BAKHTIN, 1992). O conceito de polifonia implica que o discurso do sujeito não é centrado em si mesmo, mas sim fruto das interações sociais que ele estabelece e são reveladas na sua enunciação (PECHÊUX, 1997). Assim, em especial, nesta pesquisa, a análise de discurso constituiu-se como um movimento interpretativo que se deu no sentido de evidenciar e compreender como as diferentes formações discursivas, de pesquisadores diversos, se conectam e produzem novos significados sobre as teses e as dissertações multipaper.

A partir daí, a divulgação dos resultados da pesquisa realizada passou a conter também a intenção de incentivar uma reflexão mais profunda acerca da adoção da tese multipaper na Educação Matemática. Ao fazê-lo, o presente trabalho busca, inicialmente, caracterizar este tipo de estrutura de pesquisa e de texto. No item seguinte, apresenta argumentos favoráveis e outros desfavoráveis ao seu uso, incluindo algumas considerações específicas sobre o uso do formato multipaper em teses e dissertações na Educação Matemática. Por fim, são tecidas algumas considerações e listadas as referências bibliográficas.

DO FORMATO “TRADICIONAL” AO FORMATO MULTIPAPER

Quase sempre, a redação e a apresentação de um relato de pesquisa — seja ele uma monografia de final de curso (TCC -Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação), uma dissertação (para o mestrado) ou uma tese (no caso do doutorado) — configuram-se como algo semelhante a um "rito de passagem" que capacita o estudante à realização de pesquisas mais elaboradas. A monografia é um relato acerca de um estudo sobre um tema específico e deve demonstrar que o/a autor/a realizou uma razoável revisão bibliográfica e que obedeceu a uma metodologia de pesquisa. Deve apontar, com clareza, o problema e os objetivos da pesquisa, além de uma revisão teórica, os resultados e conclusões.

Por sua vez, a dissertação, além de apresentar com rigor, clareza e objetividade o problema e os objetivos da pesquisa, também deve conter um estudo mais amplo, que destaque, de modo especial, o referencial teórico norteador do processo de análise, bem como os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. Espera-se também que o/a concluinte do mestrado apresente resultados e conclusões mais amplas do que o/a estudante de graduação em seu TCC. Finalmente, uma tese (de doutorado) deve apresentar, além das características do estudo anterior, originalidade, criatividade e maior rigor científico – o que inclui a apresentação/ou constituição de uma fundamentação teórica mais ampla.

Quase sempre, as dissertações e as teses apresentam uma estrutura de capítulos sequenciais que, segundo Frank e Yukihara (2013) caracterizam o “formato tradicional”, que consiste, geralmente, de uns cinco ou seis capítulos, compostos por: a) uma introdução - no qual são apresentados o problema, as questões de pesquisa, os objetivos, etc., b) revisão da literatura, c) método de pesquisa utilizado, assim como materiais e método, dependendo da área, d) resultados, e) discussões e f) conclusões. Segundo os autores, por apresentarem uma “forma mais contínua”, este tipo de relato de pesquisa se assemelha a um livro.

Badley (2009) nos informa que o “formato tradicional” das teses e dissertações foi em grande parte exportado pela Alemanha no século dezenove e que este formato não mudou significativamente desde aquela época, sendo o formato multipaper introduzido no Reino Unido na década de 1960 e chegado pouco tempo depois aos Estados Unidos. Sendo hoje adotado também em vários países, o uso do formato multipaper de teses e dissertações tem crescido lenta, mas progressivamente, especialmente nas áreas de Química, Física, Biologia, Geologia, Informática, Finanças, Economia, Marketing e Medicina, atingindo também a Educação Matemática.

Ao analisar as produções de universidades no Reino Unido em busca de maiores esclarecimentos sobre este formato de pesquisa, Badley (2009) se deparou com uma falta de estudos sobre o tema e uma escassa literatura acadêmica em torno dele. Contudo, também lhe foi possível identificar alguns pontos comuns a este tipo de tese e dissertação, mesmo que assumindo nomes diferentes, tais como PhD por publicações, tese de publicação ou PhD por trabalhos publicados. Contudo, no Brasil, a nomenclatura que se tem tornado comum é a de tese ou dissertação multipaper.

Mas o que são uma dissertação ou uma tese multipaper? Frank e Yukihara (2013) explicam que se trata da elaboração da dissertação ou da tese no formato de um conjunto de artigos científicos e ainda que:

A principal característica da tese em formato de artigos é que cada artigo tem suas próprias características de individualidade. Isto significa que cada artigo terá seu próprio objetivo, revisão da literatura, método de pesquisa, resultados, discussões e conclusões, de maneira que ele possa ser submetido e aprovado em um periódico acadêmico independentemente dos demais artigos, ou baseado nos resultados parciais obtidos no artigo anterior.

Assim, o corpo da dissertação ou da tese toma a forma de uma combinação de artigos de pesquisa(s). Estes artigos podem ser em colaboração com vários autores e podem ser provenientes de vários estudos diferentes. Mas parece haver pouco consenso sobre uma estrutura padrão para uma dissertação ou tese multipaper.

Grant e Reed (2006) consideram que uma dissertação multipaper deve conter: um resumo, uma introdução, uma explicação ou resumo dos trabalhos incluídos, os artigos publicados, uma conclusão e uma revisão da literatura como um apêndice. Para eles, incluir o conteúdo completo dos artigos publicados no documento mestre não é necessariamente um componente obrigatório, embora a discussão acerca das publicações parciais o seja. Por sua vez, Frank e Yukihara (2013) defendem que é possível seguir duas opções para estruturar este formato de relato pesquisa, sendo que outras opções podem surgir a partir de alguma combinação híbrida.

A primeira opção é quando a tese propõe estudar várias opções para solucionar um determinado problema. Isto seria o caso do que eu chamaria como “artigos horizontais”, uma vez que cada artigo abordaria o mesmo problema, embora de uma perspectiva diferente. Assim sendo, cada artigo apresentaria um método diferente e um último artigo, ou um capítulo de discussões, poderia propor o comparativo de todas essas propostas para avaliar vantagens de desvantagens de cada um deles. (...) A segunda opção é quando a tese propõe estudar um determinado problema e, para isso, precisam-se obter resultados intermediários (isto costuma ser muito comum em um projeto de pesquisa bastante amplo e abrangente). Nesse caso seria

comum que cada artigo atendesse a um dos objetivos específicos da tese (que por sua vez atendem ao objetivo geral desta). Eu chamaria esta abordagem de “artigos verticais ou sequenciais”, uma vez que cada artigo aborda um novo problema e objetivos específicos baseados nos resultados do artigo precedente. Neste caso, os resultados parciais de cada artigo vão conduzindo ao resultado final desejado para atender ao objetivo geral. (FRANK e YUKIHARA, 2013, p.1)

Por outro lado, a pesquisa de Badley (2009) revelou que algumas universidades do Reino Unido não exigem qualquer documentação para além das publicações, enquanto outras instituições podem exigir um novo documento, uma síntese analítica das obras completas. De todo modo, as maiores discussões que afetam o uso (ou não) do formato multipaper não dizem respeito à composição do documento final, mas sim a outros aspectos mais fundamentais, como será exposto na próxima seção.

ALGUMAS DISCUSSÕES A RESPEITO DA ADOÇÃO OU NÃO DO FORMATO MULTIPAPER

O formato multipaper para teses e dissertações tem sido celebrado e adotado por algumas instituições e grupos de pesquisa, mas também tem gerado críticas e descrédito. Badley (2009) afirma que, no Reino Unido, o formato de tese "PhD pela publicação" foi inicialmente utilizado para permitir que o corpo docente já existente - composto por chefes de laboratórios, juízes e bibliotecários, dentre outros que tinham publicação em revistas acadêmicas, mas que não detinham o título de doutor, pudesse obtê-lo rapidamente.

A alegação era o de que, afinal, por meio de suas publicações, estes profissionais já teriam demonstrado suficientemente ter competências de investigação e de comunicação, bem como capacidade de contribuição para com o seu campo de conhecimento, o que lhes permitiria adquirir com mais rapidez e facilidade o título de doutor. Entretanto, logo se passou a apontar outras vantagens do formato multipaper das teses e dissertações e também a ser considerado o seu uso para estudantes com outros perfis.

Por exemplo, ao defenderem sem reservas a adoção do formato multipaper, Duke e Beck (1999) argumentam que os formatos tradicionais não oferecem prática suficiente para o formato de escrita que os estudantes deverão dominar após a conclusão de seu curso de pós-graduação. Os autores salientam que a dissertação tradicional é um gênero único em estilo e no número de leitores e, portanto, que dominar esse gênero de escrita teria um valor mínimo.

Ao citar a questão do número de leitores de uma dissertação ou tese, Duke e Beck (1999) estimulam a nossa reflexão a respeito daquelas pessoas com as quais o pesquisador

realmente consegue comunicar os resultados de sua pesquisa, pois nos lembram que poucos pesquisadores, professores e administradores lerão longas teses e dissertações arquivadas em prateleiras da biblioteca da universidade. Por outro lado, afirmam que os trabalhos multipaper estão prontos para enfrentar o desafio de alcançar um grande número de leitores, visto que, ao invés de escrever apenas para uma banca avaliadora, o trabalho será divulgado para um público muito mais amplo, que pode incluir professores, pesquisadores, bem como profissionais.

Voltando à questão do gênero de escrita, Duke e Beck (1999) argumentam que o estilo e as circunstâncias de uma dissertação tradicional são poucos adequados para publicação ou para a “vida real”, pois um pesquisador, ao longo de sua carreira, vai se concentrando em projetos menores e recebendo avaliação e realimentação progressivas através do processo de publicação. Salientam, então, que o formato multipaper ajuda os estudantes de uma pós-graduação a perceber a pesquisa, assim como o próprio mestrado e o doutoramento, como processos, não como produtos.

Este ato, segundo eles, “deve ajudar os candidatos a desviar a atenção e a ênfase para o produto de pesquisa - a própria tese -, levando-os a voltar-se para o seu desenvolvimento erudito e autônomo que o levará a ser capaz de realizar novas viagens de pesquisa” (DUKE e BECK, 2009, p. 340). Além disto, afirmam Duke e Beck (1999), o desenvolvimento de uma tese ou dissertação multipaper incentiva a colaboração, que, por sua vez, diminui a possibilidade de se encontrar, muito tarde, uma falha no encaminhamento da pesquisa.

Sobretudo quanto a este último ponto, Frank e Yukihara (2013, p.1) concordam com Duke e Beck (1999), ao afirmarem que

Talvez o formato de artigos seja mais apropriado no caso em que a tese forme parte de um projeto de pesquisa maior (como acontece em grupos de pesquisa com linhas consolidadas) ou quando o aluno já explorou parte do tema em etapas anteriores (por ex. na iniciação científica ou dissertação de mestrado). Isto ajuda a evitar erros comuns como a falta de foco e alinhamento dos artigos ou, no pior dos casos, uma falta de um norte claro para o projeto da tese.

Contudo, para Badley (2009), o formato tradicional de teses e dissertações não teria sobrevivido se não oferecesse fortes vantagens. Para ele, o formato “familiar”, ao oferecer um “modelo padrão”, favorece o compartilhamento de experiência entre os alunos da pós-graduação, o que tornaria mais consistentes e compreensíveis os processos de doutoramento e de mestrado. O autor acredita ainda que o formato tradicional também oferece treinamento e uma oportunidade singular na carreira da maioria dos acadêmicos, visto que a produção da

tese ou dissertação segundo este modelo lhes permite adquirir a experiência de dominar em profundidade um assunto e os métodos de pesquisa e de análise a ele associados. Embora assumam posição favorável à adoção do formato multipaper, Frank e Yukihara (2013) afirmam terem detectado alguns equívocos que podem gerar críticas a este tipo de teses e de dissertações, quais sejam:

1. Que os temas dos artigos não desenvolvam um objetivo e assunto central de toda a tese e que proponham, cada um deles, objetivos isolados sem nenhuma relação entre os diversos artigos.
2. Que os resultados de cada artigo não estejam estreitamente vinculados aos dos artigos subsequentes, isto é, que não exista uma sequência lógica e evolutiva na ordem de apresentação dos artigos.
3. Que cada artigo tenha uma formatação diferente (a formatação de cada periódico ao qual foi ou será enviado, ao invés de seguirem um único padrão da tese), ou escritos em uma língua diferente, (...) a tese pode parecer desorganizada quando se apresenta desta maneira.
4. Que os artigos sejam extremamente similares e as diferenças estejam apenas em alguns resultados muito pontuais que não justificariam o desdobramento em vários artigos.

Os autores também comentam que alguns pontos desfavoráveis à adoção deste formato textual e de pesquisa não se deve a equívocos, mas são características inerentes a ele. Frank e Yukihara (2013) assinalam que, para desenvolver uma sequência de artigos, o estudante precisa-se ter mais claro o que se pretende resolver ou determinar ao final da tese ou da dissertação. Isto significa que o objetivo principal e as etapas da pesquisa precisam estar muito mais claros para o pesquisador já nas etapas iniciais do Curso, para que seja possível projetar a sequência de artigos que comporão o trabalho final. Isto, segundo os autores, torna mais rígida a pesquisa a ser relatada numa tese ou dissertação multipaper, visto que, no formato tradicional, o aluno pode retornar ao objetivo principal do projeto de tese e reajustá-lo com relativa facilidade, o que não ocorre quando todo o trabalho vem sendo orientado para a publicação de resultados parciais do estudo.

Observa-se, pois, que se os pesquisadores acima citados nos revelam posicionamentos completamente diversos acerca das vantagens e das desvantagens das teses e dissertações multipaper, o mesmo parece ocorrer quando tomamos como foco a Educação Matemática, como será discutido a seguir.

O QUE SE OBSERVA QUANTO AO USO DO FORMATO MULTIPAPER EM PESQUISAS BRASILEIRAS NA ÁREA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Em 2011 foi realizado, na Unesp de Rio Claro, o I Fórum de Discussão sobre Parâmetros Balizadores da Pesquisa em Educação Matemática. Na ocasião, ao pronunciar-se numa mesa redonda, Fiorentini (2011) discorreu sobre o que chamou de “casos de produtivismo acadêmico”. Então, referiu-se brevemente ao formato multipaper afirmando que “esse processo de produção de conhecimento (rápido e numeroso) leva à perda da sustentabilidade dos resultados de pesquisa e, sobretudo de sua contribuição social, política e científica”. Fiorentini (2011) afirmou que era importante que a comunidade ali reunida emitisse seu parecer a respeito das teses multipaper; entretanto, ao que parece, esta sua sugestão não encontrou eco. Contudo, neste mesmo ano, foram apresentadas à comunidade da área um trabalho de mestrado e outro de doutorado que usaram o formato multipaper.

Em sua dissertação em formato multipaper, ao apresentar a estrutura do trabalho, Santana (2011) se detém brevemente em explicar em que consiste esta modalidade textual. Para isto, toma como referência Duke e Beck (1999). Já na tese apresentada por Souza (2011), seu orientador se pronuncia a respeito do uso do formato multipaper numa espécie de “carta de apresentação” do trabalho. Então Garnica (2011, p.8) explica que o formato multipaper consiste de uma coleção de manuscritos multi-autoria e publicações que, de alguma forma, “guardam, entre si, certa independência, mas configuram algo que se pretende coeso, com cada um dos textos auxiliando na formação de um ‘objeto’”.

Ele também assinala que neste tipo de trabalho:

os textos dialogam, e muitas vezes revisitam momentos e temas já visitados: algo como que uma independência que complementa e, complementando, talvez organize informações de modo a permitir, sempre, reconfigurações e, é claro, ressignificações. Uma ousadia tímida. Ousadia, pois pretende impor-se numa região – a academia – na qual tais inovações não são usuais. Tímida por sentirmos ainda a necessidade de explicações e sondagens cautelosas e prévias (uma estratégia dentre as quais se inscreve essa nossa “Apresentação”, que tenta anunciar uma perspectiva e que é “nossa”, mas assinada pelo orientador). (GARNICA, 201, p.8)

Igualmente, no II Fórum de Discussão sobre Parâmetros Balizadores da Pesquisa em Educação Matemática, que ocorreu na UNICAMP, em 2013, o assunto tese multipaper não recebeu destaque. De fato, no relatório emitido, na síntese das discussões do GT 1 “Pesquisa em Formação de Professores em Educação Matemática”, se afirma que o foco dos trabalhos esteve em torno da busca pela caracterização da pesquisa na área. Entretanto “questões paralelas surgiram e suscitarão alguma discussão (ex: o PROFMAT e a formação de

professores, o Mestrado Profissional Nacional em Educação Matemática, pesquisas produzidas no formato multipaper, etc.)” (SBEM, 2013, p. 7).

Percebe-se que, mesmo atenta e utilizando o formato multipaper para teses e dissertações, os pesquisadores em Educação Matemática ainda não sentiram necessidade de maior discussão a este respeito.

A PROVOCAÇÃO SE MANTÉM: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda pesquisa acadêmica exige disciplina e atenção, visto que se constitui num movimento contínuo de apreensão dos objetivos, de observância de etapas, de cuidado com o cronograma, de realização de leituras, de questionamentos e de interlocuções críticas com o material bibliográfico e com os pares. Este conjunto de quefazeres também exige decisões múltiplas e mais uma questão, referente ao uso do formato “tradicional” ou do formato multipaper, tem-se colocado para o pós-graduando e seu orientador. Afinal, esta pode não ser uma decisão simples.

De fato, nesta pesquisa, a análise dos discursos revelou posicionamentos bastante diversos a este respeito. Enquanto alguns enaltecem este formato de pesquisa e de texto, outros se colocam contra ele e, em ambos os casos, argumentos consistentes são utilizados. No que diz respeito especificamente à Educação Matemática, foi possível perceber que ainda não se estabeleceu uma reflexão mais profunda sobre o uso do formato multipaper, mas que, ainda assim, também nesta área, ele tem sido utilizado e gerado posições divergentes.

Entretanto, além de nos indagarmos sobre como deve ser composta uma tese ou dissertação multipaper e ainda acerca dos argumentos que amparam a decisão de usar este formato ou não, como foi feito neste trabalho, há que se ampliar as reflexões a partir de outras questões. Por exemplo, como deverá ser a sua avaliação, visto que a banca examinadora terá diante de si um conjunto de trabalhos que, não raro, já foi aceito pela comunidade científica ao passar por um processo de seleção para publicação, seja em periódicos seja em anais de eventos científicos? E visto que a tese ou a dissertação é composta por artigos escritos em colaboração com vários autores e em decorrência de vários projetos, como delinear a contribuição do estudante e julgar que ele demonstrou de forma adequada a sua capacidade como pesquisador? Questões como estas deverão ser enfrentadas.

É, pois, neste sentido que a pesquisa ora relatada constitui-se um primeiro passo para uma reflexão maior, cuja relevância está em subsidiar os programas de pós-graduação em

Educação Matemática a se posicionarem, de modo consciente e consistente, frente à “nova” possibilidade que as pesquisas multipaper representam.

REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo, HUCITEC, 1992.
- CHAUÍ, M. Reforma do Ensino Superior e autonomia universitária. **Revista Serviço Social & Sociedade**, São Paulo: Cortez, n. 61, p. 118-126, 1999.
- FIORENTINI, D. Parâmetros balizadores de pesquisa no Brasil. In: **FÓRUM DE DISCUSSÃO SOBRE PARÂMETROS BALIZADORES DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 1. UNESP, Rio Claro, 2011. Palestra disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=M37ECcmBtmw>, acesso em 10 dezembro de 2013.
- FRANK, A. G. ; YUKIHARA, E. . **Formatos alternativos de teses e dissertações** (Blog Ciência Prática). 2013; Tema: Ciência prática (Blog - <http://cienciapratica.wordpress.com/>). (Blog).
- GARNICA, A. V. M. (2011). Apresentação. In: SOUZA, L. A. de. **Trilhas na construção de versões históricas sobre um Grupo Escolar**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Matemática)-UNESP de Rio Claro: São Paulo, 2011.
- II FÓRUM DE DISCUSSÃO SOBRE PARÂMETROS BALIZADORES DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO. **Boletim da SBEM**, Julho 2013. Número 26, p. 04 a 19.
- LIMA, Telma Cristiane Sasso de and MIOTO, Regina Célia Tamaso. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. *Rev. katálysis [online]*. 2007, vol.10, n.spe, pp. 37-45. ISSN 1414-4980.
- PÊCHEUX, Michel. **Semântica e discurso: Uma crítica da afirmação do óbvio**. Campinas: EDUNICAMP, 1997.
- SANTANA, T. S. **A regulação da produção discursiva entre professor e alunos em um ambiente de modelagem matemática**. 2011. 112f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e Histórias das Ciências) - Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana - UFBA/UEFS, Salvador, 2011. (Dissertação orientada por Dr. Jonei Cerqueira Barbosa).