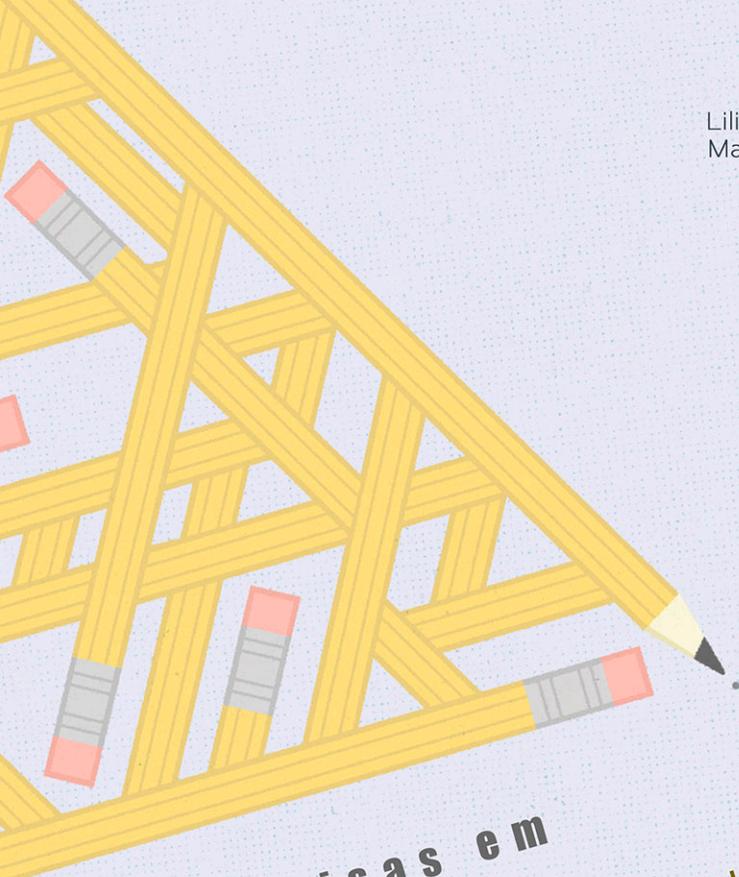


Liliane dos Santos Gutierre
Marcelo Bezerra de Moraes
(Orgs.)



pesquisas em

História da Educação Matemática

Vol. 2

Produções do GPEP



Este livro é fruto das atividades realizadas no III Seminário do GPEP e congrega tanto trabalhos apresentados neste evento, os quais receberam contribuições de seus participantes, quanto produções de outros membros que desejaram socializar seus trabalhos e receberam o convite para submeter suas contribuições, mesmo não tendo apresentado no evento realizado na UERN. Vale ainda frisar que praticamente todas as contribuições são advindas de pesquisas realizadas no âmbito dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM/UFRN), Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/UFRN), Ensino (POSENSINO – UERN/UFERSA/IFRN) e Educação Matemática (PPGEM/Unesp – Rio Claro). Dentre os textos submetidos à composição desta obra, foram selecionados nove trabalhos, aqui agrupados em três partes, de modo a proporcionar uma melhor sistematização das produções. Assim, dividimos os capítulos nas seguintes partes: (1) Historiografia e fontes na pesquisa em História da Educação Matemática; (2) História da Educação Matemática na Formação de professores; e (3) Outros temas e pesquisas em Educação Matemática, cada uma composta por três textos. Neste esforço coletivo, o GPEP oferece a seus possíveis leitores um compêndio de pesquisas que mobilizam, principalmente, a História da Educação Matemática como cenário principal de investigação, e disponibiliza, ainda, estudos que nos são sensíveis e dialogam com outras pesquisas e práticas em Educação Matemática.



Pesquisas em História da Educação Matemática

Pesquisas em História da Educação Matemática

Produções do GPEP

Volume 2

Organizadores:

Liliane dos Santos Gutierre

Marcelo Bezerra de Moraes



Diagramação: Marcelo A. S. Alves

Capa: Lucas Margoni

O padrão ortográfico e o sistema de citações e referências bibliográficas são prerrogativas de cada autor. Da mesma forma, o conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade de seu respectivo autor.



Todos os livros publicados pela Editora Fi estão sob os direitos da [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR)
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

GUTIERRE, Liliane dos Santos; MORAIS, Marcelo Bezerra de (Orgs.)

Pesquisas em História da Educação Matemática: produções do GPEP - volume 2 [recurso eletrônico] / Liliane dos Santos Gutierre; Marcelo Bezerra de Moraes (Orgs.) -- Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2020.

201 p.

ISBN - 978-65-87340-49-4

DOI - 10.22350/9786587340494

Disponível em: <http://www.editorafi.org>

1. História da Educação; 2. Matemática; 3. Pesquisas; 4. Formação; 5. Brasil; I. Título.

CDD: 510

Índices para catálogo sistemático:

1. Matemáticas 510

Sumário

Apresentação	9
Liliane dos Santos Gutierre	
Marcelo Bezerra de Moraes	

Prefácio	15
Pesquisas em História da Educação Matemática	
Andréia Dalcin	

Parte 1

Historiografia e fontes na pesquisa em História da Educação Matemática

Capítulo 1	23
As Fontes na Pesquisa em História da Educação Matemática: uma Abordagem Penta-dimensional	
Fredy Enrique González	

Capítulo 2	51
Uma conversa sobre metodologia e historiografia: exemplos de “estratégias de captura”	
Marta Figueredo dos Anjos	

Capítulo 3	66
Lendo imagens: no rastro das ilustrações das diferentes versões da Aritmética da Emília	
Adriel Gonçalves Oliveira	

Parte 2

História da Educação Matemática na Formação de professores

Capítulo 4	89
Atividades com História da Educação Matemática em um Curso de Formação de Professores	
Odaívo de Freitas Soares	
Fernando Guedes Cury	

Capítulo 5	106
Formação de Professores de Matemática e a História da Educação Matemática: Uma Experiência à luz da História Oral sobre o uso dos Blocos Lógicos no ensino	
Tiely Virgínio da Hora Lima	
Liliane dos Santos Gutierre	

Capítulo 6	130
Um vídeo com papel educacional para o ensino de Matemática	
Cídia Paula da Costa Alves	
Liliane dos Santos Gutierre	

Parte 3

Outros temas e pesquisas em (História da) Educação Matemática

Capítulo 7	151
Produto Educacional: uma proposta para formação de professores de matemática	
Wguineuma Pereira Avelino Cardoso	
Liliane dos Santos Gutierre	

Capítulo 8	165
A Matemática dos trajetos urbanos a partir da Geometria do Taxista: atividades com o Google Maps	
Janilson Ananias de Amarante	
Fernando Guedes Cury	

Capítulo 9	182
Educação Matemática e a formação de “Seres Para Si”: diálogo entre a obra de Paulo Freire e a de Ole Skovsmose	
Jorge Ricardo Ferreira Braúna	
Marcelo Bezerra de Moraes	

Sobre os autores	198
-------------------------------	------------

Apresentação

Liliane dos Santos Gutierre

Marcelo Bezerra de Moraes

O Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisas em História da Educação Matemática (GPEP) é constituído por pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) que possuem interesse em estudar os cenários históricos das ações que envolvem o ensino de matemática, bem como elaborar, a partir daí, teorizações e práticas para pensar a formação de professores que lecionam matemática e o próprio ensino dessa disciplina.

Anualmente, desde 2017, o GPEP tem promovido um seminário anual com vistas a congregar em um evento os pesquisadores ligados a esse grupo e, quiçá, provocar articulações com outros grupos de pesquisa e pesquisadores. Assim surgiu no ano de 2017 o I Seminário do Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisas em História da Educação Matemática da UFRN (GPEP). Esse seminário aconteceu conjuntamente com XXI Seminário do Grupo de Pesquisa, História, Filosofia e Educação Matemática (HIFEM), sendo tratados como Seminário do GPEP e HIFEM, como uma ação coletiva dos membros desses grupos. O evento teve *lôcus* na UFRN, realizado no mês de dezembro, e contou com a participação de pesquisadores das seguintes instituições: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Universidade Federal de Rondônia (UNIR); Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN); Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA); Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) - Campus Rio Claro; Instituto de Educação Presidente Kennedy (IFESP); e Instituto

Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – Campus Birigui.

Como resultante dessas articulações e desse primeiro encontro, foi possível ao grupo de pesquisadores organizar o livro “(Re)encontro de Pesquisa em História da Educação Matemática”, a ser publicado, em 2020, pela Editora da UFRN (EDUFRN). Essa obra é composta de doze capítulos, todos apresentados, discutidos e melhorados a partir do Seminário do GPEP e HIFEM supracitado e com introdução escrita pelo professor Antônio Miguel, conhecido e respeitado pesquisador da área de Educação Matemática.

No mês de dezembro do ano seguinte, em 2018, foi realizado o II Seminário do GPEP, em Rio Tinto, na Paraíba, nas dependências do Campus IV da UFPB. Esse evento ocorreu organizado em colaboração com os pesquisadores do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática da UFPB (GPEM). Deste segundo encontro de pesquisa, surgiu a publicação do número 16, volume 6, do Boletim Cearense de Educação e História da Matemática (BOCHEM), publicado em 2019. Essa edição especial da revista foi composta por oito artigos tratando de temas variados, todos também apresentados, discutidos e aprimorados a partir do encontro realizado em dezembro.

Em sua terceira edição, realizado no ano de 2019, o Seminário do GPEP ocorreu em Mossoró, Rio Grande do Norte, nas dependências da UERN. O seminário, para além das atividades gerais, como palestras e rodas de conversa, foi dividido em três Grupos de Trabalho (GT), à saber: Pedagogia, Cultura, Filosofia da Educação Matemática; Formação de professores de Matemática e de Pedagogos; e Práticas de ensino, aprendizagem e formação de sujeitos nos espaços escolares. Nestes GTs, foram apresentados um total de dezoito trabalhos, selecionados a partir do envio de resumos expandidos e a partir das pesquisas desenvolvidas no âmbito do GPEP.

Este livro é fruto das atividades realizadas no III Seminário do GPEP e congrega tanto trabalhos apresentados neste evento, os quais receberam

contribuições de seus participantes, quanto produções de outros membros que desejaram socializar seus trabalhos e receberam o convite para submeter suas contribuições, mesmo não tendo apresentado no evento realizado na UERN. Vale ainda frisar que praticamente todas as contribuições são advindas de pesquisas realizadas no âmbito dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM/UFRN), Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/UFRN), Ensino (POSENSINO - UERN/UFERSA/IFRN) e Educação Matemática (PPGEM/Unesp - Rio Claro).

Dentre os textos submetidos à composição desta obra, foram selecionados nove trabalhos, aqui agrupados em três partes, de modo a proporcionar uma melhor sistematização das produções. Assim, dividimos os capítulos nas seguintes partes: (1) Historiografia e fontes na pesquisa em História da Educação Matemática; (2) História da Educação Matemática na Formação de professores; e (3) Outros temas e pesquisas em Educação Matemática, cada uma composta por três textos.

Em **Historiografia e fontes na pesquisa em História da Educação Matemática**, parte 1 do livro, estão disponibilizados três textos que, de formas distintas, exercitam discussões e teorizações em torno da mobilização das fontes históricas nas pesquisas em História da Educação Matemática. O capítulo 1, “As fontes na pesquisa em História da Educação Matemática: uma abordagem penta-dimensional”, de autoria do professor Fredy Enrique González, põe em debate aquilo que o autor vai defender ser a natureza pentadimensional da pesquisa em História da Educação Matemática e a relação entre as fontes e essas cinco dimensões, quais sejam: ontológica, epistemológica, teleológica, axiológica e metodológica.

Na sequência, Marta Figueredo dos Anjos traz o capítulo intitulado “Uma conversa sobre metodologia e historiografia: exemplos de ‘estratégias de captura’”. Lançando mão da experiência de constituição de sua tese de doutorado, a autora põe em debate as possibilidades do fazer metodológico e historiográfico ao analisar a potencialidade de mobilizar fontes

diversas e não tradicionais para produzir o seu *corpus* de análise, ao desenvolver uma pesquisa de caráter histórico.

No terceiro capítulo desse bloco, Adriel Gonçalves Oliveira apresenta uma discussão refletindo os potenciais usos de imagens nas pesquisas em História da Educação Matemática, no texto intitulado “Lendo imagens: no rastro das ilustrações das diferentes versões da Aritmética da Emília”. Para fundamentar suas compreensões, o autor apresentar exercícios de análise de imagens contidas em edições distintas de “Aritmética da Emília”, obra de Monteiro Lobato.

A segunda parte do livro, **História da Educação Matemática na Formação de Professores**, agrupa três capítulos que abordam possibilidades distintas de mobilizar a História da Educação Matemática no processo de formação de professores de matemática. O capítulo quatro, primeiro dessa parte, de autoria de Odaívo de Freitas Soares e Fernando Guedes Cury, está intitulado “Atividades baseadas na História da Educação Matemática para a formação de professores” e discute a produção de duas atividades elaboradas a partir de aspectos da História da Educação Matemática e aplicadas na formação de professores de matemática, em particular na disciplina História da Educação Matemática, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

No capítulo cinco, “Formação de Professores de Matemática e a História da Educação Matemática: uma experiência à luz da História Oral sobre o uso dos Blocos Lógicos no ensino”, produzido por Tiely Virgínio da Hora Lima e Liliane dos Santos Gutierre, também apresenta e discute uma pesquisa realizada no mesmo componente curricular e curso supracitados. Dessa vez, a proposta de intervenção pedagógica posta em discussão pautava-se na metodologia de pesquisa da História Oral para estudar os usos do material Blocos Lógicos, buscando analisar, para além desses resultados, como essa proposta pode contribuir para a formação de professores de Matemática.

O último capítulo desse bloco, sexto do livro, de Cídia Paula da Costa Alves e Liliane dos Santos Gutierre está intitulado “Um vídeo com papel

educacional para o ensino de Matemática” e discute e apresenta um vídeo educativo elaborado como Produto Educacional a partir de uma pesquisa que lança mão da História da Educação Matemática. O objetivo do vídeo é sensibilizar, tanto professores de matemática já em atuação como em formação, para a possibilidade e importância de mobilizar produtos educacionais no ensino de matemática e, portanto, um produto com caráter formativo.

A última parte do livro traz **Outros temas e pesquisas em (História da) Educação Matemática**. Nela estão três capítulos que possuem temáticas variadas e não, necessariamente, da História da Educação Matemática, mas são produções desenvolvidas por membros do GPEP e, entendemos, possuem sua relevância para a Educação Matemática e podem proporcionar importantes reflexões e possibilidades também para as pesquisas no nicho da História da Educação Matemática.

O capítulo sete do livro, primeiro da parte 3, é de autoria de Wguineuma Pereira Avelino Cardoso e Liliane dos Santos Gutierre e está intitulado “Produto Educacional: uma proposta para formação de professores de matemática”. Dialogando com o capítulo anterior, as autoras apresentam e discutem um Produto Educacional construído a partir da análise das dissertações defendidas no PPGECONM da UFRN, movimento que possibilitou a produção de uma dissertação em História da Educação Matemática e a produção de um vídeo que apresenta um pouco da história da constituição da Educação Matemática no âmbito da UFRN e, consequentemente, do Rio Grande do Norte.

O capítulo “A Matemática dos trajetos urbanos a partir da Geometria do Taxista: atividades com o Google Maps”, constituído por Janilson Ananias de Amarante e Fernando Guedes Cury, apresenta e discute uma sequência didática produzida com base na Geometria Táxi, uma Geometria não euclidiana, com a mobilização do aplicativo *Google Maps*. Essa proposta foi elaborada visando trabalhar com os alunos uma outra Geometria que melhor se adapta à realidade das cidades.

Por fim, o nono capítulo traz o texto “Educação Matemática e a formação de ‘Seres Para Si’: diálogo entre a obra de Paulo Freire e a de Ole Skovsmose”. Jorge Ricardo Ferreira Braúna e Marcelo Bezerra de Moraes mobilizam em põem em diálogo conceitos e noções contidas nas obras de Paulo Freire e de Ole Skovsmose, buscando pensar a constituição dos sujeitos, sejam estudantes ou professores, e suas relações com o conhecimento matemático, defendendo-se buscar uma educação criativa (que forma seres para si).

Neste esforço coletivo, o GEP oferece a seus possíveis leitores um compêndio de pesquisas que mobilizam, principalmente, a História da Educação Matemática como cenário principal de investigação, e disponibiliza, ainda, estudos que nos são sensíveis e dialogam com outras pesquisas e práticas em Educação Matemática.

Natal/RN, julho de 2020.

Prefácio

Pesquisas em História da Educação Matemática

Andréia Dalcin ¹

"...que a importância de uma coisa não se mede com fita métrica nem com balanças nem barômetros etc.

Que a importância de uma coisa há que ser medida pelo encantamento que a coisa produza em nós". (Manoel de Barros).

O convite para fazer o prefácio deste livro me causou alegria, honra e encantamento. Sinto que compartilhamos algo. Compartilhamos ideias, expectativas e o desejo de ver que as pesquisas que produzimos encontram leitores e espaços de diálogo. Afinal, por que fazemos pesquisa? Por que nos dedicamos a buscar vestígios e rastros, documentos escritos e fotografias, por que nos dedicamos a registrar as memórias, as experiências vividas e também os silêncios e as ausências de documentos? Todo este investimento de tempo, dinheiro e trabalho faz sentido porque possibilitam que nos sintamos parte do mundo vivido, possibilitam que nos aproximemos uns dos outros e que deixemos nossas marcas de diferentes modos.

O ato de produzir história, e no nosso caso história da educação matemática, é sempre um desafio, em última instância é um risco, pois a história que produzimos é **uma** história, fruto da relação que estabelecemos com os documentos, sendo que como bem coloca Le Goff “todo documento é um monumento que deve ser desestruturado, desmontado” (Le Goff, 2003, p.110) para então constituir-se em fonte por meio da

¹ (UFRGS)

operação que se faz a partir dos referências teórico-metodológicos. A história que produzimos é um modo de ver, de narrar e de escrever, não o único, tão pouco o melhor!

A história, como nos coloca Michel de Certeau é uma operação, que “refere-se à combinação de um *lugar* social, de “*práticas científicas*” e de uma *escrita*” (CERTEAU, 2002, p. 66). Para este autor o “fazer história” é uma prática que resulta em um discurso histórico. Ou seja, um discurso histórico constitui-se a partir de um conjunto de práticas, modos de fazer, e valores, é assim o produto de um grupo, de uma instituição. Para Certeau (2002, p.73, grifos do autor)

O livro, ou artigo de história é, ao mesmo tempo, um resultado e um sintoma do grupo que funciona como um laboratório. Como veículo saído de uma fábrica, o estudo histórico está muito mais ligado ao complexo de uma fabricação específica e coletiva do que ao estatuto de feito de uma filosofia pessoal ou à ressurgência de uma ‘realidade’ passada. É o produto de um *lugar*.

O lugar, neste caso, é o Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisas em História da Educação Matemática (GPEP), constituído por professores-pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Nesta perspectiva, esse livro traz contribuições importantes, não somente por seus textos, mas por ser o resultado da produção de um grupo de pesquisa, de suas experiências e aprendizados.

A existência de grupos de pesquisa como o GPEP é fundamental para o fortalecimento do campo de investigação da História da Educação Matemática. São grupos como este que desenvolvem pesquisas específicas e por vezes locais, que colocam o campo da História da Educação Matemática em evidência, contribuem para o acúmulo de capital científico, movimentam o processo de produção, circulação e consumo de ideias, metodologias e conhecimentos adquiridos, que ao serem postos em proeminência passam a ser reconhecidos pela comunidade, no caso, a comunidade dos historiadores em educação matemática.

Este movimento de produção/visibilidade se fortalece a cada novo livro/produto que é posto em circulação. No caso de um livro, diferentemente de uma Revista, é possível conhecer elementos da identidade de um determinado Grupo de Pesquisa, seus interesses, suas estratégias e modos particulares de produção de pesquisa. Neste sentido, o livro não é somente um conjunto de capítulos, mas o produto de um coletivo, que se aproxima, dialoga, interage, produz e neste processo também se constitui e inventa.

Algo a ser considerado é que, mesmo tendo um fio condutor comum, o campo de investigação da História da Educação Matemática, os membros possuem interesses distintos, problemas e temas específicos de pesquisa. O sumário já nos mostra o quanto os interesses dos membros do GPEP são plurais, o que resulta na organização do livro em três partes: (1) Historiografia e fontes na pesquisa em História da Educação Matemática; (2) História da Educação Matemática na Formação de professores; e (3) Outros temas e pesquisas em Educação Matemática. Sendo assim, os capítulos, por sua vez, versam sobre elementos teóricos e metodológicos do fazer pesquisa em História da Educação Matemática; discutem sobre diferentes documentos e fontes; trazem contribuições relevantes para discussões no âmbito epistemológico, metodológico e didático; e enfatizam o potencial de pesquisas e produtos educacionais que abordem História da Educação Matemática para a formação de professores e para o ensino de matemática.

Conhecer alguns dos trabalhos que aqui estão sendo apresentados, ainda em momento de gestação, foi um privilégio, pois me permitiu poder ouvir e perceber um pouco do processo de questionamento que acompanhou os pesquisadores-autores, suas inquietações, opções de encaminhamentos e criações. Neste sentido compartilhamos, trocamos e aprendemos ao longo de minha breve estada na UFRN em dezembro de 2019. Aprendi sobre o grupo, sobre a cidade de Natal e sobre a universidade que é berço do grupo. Intercâmbios entre grupos de pesquisa são importantes, diria mais, são estratégicos, pois viabilizam vivências e

ampliam parcerias. Estamos construindo uma bela e frutífera parceria entre o Grupo de História, Filosofia e Educação Matemática – HIFEM, de âmbito nacional e o GPEP de abrangência regional, que se materializa no desenvolvimento de estudos e pesquisas em conjunto, participações em bancas, produção de textos e materiais. Uma parceria que prima pelo trabalho, mas também pela diversão, pelo prazer de trabalhar juntos e se considerar diferentes possibilidades de continuidade, pois a cada nova pesquisa, ou revisitar de algum texto, outras ideias surgem.

Na pesquisa histórica assim como na literatura, uma palavra, uma frase ou o trecho de um documento escrito, uma fala de um entrevistado ou uma fotografia esquecida em uma caixa, ao ser encontrada pelo pesquisador e o tocar, causa uma cadeia de acontecimentos, que foi bem descrita em uma fala do filme *A sociedade Literária e a Torta de Casca de Batata*.

É isso que eu amo na leitura: uma pequena coisa o interessa no livro, e essa pequena coisa o leva a outro livro, e um pedacinho que você lê o leva a um terceiro. Isso vai em progressão geométrica - sem nenhuma finalidade em vista, e unicamente por prazer. (*A Sociedade Literária e a Torta de Casca de Batata*2)

Esta cadeia de acontecimentos, resultado das buscas e descobertas, que se desenrola ao longo do processo de fazer pesquisa em História da Educação Matemática é prazerosa e instigante, desmobiliza e provoca a continuar. Como nos coloca Umberto Eco “Há uma satisfação esportiva em dar caça a um texto que não se encontra, há uma satisfação de charadista em encontrar, após muito refletir, a solução de um problema que parecia insolúvel” (ECO, 1977, p. 169).

Estes sentimentos eu percebi nos integrantes do GPEP, e nos capítulos deste livro, pois não se trata de relatos ou análises somente, mas de inquietações e construções, que flertam com os limites da História e da Educação Matemática. Os textos trazem aproximações com a música, a literatura e a imagem, denotam uma compreensão sobre o potencial do

² Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mvoxmkt-Rxg>. Acesso em 11 ago. 2020.

diálogo com as Artes no processo de constituição de documentos e fontes históricas. Além disso, os estudos realizados sinalizam possibilidades interessantes de aproximação entre práticas pedagógicas antigas (a exemplo dos blocos lógicos) e inovações como o da produção de vídeos educacionais para professores.

Desejo que o leitor se permita tocar pelas experiências deste grupo e que dialogue com as ideias aqui apresentadas pois, “o livro traz a vantagem de a gente poder estar só e ao mesmo tempo acompanhado” (Mário Quintana, 1973).

Referências

- BARROS, Manoel. "**Memórias inventadas – a Infância**". São Paulo: Planeta Editorial, 2003.
- CERTEAU, Michel de. **A Escrita da História**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.
- ECO, Umberto. **Como se faz uma tese**. São Paulo: editora Perspectiva, 1977.
- LE GOFF, Jaques. **História e Memória**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.
- QUINTANA, Mário. Dupla delícia. In: QUINTANA, Mário. **Caderno H**. São Paulo: Globo, 1973.

Parte 1

Historiografia e fontes na pesquisa em História da Educação Matemática

Capítulo 1

As Fontes na Pesquisa em História da Educação Matemática: uma Abordagem Penta-dimensional

Fredy Enrique González

Introdução

Educação Matemática tem alcançado o nível de campo acadêmico de produção de conhecimentos e saberes associados com os processos de estudo, ensino, aprendizagem e desenvolvimento da Matemática, tanto acadêmica (desenvolvida pelos matemáticos) quanto escolar (ensinada pelos docentes nas instituições educativas de diferentes níveis) e do cotidiano (aquela que é usada pelas pessoas nas suas diversas atividades diárias). Os pormenores desse processo em diferentes lugares e sociedades consistem em um assunto de interesse investigativo tanto de matemáticos quanto de educadores matemáticos. Isso, segundo Valero (2012), constitui uma evidência de maturidade da Educação Matemática como disciplina. Assim, tem se constituído um espaço de pesquisa nomeado História da Educação Matemática (HEM), definido substantivamente por Souto (2010). Nesse sentido, nos estudos neste espaço, como afirmado por Schubring (2006), são fundamentais as fontes de informação.

Mas, o que são as fontes de informação nos estudos de História da Educação Matemática (HEM)? Qual é a natureza da mediação que as fontes de informação estabelecem entre o pesquisador e seu assunto de interesse investigativo? Qual é a finalidade de dispor de fontes de

informação confiáveis? Qual é o valor atribuído às fontes de informação? Onde e como obtê-las e como fazer a análise de seu conteúdo? Essas inquietações colocadas são abordadas aqui adotando a perspectiva penta-dimensional (GONZÁLEZ, 2005, 2008). Essas e outras questões relacionadas são desenvolvidas neste capítulo.

Primeiramente assume-se uma posição sobre o que é Educação Matemática. Após, é indicada uma definição de História para logo definir a História da Educação Matemática. Tendo estabelecidas essas questões conceituais, se fazem considerações sobre as fontes como os dispositivos mais importantes nos estudos de História da Educação Matemática, baseando-as na perspectiva penta-dimensional desenvolvida por González (2005, 2008).

O que é Educação Matemática?

Neste trabalho a Educação Matemática é concebida como

[...] uma disciplina que tem como campo de estudo os problemas associados com a transmissão e aquisição dos conteúdos, conceitos, teorias e operações Matemáticas no contexto das diversas instituições escolares e outras instancias educativas (formais o não formais) e que é expressada na forma de conhecimentos teóricos e práticos relacionados com essa problemática, gerados pela atividade acadêmica que, em conferencias, grupos de estudo, comunicações, congressos e exposições, desenvolvem os membros da comunidade Matemática internacional ocupados do ensino e da aprendizagem da Matemática, e que é materializado, tanto nos relatórios, livros e artigos científicos que são publicados em jornais, periódicos e outros meios especializados que lhe dão suporte, quanto nas expressões orais e nos artefatos produzidos pelas diferentes comunidades. (GONZÁLEZ, 1995, pp. 9-10).

Mas, esse nível alcançado pela Educação Matemática enquanto disciplina é o resultado de um longo período de desenvolvimento de práticas associadas com processos de ensino e aprendizagem da Matemática, como também da criação e implementação do processo de formação de trabalhadores com Matemática, sejam criadores desta ciência (chamados de

“matemáticos puros”), professores que ensinam Matemática em diversas instancias educativas, e usuários da Matemática nos seus diversos ramos de atuação como engenheiros, biólogos, químicos, economistas, dentre outros profissionais de muitas áreas diversas.

Como aconteceu o processo de conversão de tais práticas num campo para a produção profissional de conhecimentos e saberes? Como foi se desenvolvendo essa história é um assunto que cada vez mais chama a atenção de pesquisadores da Educação Matemática. Mas, o que é História?

O que é História?

A História é concebida como uma disciplina que estuda e expõe, de maneira teoricamente fundamentada e metodologicamente disciplinada, os acontecimentos e fatos pertencentes ao passado que marcaram o desenvolvimento de pessoas, grupos, sociedades, comunidades do mais variado tipo, campos científicos, teorias, sistemas políticos, artefatos e tecnologias, ou da humanidade toda, consideradas genericamente, desde suas origens até o momento presente.

Esse interesse nos assuntos da sua história opera dialeticamente com o desenvolvimento da própria disciplina. Valero (2012) afirma que o aumento na quantidade dos estudos interessados em temas históricos num âmbito disciplinar dado é um indicador de seu desenvolvimento:

[...] à medida que um campo acadêmico desenvolve-se, a reflexão sobre seus próprios resultados e processos se constitui num centro de atenção e indagação disciplinada. O número crescente de artigos publicados e eventos realizados relativos à Educação Matemática, suas teorias, métodos e resultados, exemplifica a necessidade que têm os pesquisadores de conferi-lhe sentido à prática na qual eles estão inseridos. (VALERO, 2012, p. 299).

O indicado por Valero (2012) é coincidente com o que foi exposto antes por Godino (2010), em relação com as condições necessárias para poder dizer que um campo de conhecimentos dado seja considerado como disciplina científica. Neste caso, ambos dois autores concordam que para

isso é preciso que exista uma comunidade consciente de se mesma. E isso é indicado pela quantidade a cada vez maior de trabalhos de diversa natureza, que abordam assuntos relativos ao desenvolvimento histórico do campo.

O que é História da Educação Matemática (HEM)?

Mas, o que é História da Educação Matemática? Segundo Souto (2010),

no campo da História da Educação Matemática, incluímos as pesquisas que investigam a história: da Matemática escolar; do ensino de teorias, noções ou conceitos matemáticos; da formação do professor de Matemática; de pessoas ou instituições significativas para o desenvolvimento da Educação Matemática; da investigação em Educação Matemática; de políticas e propostas educacionais relativas à Matemática. Além disso, consideramos também as pesquisas que investigam o papel da História da Matemática na formação do matemático e do professor e as que tratam da historiografia da Educação Matemática. (SOUTO, 2010. p. 523).

Assim, a HEM consiste num estudo sistemático do desenvolvimento histórico da Educação Matemática como um campo disciplinar vinculado com a produção teórica e prática sobre os processos de produção de conhecimentos matemáticos e etnomatemáticos desenvolvidos ao longo do tempo numa multidão de cenários, em épocas e localizações geográficas diferentes, como também a emergência, desenvolvimento, institucionalização e mudança de práticas culturais socialmente, geograficamente e historicamente situadas relativas aos processos de construção, estudo e difusão das Matemáticas acadêmicas, escolares e do cotidiano.

As fontes: dispositivo fundamental dos estudos de História da Educação Matemática

Segundo Pezzato; Botazzo; L'Abbate (2019, p. 299), existe uma grande dispersão de significados atribuídos à palavra dispositivo. Para o

autor deste capítulo, considerar as fontes de informação como dispositivo de pesquisa trata-se de algo ou alguém que está em condições – se perguntado adequadamente – de fornecer-nos informações que ajudem a compreender melhor nosso assunto de interesse investigativo.

Assim, as fontes de informação enquanto dispositivos de pesquisa são

todos os instrumentos e recursos que servem para satisfazer as necessidades informacionais de qualquer pessoa, tenham sido criadas ou não com essa finalidade e sejam usadas diretamente ou por alguém que seja profissional da informação atuando como intermediário. (VILLASEÑOR *apud* MIKELARENA PEÑA, 2000, p. 565).

As fontes de informação, tanto documentais quanto de qualquer outra natureza, “são extremamente importantes nos estudos sobre a História da Educação Matemática”. (SCHUBRING, 2006, p. 87).

Villaseñor (1996a, 1996b, *apud* MIKELARENA PEÑA, 2000) classifica as fontes de informação nas categorias seguintes: “a) Fontes de informação *pessoais* ou relativas a pessoas; b) Fontes de informação *institucionais* ou relativas a instituições; e, c) Fontes de informação *documentais* ou relativas a documentos” (VILLASEÑOR *apud* MIKELARENA PEÑA, 2000, p. 566).

Mikelarena Peña (2000) está interessado principalmente nas fontes de informação documentais as quais – levando em consideração o conteúdo do documento e o caráter da mensagem informativo contido nele – classifica em:

[...] Primárias: contém informação original, como nas dissertações e teses, publicações seriadas, literatura cinza. [...] Secundárias: são aquelas que seu conteúdo é derivado das fontes documentais primárias ou que às descrevem, ou seja, contém dados e informações relativas às fontes primárias ou são extraídas destas. As fontes secundárias são agrupadas em: fontes de informação bibliográfica e obras de referência ou consulta. [...] Terciárias: são aquelas que dão informação sobre as fontes secundárias; alguns exemplos são as

bibliografias de bibliografias¹ internacionais, os repertórios frequentes de obras de referência e os repertórios de bases de dados bibliográficas ou referenciais. (MIKELARENA PEÑA, 2000, 566-569)

Para Campello et al. (2000), as fontes primárias são geralmente aquelas produzidas com a interferência direta do autor da pesquisa, por exemplo, relatórios técnicos, trabalhos apresentados em congressos, teses e dissertações, patentes, normas técnicas, artigos científicos, etc. Por sua vez, as fontes secundárias apresentam a informação filtrada e organizada de acordo com um arranjo definido, dependendo de sua finalidade, sendo representadas, por enciclopédias, dicionários, manuais, tabelas, revisões da literatura, tratados, certas monografias e livros-texto, anuários e outras. Por fim, fontes terciárias são aquelas que têm a função de guiar o usuário para as fontes primárias e secundárias, tendo como exemplo as bibliografias, os serviços de indexação e resumos, os catálogos coletivos, os guias de literatura, os diretórios e outras, (CAMPELLO, et al., 2000, p. 28).

Também, segundo Montero Díaz e Corazón González (2002), as fontes primárias são aquelas elaboradas praticamente ao mesmo tempo que os acontecimentos que são referidos nelas. É possível acessá-las sem a mediação de outra pessoa e da mesma forma como elas foram constituídas no seu momento, sem ter modificações de natureza alguma. As fontes secundárias são aquelas elaboradas a partir das fontes primárias.

Esses dois autores indicam que as fontes primárias podem nos aportar informação sobre fatos e acontecimentos: o que aconteceu? Como, quando, onde, por que aconteceu? Quais são as consequências? Além disso, informam sobre pessoas consideradas individualmente ou organizadas em grupos sociais de diversas naturezas, assim como dão conta sobre as atividades políticas, sociais, econômicas, culturais, religiosas etc. que tais pessoas realizam e sobre os tipos, estruturas e funções das instituições às quais pertencem.

¹ <http://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/page/concept3755>

Em suma, as fontes primárias permitem ao pesquisador conhecer dados concretos sobre os fatos históricos nos quais ele tem interesse, assim como obter informação relativa às opiniões significativas que sobre esses mesmos fatos têm sido proferidas antes da sua investigação.

Mas, o que são as fontes de informação nos estudos de História da Educação Matemática? Qual é a natureza da mediação que as fontes de informação estabelecem entre o pesquisador e seu assunto de interesse investigativo? Qual é a finalidade de dispor de fontes de informação confiáveis? Qual é o valor atribuível às fontes de informação? Onde e como obtê-las e como fazer a análise de seu conteúdo? Essas inquietações colocadas são abordadas aqui adotando a perspectiva penta-dimensional (GONZÁLEZ, 2005, 2008), levando em consideração as cinco dimensões seguintes: Ontológica, Epistemológica, Teleológica, Axiológica e Metodológica no tratamento das fontes de informação nas pesquisas sobre História da Educação Matemática.

Tendo em conta: (a) o afirmado por Schubring (2006) sobre a importância – para os estudos históricos – que as fontes têm; (b) a concepção dada por Villaseñor (1996a; 1996b; 1998 *apud* MIKELARENA PEÑA, 2000) sobre as fontes em geral e fontes documentais em particular, levantada por Mikelarena Peña (2000); (c) a concepção de Educação Matemática como campo disciplinar defendida por González (1995); (d) o acréscimo do interesse pelos aspectos históricos como um indicador do desenvolvimento da Educação Matemática, como afirmado por Valero (2012); e (e) a concepção de História da Educação Matemática subscrita por Souto (2010), no presente capítulo são apresentadas reflexões relativas às seguintes cinco dimensões das fontes nos estudos de História da Educação Matemática: *Ontológica* (O que são fontes históricas?), *Epistemológica* (Qual é a relação que o historiador da Educação Matemática estabelece com suas fontes enquanto evidências que dão suporte a suas afirmações, hipóteses de trabalho, conjecturas, conclusões, etc.?), *Axiológica* (Qual é o valor que deve ser atribuído às fontes de informação nos estudos de História da Educação Matemática?), *Teleológica* (Qual é a finalidade de dispor

fontes de informação confiáveis nos estudos de História da Educação Matemática?); *Metodológica* (Quais estratégias são idôneas para conformar o corpus de estudo – baseado em fontes de informação confiáveis – nas pesquisas sobre História da Educação Matemática? Quais são as técnicas mais adequadas para fazer a análise do conteúdo das fontes de informação nas investigações sobre História da Educação Matemática?)

A penta-dimensionalidade das fontes de informação nos estudos de História da Educação Matemática – HEM

Natureza Ontológica das fontes de informação na HEM

O que são as fontes de informação nos estudos históricos em geral e da História da Educação Matemática em particular? Refletir sobre a resposta dessa pergunta é fundamental. Ela tem a ver com a natureza e caráter das fontes e se insere numa discussão muito mais ampla sobre a questão ontológica da pesquisa. A ontologia pergunta-se pela essencialidade das coisas. Assim sendo, o exame ontológico das fontes refere-se ao que são elas, ou seja, o que elas são como entidades. Qual é a natureza da sua existência: estão fora do alcance do pesquisador, são objetivas? Existem por si mesmas? E, portanto, a tarefa do historiador é encontrá-las, descobri-las? Ou, ao contrário, elas não têm existência por si, são subjetivas e, portanto, que são construídas pelo pesquisador?

Em nossa perspectiva, as fontes existem a partir do momento que o historiador atribuir tal caráter a algum vestígio, seja do acontecimento que tiveram lugar no passado, ou que estejam se desenvolvendo no presente, mas articulado com algum outro fato que aconteceu com antecedência. E como bem aponta Rodrigues Junior (2009) trata-se do “[...] local de onde o historiador retira os vestígios sobre o passado” (RODRIGUES JUNIOR, 2009, p. 2), e acrescenta este autor: “[...] não existe História sem as perguntas do historiador, pois os fatos históricos não são fatos pela sua

simples natureza. São dessas perguntas que partem as escolhas do historiador por determinadas fontes [...]” (RODRIGUES JUNIOR, 2009, p. 4)

Portanto, assume-se aqui que as fontes não existem por si mesmas senão que elas são construídas pelo pesquisador baseando-se nos indícios escritos, sonoros, iconográficos, arquitetônicos que ficam assim constituídos nas bases materiais das fontes de informação dos estudos históricos. É o pesquisador-historiador quem, com seu olhar intencionado, qualifica como fonte algum vestígio material que têm existência real, empírica, concreta. Neste posicionamento, existe coincidência com o dito por Ragazzini (2001, p. 14):

[...] por um lado as fontes não falam por si. São vestígios, testemunhos que respondem – como podem e por um número limitado de fatos – às perguntas que lhes são apresentadas. A fonte é uma *construção* do pesquisador, isto é, um reconhecimento que se constitui em uma denominação e em uma atribuição de sentido; é uma parte da operação historiográfica. Por outro lado, a fonte é o único contato possível com o passado que permite formas de verificação. Está inscrita em uma operação teórica produzida no presente, relacionada a projetos interpretativos que visam confirmar, contestar ou de aprofundar o conhecimento histórico acumulado. (RAGAZZINI, 2001, p. 14, grifos do autor).

O afirmado por Ragazzini (2001) implica uma mudança qualitativa importante nas concepções sobre o caráter das fontes, até agora predominantes nos estudos históricos. De fato, valoriza-se nelas uma dimensão subjetiva quando é afirmado que elas não existem per se, senão que são construídas pelo pesquisador (historiador). Essa natureza epistemológica das fontes será tratada a seguir.

A dimensão epistemológica das fontes de informação na HEM Ragazzini (2001) também afirma que

a fonte provém do passado, é o passado, mas não está mais no passado quando é interrogada. A fonte é uma ponte, um veículo, uma testemunha, um lugar de verificação, um elemento capaz de propiciar conhecimentos acertados sobre o passado. (RAGAZZINI, 2001, p. 14, grifos do autor, sublinhado adicionado).

Tem-se assim a existência de uma relação entre o passado e o pesquisador (construída por ele no presente) que é mediada por algum vestígio desse passado que possui caráter de fonte pela atribuição conferida pelo pesquisador-historiador que tem interesse em compreender esse passado. É esse vínculo entre o pesquisador-historiador (sujeito) e o passado como assunto de pesquisa (objeto) que explicita a natureza epistemológica das fontes. Estas existem enquanto tais fontes graças ao pesquisador que – desde a sua subjetividade – atribuiu tal caráter a um determinado vestígio que constitui a base material da fonte. Isso significa que não deve ser confundida a fonte com a base material que a suporta. É como diz Mendes (2011) “[...] o próprio pesquisador se inclui no ato da pesquisa. Ele reflete acerca da fonte que utiliza, analisa-a, buscando estabelecer aquilo que ela pode oferecer, assim como sua verdadeira natureza e limites.” (MENDES, 2011, p. 206).

A dimensão teleológica das fontes de informação na HEM

A Teleologia é um ramo da Filosofia que estuda os assuntos referidos à atribuição de finalidades, intenções, propósitos, objetivos ou fins às ações, objetos ou processos, individuais, singulares, coletivos, sociais etc. Assim, a dimensão teleológica das fontes está relacionada com a sua intencionalidade, ou seja, para que, nos estudos históricos, são usadas as fontes? Responder essa inquietação leva a considerar as outras duas dimensões das fontes já indicadas (sua ontologia e sua epistemologia).

Efetivamente, se as fontes não têm existência própria por si (são construídas pelo pesquisador) e elas servem de ponte entre o presente e o passado, então as fontes servem para dar força e segurança à ponte assim construída. Desse modo, a construção (que não descoberta) das fontes é um ato singular, individual e, portanto, subjetivo do pesquisador. Quando ele ocupa seu Lugar Epistemológico específico (GONZÁLEZ, 2003; 2020); que atribui o caráter de fonte para sua pesquisa a um vestígio dos acontecimentos passados que ele está pesquisando. Mas, **essa decisão não é**

arbitrária dado que existe uma “[...] inextricável articulação dialética entre o homem singular e as (suas) circunstâncias sociais.” (SANTOS NETO, 2011, p. 120) e, além disso, como diz Luckács (1976) “[...] atos individuais (são) de caráter alternativo, mas possuem ao mesmo tempo uma coercibilidade social que é independente de tais atos [...]” (LUCKÁCS, 1976, p. 84, *apud* SANTOS NETO, 2011, p. 120). É essa “coercibilidade social” que permite – em relação com determinados acontecimentos do passado – falar de **histórias** (plural) de tal acontecimento e não **da sua história** (singular, única), dado que “[...] história tem como base de sustentação os conflitos entre inúmeras posições teleológicas e as inúmeras ações individuais.” (SANTOS NETO, 2011, p. 122), e isso porque “a história é um campo de lutas inscrito no tempo” (BARROS, 2013, p. 146). Este autor, acrescenta isso dizendo que:

[...] 1) todo Presente, inclusive o nosso, deve ser sempre problematizado. De fato, o nosso presente – isto é, o *presente do historiador* – não pode ser tomado como um dado imóvel e tampouco como um contexto passível de ser lido consensualmente por todos: ele é produto de leituras diversas que se estabelecem a partir de cada um dos seres humanos que vivem nele. 2) Em segundo lugar, qualquer ponto no Passado também deve ser sempre problematizado, e nenhum ponto no Passado faz parte de uma cadeia linear que estaria destinada a conduzir de forma inelutável ao nosso Presente ou ao que pensamos ser o nosso Presente. Com a retrodição, que não atenta para estes aspectos, a história passa a se assemelhar a uma estreita e sólida «rua de mão única», e não a um vasto oceano de possibilidades cujas águas se projetam para o futuro. (BARROS, 2013, p. 133) (Grifos nossos)

Mas, como fazer alguma escolha neste “vasto oceano” do que fala Barros (2013)? Essa é uma decisão matizada axiologicamente.

A dimensão axiológica das fontes de informação na HEM

Dado que a construção das fontes de informação é um assunto “de cunho eminentemente subjetivo” como diz Cavaliere (2013, p. 374), as fontes que por fim são usadas numa pesquisa histórica específica são

escolhidas em dependência do valor que o pesquisador atribui às bases materiais que usa na sua construção.

Segundo Brolezzi (1991, p.4)

[...] o valor do recurso às fontes deve-se principalmente ao fato de o passado não poder ser alcançado diretamente, mas apenas na medida em que reencontramos os traços que ele deixou atrás de si, e também na medida em que formos capazes de interpretá-los, isto é, torná-los inteligíveis para nós. Isso faz com que a história seja sempre feita com documentos, que são para a história como o combustível para o motor à explosão. Desse modo, muitas das questões que poderiam interessar o historiador podem permanecer sem resposta por falta de documentação suficiente. (BROLEZZI, 1991, p. 4)

Mas como todo “combustível” é perigoso, as fontes de informação têm que ser tratadas muito cuidadosamente. E é isso que corresponde a sua dimensão metodológica.

A dimensão metodológica das fontes de informação na HEM

Como dizem Stamatto e Caimi (2016), nas pesquisas históricas, as fontes, não são para ilustrar algum acontecimento, elas são um dispositivo muito relevante nas indagações sobre o passado desde o presente. É Silva (2013, p.38) quem diz que:

fontes históricas são os vestígios do passado, deixados por sociedades e agentes, que nos permitem desvendar seus hábitos, seus costumes, suas produções culturais e, principalmente, suas formas de organização. Dentre os tais vestígios, documentos, manuscritos, livros e restos arqueológicos são apenas algumas das fontes históricas a partir das quais historiadores e pesquisadores da história das ciências, inclusive da história da Matemática, trabalham constantemente. (SILVA, 2013, p. 38).

Mas, o depoimento de Silva (2013) é contrastante com um dos assuntos importantes no tratamento metodológico das fontes nas pesquisas históricas contemporâneas: a ampliação sobre o que é uma fonte histórica

(sua ontologia), fato que implicou **uma mudança conceitual** como diz Soares (2006, p.68):

no caso de instrumentos tradicionalmente utilizados pela pesquisa histórica, a ampliação do conceito de *documento* permitiu que não se admitisse mais a simples utilização da documentação oficial, a prevalência do texto escrito, muito menos a hierarquia de determinadas fontes sobre outras. Para tratar de questões da História da Educação Matemática, torna-se, portanto, necessário que se recorra a fontes diversas: arquivos pessoais, cadernos de alunos, livros didáticos, diários de professores, arquivos escolares, as revistas pedagógicas etc. Esses e outros materiais permitem, além da compreensão da história e das práticas escolares, a possibilidade de outras abordagens metodológicas, contribuindo, assim, também para o fortalecimento do campo de pesquisa. (SOARES, 2006, p. 68, grifo da autora).

Um outro aspecto, além do anterior, é o da epistemologia das fontes (vínculo entre o pesquisador e as bases materiais usadas para construir as fontes), a mais das suas outras duas dimensões (teleológica e axiológica) que, junto com a dimensão metodológica, na verdade, compõem um sistema penta-dimensional (Figura 1).

Figura 1: Penta-dimensionalidade das fontes nas pesquisas históricas



Fonte: Elaboração própria

Mesmo que cientes da necessidade de abordar penta-dimensionalmente as fontes nas pesquisas históricas é preciso dar destaque ao tratamento metodológico que elas devem ter, porque

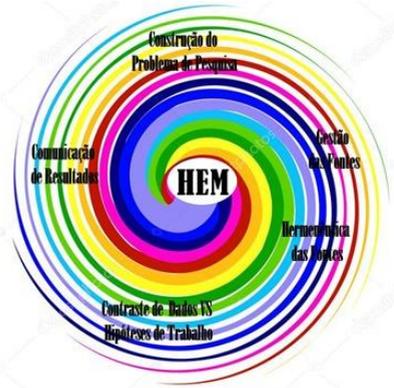
ao representarmos o trabalho historiográfico como uma ponte entre o presente e o passado – que adquire a sua estabilidade à medida que estabelece um balanceamento adequado entre a localização, a leitura e o emprego das fontes, de uma parte, e a determinação dos problemas historiográficos, a construção e o uso dos esquemas interpretativos –, chegamos à conclusão de que a relação do historiador com as fontes é uma das bases, um alicerce fundamental da pesquisa. A relação com as fontes é a base sobre a qual se edifica a pesquisa historiográfica. (RAGAZZINI, 2001, p. 15).

Assim, se queremos que essa ponte – baseado nas fontes – seja estável e firme, elas têm que ser manejadas adequadamente do ponto de vista metodológico. Mas, para isso, é preciso ter clareza quais as fases da trajetória devem ser seguidas no desenvolvimento de uma pesquisa histórica. Na perspectiva clássica, tais fases estão associadas com os compromissos cognitivos e operativos que tem o pesquisador, os quais são, segundo Ruiz (1976), heurística, crítica, hermenêutica e expositiva que, respectivamente, correspondem a: definição do assunto de interesse investigativo; construção de um repertório de coordenadas teóricas e conceituais de referência; desenvolvimento de uma estratégia para localizar informação pertinente (aqui são definidas as fontes de informação); construção e verificação das conjecturas ou hipóteses de trabalho estabelecidas a priori ou emergentes da análise e sínteses integradoras da informação baseada nas fontes; e por fim, comunicação pública das respostas dadas às perguntas da pesquisa.

Mais contemporaneamente, Heerdt (2007) identifica as seguintes ações próprias do desenvolvimento de uma pesquisa: Construção do Problema de Pesquisa, Gestão e Hermenêutica das Fontes, Contraste de Dados versus Hipóteses de Trabalho e Comunicação de Resultados (Figura 2).

Figura 2 - Ações próprias do desenvolvimento de uma pesquisa

Ações Próprias do Desenvolvimento de uma Pesquisa Histórica



Fonte: Elaboração Própria baseada em HEERDT (2007)

Levando em consideração as sinaladas etapas das pesquisas históricas, a dimensão metodológica das fontes históricas tem a ver com a sua gestão. Esta se desenvolve descrevendo uma trajetória definida pelos momentos seguintes:

1. **Produção:** momento em que o acontecimento (fato) ocorreu e em cujo contexto o vestígio foi gerado. *Passado*.
2. **Construção:** momento no qual o pesquisador atribui algum tipo de relação entre tal vestígio e suas inquietações de pesquisa (momento de emergência da fonte). *Presente*.
3. **Interpretação:** momento no qual o pesquisador confere significado a suas fontes, considerando-as em seu conjunto, constituindo o alicerce para a elaboração às respostas a suas conjeturas ou formulações orientadoras do trabalho. *Futuro (Prospectiva)*.

Esses três momentos constituem uma estratégia para a localização, construção, disposição, análise, e interpretação das fontes.

Algumas questões relacionadas com o uso das fontes de informação nos estudos de História da Educação Matemática (HEM)

Nas seções anteriores foram desenvolvidos argumentos relacionados com a caracterização das fontes de informação nos estudos históricos em

geral. Já em quanto ao uso das fontes na condução da pesquisa histórica em diversos campos, existe uma literatura ampla. Por exemplo, Padilha, et al (2017) salientam o caso da enfermagem. Mas, sobre o assunto do uso das fontes como ferramentas na produção de conhecimento histórico, podemos dizer que “fontes históricas não devem ser simplificadas a uma mera ilustração de conteúdos, uma vez que se traduzem em artefatos culturais repletos de intencionalidades.” (XAVIER, 2010, p. 1097). Particularmente, nesta seção, serão dados alguns exemplos de como as fontes são usadas nas pesquisas sobre História da Educação Matemática.

Usos das fontes históricas no ensino da Matemática

Pereira e Pereira (2015) propuseram uso de fontes históricas para o ensino, levando em consideração

Seu benefício está em fornecer um instrumento teórico a fim de permitir aos discentes a compreensão de conceitos matemáticos e com isso atingir o desempenho na aprendizagem da referida Ciência, além de proporcionar uma concepção de Matemática como um instrumento útil, dinâmico, na ciência humana, na ciência interdisciplinar e na ciência heurística. (PEREIRA; PEREIRA, 2015, p. 65).

Como pode se inferir do dito por estes autores, o uso da História da Matemática no ensino desta disciplina vai além do anedótico e transcende o relato de histórico como sequência de fatos banais vivenciados pelos matemáticos. Ao contrário disso, o trabalho com as fontes da História da Matemática oferece a possibilidade de demonstrar aos discentes que a Matemática é uma ciência viva, que desenvolve-se em contextos sociais e culturais específicos no marco das práticas que as pessoas realizam no seu cotidiano. Isso contribui a derrubar alguns preconceitos que os estudantes têm sobre a Matemática.

Documentos pessoais como fontes no estudo da História da Educação Matemática

Valente (2004) ressalta a “importância que vem ganhando o uso de arquivos pessoais nas práticas historiográficas; (além disso, destaca) a relevância dos arquivos pessoais de professores e Matemática para a história Educação Matemática no Brasil [...]” (VALENTE, 2004, p. 35). Este autor também salienta que é

[...] de importância fundamental também poder contar, como fontes de pesquisa, com os papéis pessoais de professores de Matemática. Sobretudo com documentos de profissionais que, mais diretamente, estiveram envolvidos nos debates, nas propostas, na produção de livros didáticos e em toda sorte de atividades que, de um modo ou de outro, tiveram significado nos rumos que a Educação Matemática tomou no Brasil. (VALENTE, 2004, p. 37).

O exposto por Valente (2004) é mais uma mudança importante relativa à natureza das fontes nos estudos históricos. Dado que a fonte é uma construção subjetiva feita pelo historiador, sua base material transcende o que era considerado como documento, um vestígio institucionalizado de algum acontecimento do passado. Na perspectiva de Valente (2004) e outros como Horta, Dias & Cordeiro (2018), é salientada a importância da preservação e classificação dos acervos pessoais, por ali fica registrada grande parte da história do ensino da matemática vivenciada por quem estiveram e estão diretamente envolvidos no desenvolvimento desse processo ao longo do tempo.

Monumentos Arquitetônicos: Uma Fonte de Pesquisa em História da Educação Matemática

Neste trabalho, Moura (2018) revela um dos assuntos tratados acima em relação com a natureza das fontes enquanto criação do pesquisador-historiador. Neste caso, trata-se dos monumentos que são testemunhas

silenciosas do passado que conseguem falar graças à voz dada a eles pelo pesquisador, transformando-os em fontes de informação histórica.

A oralidade como fonte de informação nas pesquisas em História da Educação Matemática

Garnica (2015) argumenta a favor da legitimidade das fontes construídas com base na oralidade, afirmando que

Os registros de narrativas orais são fontes historiográficas. Para servir a pesquisas, usualmente, narrativas orais são registradas por escrito devido à durabilidade do suporte e à facilidade de manuseio. Narrativas orais tornadas narrativas escritas são fontes historiográficas legítimas. A história oral é um modo de produzir narrativas orais e com essa finalidade tem sido mobilizada por inúmeros agentes, dentro e fora da academia. (GARNICA, 2015, p. 40).

É importante dar destaque aqui que o que Garnica (2015) deseja salientar é a importância da história oral como metodologia de pesquisa, fato que está em sintonia com outras perspectivas que privilegiam o uso das narrativas autobiográficas (Ferrarotti, 2014; Passeggi; Souza; Vicentini, 2011), sejam elas escritas ou orais. Outro aspecto relevante aqui é o reconhecimento e o valor atribuído às testemunhas oferecidas pelos próprios protagonistas dos acontecimentos de interesse histórico que correm o risco de ficar perdidos salvo que eles sejam recolhidos de alguma forma que, no caso da história oral são depoimentos dados no marco de entrevistas, geralmente, não formais.

As produções escolares como fonte nas pesquisas de História da Educação Matemática

As produções escolares (cadernos de alunos, comunicações da burocracia escolar, diários dos professores, livros didáticos) podem ser assumidas como as bases materiais de fontes de informação nos estudos de história da Matemática da escola, vista como disciplina escolar, conforme mostrado por Pinto (2014). Segundo esta autora,

A história de uma disciplina escolar requer uso de diferentes fontes que, colocadas em confronto, permitem reconstituir representações, criando uma trama na qual são apontadas mudanças, estagnação e até extinção de uma disciplina no projeto pedagógico da escola. (PINTO, 2014, p. 135).

Entre tais fontes, a autora indica

[...] produções escolares, fontes, portadoras de indícios dos mecanismos engendrados na forma escolar de ensinar determinados conteúdos. Para além dos documentos oficiais, a localização de documentos escolares como planos individuais de ensino, cadernos de alunos, provas escolares, atas de reuniões de professores [...] livros didáticos, fontes que poderão ser cotejadas com reformas educacionais e programas prescritos para o ensino, no intento de produzir história de uma disciplina [...]. (PINTO, 2014, pp. 130-131, grifos nossos).

O assunto a destacar aqui é o da importância do uso das produções escolares para compreender o desenvolvimento histórico da educação matemática em tanto que prática social destinada a garantir a formação em Matemática de todos os cidadãos. De fato, materiais tais como cadernos escolares onde os discentes fazem registros escritos das aulas dadas por seus professores, as declarações que estes fazem, as avaliações que utilizam para apreciar o desempenho acadêmico de seus estudantes, os livros didáticos que seguem para organizar suas aulas, constituem um acervo importante para descrever a cronogênese (Llanos; Otero, 2015) dos processos escolares associados com a educação matemática em tanto que disciplina escolar (Bertoni, 2014).

Os livros didáticos como fonte nas pesquisas de História da Educação Matemática

Oliveira Filho (2013, p. 36), afirma que os “Livros didáticos constituem-se em uma importante fonte de pesquisa histórica, e, ao utilizá-los, conferimos a eles status de fonte de pesquisa”.

Baseado em tais materiais, esse autor acredita que no uso do livro didático como fonte de pesquisa histórica é importante levar em consideração, entre outros, os seguintes aspectos:

a produção, contexto de elaboração intelectual, a autoria multifacetada, formas de circulação, uso em diferentes épocas, enfim, um objeto cultural que exige ser interrogado pelo historiador de uma maneira múltipla, variada, completa, fornecendo também informações que podem ajudar o conhecimento do cotidiano escolar e, no nosso caso específico, o processo de constituição de uma disciplina escolar. (Algumas das perguntas que para fazer ao livro são) [...] a quem se dirige a obra? Quem eram os responsáveis por sua publicação? Como se encontra em termos de apresentação? Como está disposto o sumário? O que diz o sumário? Quantas e quais sessões? Quem é o autor? (OLIVEIRA FILHO, 2013, p. 57-59).

O trabalho de Oliveira Filho (2013) está na sintonia de outros que também valorizam os livros didáticos como fontes para estudos da história da educação matemática como são os casos de Beyer (2006, 2009) que pelo análise dos livros de Aritmética usados na época conseguiu reconstruir a história do ensino dessa disciplina durante o período da colonização da Venezuela pelo império espanhol. Logo depois, no 2009, Beyer fez um estudo mais geral sobre o ensino das matemáticas elementares na Venezuela analisando os livros didáticos usados no período 1826-1969. Outro autor que tem trabalhado com o uso dos livros didáticos na pesquisa da História da Educação Matemática é Schubring (1987, 1991, 2004) quem há muito tempo estabeleceu várias categorias para a pesquisa na história social do ensino da matemática e também desenvolveu uma metodologia para analisar livros didáticos numa perspectiva histórica.

Relatos autobiográficos como fonte de pesquisa em História da Educação Matemática

Gomes (2018) salienta que os relatos autobiográficos se tornaram relevantes como base para a construção de fontes nas pesquisas históricas, particularmente, aquelas que têm interesse em examinar a história dos

processos de formação de professores que ensinam Matemática. Esse autor acredita que

As narrativas autobiográficas ou a chamada escrita de si, na forma de textos redigidos na primeira pessoa do singular ou de depoimentos orais transcritos e/ou textualizados, tornam-se documentos apreciados pelo seu potencial para a compreensão do pretérito. (GOMES, 2018, p. 192).

Na linha do reconhecimento da autonomia dos métodos biográficos, como sustentado por Ferrarotti (2014), a subjetividade tem cada vez mais espaço nas pesquisas em História da Educação, em geral, e da História da Educação Matemática, em particular, indicando que as pesquisas mais atuais nesse âmbito

têm dado atenção ao currículo vivido, às práticas e culturas escolares, às reformas educativas em sua aplicação prática e à profissão e às práticas docentes. Nessa perspectiva, cresceu o interesse pelos documentos autobiográficos de diversos tipos, estando entre eles os livros de memórias. (GOMES, 2018, p. 192).

Mesmo que ela acredite que escritos autobiográficos são férteis para a investigação em história, a autora chama atenção sobre algumas questões importantes a serem levadas em consideração. No primeiro lugar deve se considerar que os temas desenvolvidos nos escritos autobiográficos são selecionados pelo autobiógrafo; portanto muitas das suas experiências de vida poderiam ficar silenciadas. Além disso pode acontecer que o relato poderia ter sido escrito num estilo muito particular do autor, o qual compromete sua compreensão pelo pesquisador em quanto intérprete-leitor, por consequência o pesquisador-historiador que trabalha com escrita autobiográfica deve se informar tanto sobre os contextos dos personagens nomeados na escrita quanto o do próprio autor do relato, o seja quem está produzindo uma escrita sobre se mesmo.

Mas, a questão mais importante a considerar no trabalho com narrativas autobiográficas é o manejo da subjetividade do autor porque

Uma narrativa relata o que ocorreu no passado, mas não é a única possibilidade de se fazer isso, já que o acontecido pode ser narrado em múltiplas versões. Entretanto, se a opção pelo uso de escritos autobiográficos se caracteriza pela valorização da subjetividade, é preciso acentuar que narrativas autobiográficas não nos relatam “o que houve”, mas aquilo que, num tempo posterior ao narrado, o autor diz que vivenciou. A impressão de veracidade que essas narrativas oferecem requer a conscientização do pesquisador e a adoção de uma postura crítica em relação aos testemunhos, não para duvidar do que eles dizem, mas para não apreendê-los como expressão do que realmente aconteceu, do mesmo modo como se recomenda que se proceda quanto a outros documentos. (GOMES, 2018, p. 194).

Lidar adequadamente com a subjetividade é um assunto crucial na pesquisa histórica pois coloca em perigo sua cientificidade. Mas, contrário da subjetividade não é a objetividade, pois tal qualidade não é mais possível desde o início mesmo quando o pesquisador constrói suas fontes. A subjetividade não é arbitrariedade (Barros, 2010); ela está associada com o rigor que é conseguido usando estratégias variadas de triangulação (Santos, et al, 2020). E mesmo que pareça um assunto metodológico simples, não é, por quanto o que está em jogo é uma questão epistemológica de fundo, onde a perspectiva do pesquisador é respeitada sim, mas associada com uma perspectiva da realidade socialmente compartilhada.

Síntese final

No presente trabalho foram apresentadas reflexões relativas às cinco dimensões próprias da pesquisa na História da Educação Matemática: Ontológica (O que são fontes históricas?), Epistemológica (Qual é a relação que o historiador da Educação Matemática estabelece com suas fontes enquanto evidências que dão suporte a suas afirmações, hipóteses de trabalho, conjecturas, conclusões, etc.?); Teleológica (Qual é a finalidade de dispor fontes de informação confiáveis nos estudos de História da Educação Matemática?); Axiológica (Qual é o valor que deve ser atribuído às fontes de informação nos estudos de História da Educação Matemática?); e Metodológica (Quais estratégias são idôneas para lidar com as fontes

numa pesquisa sobre História da Educação Matemática?) Além disso, foram mostradas algumas variedades de fontes usadas na pesquisa sobre História da Educação Matemática.

Referências

- BARROS, José D'Assunção. Objetividade e subjetividade no conhecimento histórico: a oposição entre os paradigmas positivista e historicista. **Revista Tempo, Espaço e Linguagem (TEL)**, v.1, n.2, maio/ago. 2010, p.73-102. Disponível em: <https://www.revistas2.uepg.br/index.php/tel/article/view/2628>. Acesso em: 12 maio 2020
- BARROS, José d'Assunção. Retrodição – Um problema para a construção do tempo histórico. **Ler História [Online]**, 65, 129-155. 2013. Disponível em: <http://journals.openedition.org/lerhistoria/498>; DOI: <https://doi.org/10.4000/lerhistoria.498>. Acesso em: dia 03 abril 2020.
- BERTONI PINTO, Neuza. História das disciplinas escolares: reflexão sobre aspectos teórico-metodológicos de uma prática historiográfica. **Revista Diálogo Educacional**, [S.l.], v. 14, n. 41, p. 125-142, jul. 2014. ISSN 1981-416X. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2293>>. doi:<http://dx.doi.org/10.7213/dialogo.educ.14.041.DS06>. Acesso em: 12 maio 2020.
- BEYER K, Walter O. Algunos libros de Aritmética usados en Venezuela en el período 1826-1912. **Rev. Ped**, Caracas , v. 27, n. 78, p. 71-110, abr. 2006. Disponível em: <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922006000100004&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 12 maio 2020.
- BEYER, W. **Estudio evolutivo de la enseñanza de las matemáticas elementales en Venezuela a través de los textos escolares: 1826-1969**. La Paz, Bolivia: Edición del Instituto Internacional de Integración Convenio Andrés Bello; Grupo de Investigación y Difusión en Educación Matemática (GIDEM). ISBN: 979-99954-817-6-6. 800 f. 2009.
- BROLEZZI, Antônio Carlos. **A arte de contar**: uma introdução ao estudo do valor didático da História da Matemática. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1991. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48133/tde-11122013-094441/publico/ANTONIO_CARLOS_BROLEZZI.pdf Acesso em: 3 abr. 2020.

CAVALIERE, Ricardo. As fontes orais e sua relevância nos estudos linguístico-historiográficos. **DELTA**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 363-377, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So102-44502013000200008&lng=en&nm=iso Acesso em: 3 abr. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0102-44502013000200008>.

FERRAROTTI, Franco. **História e histórias de via. O método biográfico nas Ciências Sociais**. (Tradução: Carlos Eduardo Galvão Braga e Maria da Conceição Passeggi). Natal, RN: EDUFRN, 2014.

GARNICA, Antônio Vicente M. História oral em educação Matemática: um panorama sobre pressupostos e exercícios de pesquisa. **História Oral**, v. 18, n. 2, p. 35-53, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://revista.historiaoral.org.br/index.php?journal=rhooe&page=article&op=view&path%5B%5D=559&path%5B%5D=pdf>. Acesso em: 11 maio 2020

GODINO, Juan D. **Perspectiva de la Didáctica de las Matemáticas como Disciplina Tecnocientífica**. Documento em línea. Disponível em: https://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf. 2010. Acesso em: 12 maio 2020.

GOMES, Maria Laura Magalhães. Elementos de uma História de Formação Docente: as memórias de um professor de Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 32, n. 60, p. 191-211, Abr. 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So103-636X2018000100191&lng=en&nm=iso. Acesso em: 4 Abr. 2020.

GONZÁLEZ, Fredy Enrique. La Investigación en Educación Matemática: Una Revisión Interesada. Em: GONZÁLEZ, Fredy Enrique. **La Investigación en Educación Matemática**. Colección Temas de Educación Matemática, N° 4. Maracay, Venezuela: COPIHER, Capítulo 16, 1-41, 1995.

GONZÁLEZ, Fredy Enrique. Apuntes Acerca de Algunos Conceptos Básicos de Investigación Cualitativa. **Sapiens: Revista Universitaria de Investigación**, ISSN 1317-5815, Año 4, n. 1, págs. 107-132, 2003.

GONZÁLEZ, Fredy Enrique. Uso del enfoque pentadimensional en el análisis interno de productos escritos de investigación. **Revista Educação em Questão**, v. 23, n. 9, p. 7-15, 15 ago. 2005.

GONZÁLEZ, Fredy Enrique. Apuntes para una crítica pentadimensional de la investigación socioeducativa. **Revista Educação em Questão**, v. 32, n. 18, 15 ago. 2008.

GONZÁLEZ, Fredy Enrique. **Conceitos Chave da Pesquisa Qualitativa**. 2020 (Artigo no prelo).

HEERDT, Mauri Luiz. **Metodologia científica e da pesquisa: livro didático**. 5. ed. Palhoça: UnisulVirtual, 2007. Livro on line. Disponível em: http://www.fatecead.com.br/mpc/aulao1_ebook_unisulvirtual.pdf Acesso em: 11 abr. 2020.

HORTA, Nicole Marino; DIAS, Débora de Almeida; CORDEIRO, Luciana Coutinho. Cartas: um acervo de memória afetiva e histórica e a importância de sua preservação. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, v. 8, n. 1, 17 mar. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/17036> Acesso em: 12 maio 2020.

LLANOS, Viviana Carolina; OTERO, María Rita. La incidencia de las funciones didácticas topogénesis, mesogénesis y cronogénesis en un Recorrido de Estudio y de Investigación: el caso de las funciones polinómicas de segundo grado. **Relime**, México, v. 18, n. 2, p. 245-275, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362015000200005&lng=es&nrm=iso>. <http://dx.doi.org/10.12802/relime.13.1824>. Acesso em: 12 maio 2020.

LUCKÁCS, György. **Per una Ontologia dell'Essere Sociale**. Roma: Riuniti, 1976.

MENDES, Claudinei Magno Magre. A importância da pesquisa de fontes para os estudos históricos. **Acta Scientiarum. Education**, v. 33, n. 2, p. 205-209, 10 out. 2011.

MIKELARENA PEÑA, Fernando. Fuentes de Información Bibliográfica para la Investigación en Historia Moderna y Contemporánea. **Historia Contemporánea**, 21. 565-594. 2000. ISSN 1130-2402 - eISSN 2340-0277. Disponível em: <https://www.ehu.es/ojs/index.php/HC/article/view/15912/13822>. Acesso em: 12/maio/2020

MOURA, Elmha Coelho Martins. Monumentos arquitetônicos: Uma Fonte de Pesquisa em História da Educação Matemática. **HISTEMAT – ANO 4**, N. 3, 170-182, 2018. Disponível em: <http://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/242/187> Acesso em: 11 Abr. 2020.

OLIVEIRA FILHO, Francisco. **A Matemática do Colégio: Livros Didáticos e História de uma Disciplina Escolar**. 2013. 562 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) –

Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN, São Paulo. Disponível em: https://www.academia.edu/14515292/A_Matem%C3%A1tica_do_Col%C3%A9gio_livros_did%C3%A1ticos_e_hist%C3%B3ria_de_uma_disciplina_escolar. Acesso em: 12 maio 2020

PADILHA, Maria Itayra; BELLAGUARDA, Maria Lígia dos Reis; SIOBAN, Nelson; CAMARGO, Maia Ana Rosete, COSTA Roberta. O uso das fontes na condução da pesquisa histórica. **Texto contexto - enferm.**, Florianópolis, v. 26, n. 4, e2760017, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072017000400605&lng=en&nrm=iso>. <https://doi.org/10.1590/0104-07072017002760017>. Acesso em: 12 May 2020.

PASSEGGI, Maria da Conceição; SOUZA, Elizeu Clementino de; VICENTINI, Paula Perin. Entre a vida e a formação: pesquisa (auto)biográfica, docência e profissionalização. **Educ. rev.**, Belo Horizonte, v. 27, n. 1, p. 369-386, Apr. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982011000100017&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 12 May 2020.

PEREIRA, Ana Carolina; PEREIRA, Costa Daniele Esteves. Ensaio sobre o uso de fontes históricas no ensino de Matemática. **REMATEC**, v. 10, n. 18, 65-78, 2015. Disponível em: <http://rematec.net.br/index.php/rematec/issue/view/19/showToc> Acesso em: 11 Abr. 2020.

PEZZATO, Luciane Maria; BOTAZZO, Carlos; L'ABBATE, Solange. O diário como dispositivo em pesquisa multicêntrica. **Saude soc.**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 296-308, Sept. 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902019000300296. Acesso em: 27 Mar. 2020.

PINTO, Neuza Bertoni. História das disciplinas escolares: reflexão sobre aspectos teórico-metodológicos de uma prática historiográfica. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 125-142, jan./abr. 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/38424183.pdf> Acesso em: 11 Abr. 2020.

RAGAZZINI, Dario. Para quem e o que testemunham as fontes da história da educação? **Educar em Revista**, (18), 13-27. 2001. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.231> Acesso em: 11 Abr. 2020.

RODRIGUES JÚNIOR, Osvaldo. As concepções de fonte histórica e as orientações para o seu uso em três manuais de Didática da História produzidos para os professores no Brasil (2003-2004). **Anais ANPUH – XXV SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA –**

Fortaleza, 2009. Disponível em: https://anpuh.org.br/uploads/anais-simpósios/pdf/2019-01/1548772192_ae6fc4a15f5713d1b92a0a1e3f31cc8b.pdf Acesso em: 03 Abr. 2020.

RUIZ, Julio. B. El Método Histórico en la Investigación Histórica de la Educación. Revista **Española de Pedagogía**, XXXIV. – Num. 134. - octubre-diciembre, 1976. Disponível em: <https://revistadepedagogia.org/xxxiv/no-134/el-metodo-historico-en-la-investigacion-historica-de-la-educacion/101400050957/> Acesso em: 12 May 2020.

SANTOS, Karine da Silva, RIBEIRO, Mara Cristina, QUEIROGA, Danlyne Eduarda Ulisses de, SILVA, Ivisson Alexandre Pereira da, FERREIRA, Sonia Maria Soares. O uso de triangulação múltipla como estratégia de validação em um estudo qualitativo. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 655-664, Feb. 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232020000200655&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 May 2020.

SANTOS NETO, Artur Bispo. Teleologia e História. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 3, n. 1, p. 115-127, mai. 2011. ISSN 2175-5604. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/9498>. Acesso em: 03 Abr. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.9771/gmed.v3i1.9498> .

SCHUBRING, Gert. Sources for the history of mathematics education in Brazil. **The International Journal for the History of Mathematics Education**, v. 1, n. 1, p. 87-89, 2006. Disponível em: http://journals.tcibrary.org/index.php/hist_math_ed/article/download/193/188. Acesso em: 20 out. 2019.

SCHUBRING, Gert. «On the Methodology of Analysing Historical Textbooks: Lacroix as textbook author». **For the Learning of Mathematics** 7, no. 3, 41-51, 1987. Disponível em: <https://flm-journal.org/index.php?do=show&lang=en&showMenu=7%02C3>. Acesso em: 12 maio 2020

SCHUBRING, Gert. Categorías teóricas para la investigación en la historia social de la enseñanza de la matemática y algunos modelos característicos. **Épsilon** 19, 100-104, 1991.

SCHUBRING, Gert. **Análise histórica de livros de Matemática: notas de aula**. (Tradução: Maria Laura Magalhães Gomes). Campinas, SP. Autores Associados, 2004.

SILVA, Ana Paula Pereira do Nascimento. **A leitura de fontes antigas como possibilidade didática: um exemplo a partir do Almagesto de Ptolomeu**. 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/16105>. Acesso em: 12 May 2020.

SOARES, Flávia. Fontes para a História da Educação Matemática: Imprensa e a Matemática Moderna. **Revista Diálogo Educacional**, [S.l.], v. 6, n. 18, p. 65-77, jul. 2006. ISSN 1981-416X. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogo_educacional/article/view/3244>. Acesso em: 03 abr. 2020. doi em: <http://dx.doi.org/10.7213/rde.v6i18.3244>.

SOUTO, Romelia Mara Alves. História na Educação Matemática: um estudo sobre trabalhos publicados no Brasil nos últimos cinco anos. **Bolema**, v. 23, n. 35B, p. 515-536, abr. 2010. Disponível in: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/download/3765/3165/0> Acesso: 20 Out. 2019.

STAMATTO, Maria Inês Sucupira; CAIMI, Flávia Eloisa. O Livro Didático de História do Ensino Médio: **Revista Educação em Questão**, v. 54, n. 41, p. 220-250, 15 ago. 2016. <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2016v54n41D10164Stamatto>

VALENTE, Wagner. Documentos de professores como fontes para a história da Educação Matemática: o Arquivo Pessoal Euclides Roxo – APER. **ZETETIKÉ** – Cempem – FE – Unicamp – v.12 – n. 21 – 35-56, jan./jun. 2004, 39. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646964/13865>. Acesso em: 12 maio 2020.

VALERO, Paola. La educación Matemática como una red de prácticas sociales. In: VALERO, Paola; SKOVSMOSE, Ole (eds.). **Educación Matemática crítica: una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las Matemáticas**. Bogotá: Una Empresa Docente, 2012. p. 299- 326. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/2011/1/Valero2012Educación.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.

Xavier, Érica da Silva. O uso das fontes históricas como ferramentas na produção de conhecimento histórico: a canção como mediador. **Antíteses**, vol. 3, n. 6, jul.-dez. de 2010, pp. 1097-1112 Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/antiteses> DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1984-3356.2010v3n6p1097>. Acesso em: 12 maio 2020

Capítulo 2

Uma conversa sobre metodologia e historiografia: exemplos de “estratégias de captura”

Marta Figueredo dos Anjos

Para início de conversa

Pautaremos nossos escritos na defesa de que discutir metodologia e historiografia e suas inúmeras possibilidades podem contribuir para a construção de espaços de fortalecimento do campo de pesquisa em História da Educação Matemática.

Além disso, a partir de um olhar panorâmico sobre o processo de institucionalização da referida área, podemos conjecturar que alguns modos de atuação na atividade de pesquisa em História da Educação Matemática no Brasil vêm constituindo um movimento de mobilizações metodológicas menos ortodoxas.

É importante esclarecer que quando nos referimos a metodológicas ortodoxas estamos nos referindo a práticas presas a padrões muitas vezes estabelecidas *a priori*. Assim, quando mencionamos “metodológicas menos ortodoxas”, estamos nos afastando dessa visão, ou seja, subvertendo a mencionada visão de metodologia como normas ou doutrina e, assim, compreendendo o próprio caminho metodológico como elemento fluido, construído a partir de inúmeras relações, dentre elas, aquelas que o pesquisador estabelece com objeto a ser investigado. Evidentemente, devemos alertar que a fluidez do referido caminho, deve estar permeada de uma

discussão teórica dos modos pelos quais se investiga. (GARNICA, 2010; SILVA, 2012)

De fato, as referidas práticas metodológicas veem compondo muitas das discussões desenvolvidas em História da Educação Matemática no Brasil. Estudos como os publicados por Brito & Gomes (2009) e Costa (2013), nos apresentam indícios dos caminhos delineados nos movimentos de constituição da área em questão. Os autores mencionados, a partir das publicações dos Encontros Brasileiros de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática (EBRAPEM-VII a XII) e Encontro Nacional de Educação Matemática (IX ENEM) expõem o recorrente uso de textos de autores como Chartier, Certeau, Le Goff, Marc Bloch e Peter Burke, como os principais referenciais teóricos relativos à História. Esses estudos indicam também a presença de referências de áreas como a filosofia, a sociologia e a antropologia e de diversidade de fontes para além de documentos oficiais (filme, memória, fotos). Compreendemos que tais indicações nos apontam algumas das forças que atuam no processo de constituição da referida área, possibilitando e valorizando caminhos outros de pesquisa.

Evidentemente, diante de tais considerações, podemos assumir como marco teórico esses modos não ortodoxos de produzir pesquisas os desdobramentos produzidos a partir discussões promovidas pela *Escola dos Annales*, no início do século XX, que ao estabelecer uma ruptura no tradicional modo de se fazer história possibilitou caminhos metodológicos outros. De fato, Marc Bloch, principal expoente desse movimento, ao considerar o objeto de estudo do historiador a atividade humana, na sua integralidade provocou uma resignificação do ofício do historiador e, por consequência, promoveu reflexões sobre os caminhos metodológicos possíveis e legítimos para exercer tal ofício. Para Le Goff (2001), “Bloch recusa uma história que mutilaria o homem (a verdadeira história interessa-se pelo homem integral, com seu corpo, sua sensibilidade, sua mentalidade, e não apenas suas idéias e atos) e que mutilaria a própria história, esforço

total para apreender o homem na sociedade e no tempo” (LE GOFF, p. 20, 2001).

Assim, a referida visão sobre o ofício do historiador possibilitou que a investigação histórica pudesse lançar mão de recursos múltiplos para elaborar narrativas históricas. Diante disso, inevitavelmente, o conceito de fonte, por exemplo, é alargado, transcendendo os rígidos moldes metodológicos, ainda dominantes na esfera das produções acadêmicas.

O conceito de fonte rompe com a sua noção tradicional, na qual a fonte é apresentada como artefato, vista como correspondente histórico do objeto de estudo, no qual são encontrados os fatos e as descrições exatas dos acontecimentos que o historiador visa tratar. Sobre isso, Dias (2012) faz a seguinte apreciação:

Do ponto de vista metodológico, assume grande importância a ampliação da noção de fonte histórica, na verdade, o abandono da noção de fonte histórica ancorada na analogia da água que brota da pedra ou da terra, inodora, insípida, incolor, transparente, cristalina e límpida para saciar a sede de informações históricas do historiador. Discute-se então as noções de monumento e de documento, associadas às noções de memória individual e coletiva. As relações entre história e historiografia não são mais mediadas pelas fontes históricas, naquele sentido, mas pela memória individual e coletiva, pelos lugares de memória, pelos monumentos, enfim, pela noção ampliada de documento histórico, nos seus diversos e diferenciados tipos. Importa menos o que o documento diz, pois este não diz nada por si só, importam as perguntas que o historiador faz decorrentes dos problemas que fórmula, e as interpretações e explicações que constrói com base nas evidências disponíveis e nas respostas que elabora para estas perguntas. (DIAS, 2012, p. 303-304).

Ao concordamos com Dias (2012), devemos ressaltar que dentro de uma perspectiva cultural, inspirados em tratados como os de Burke (2005) e Ginzburg (2002), o alargamento do conceito de fonte, para além dos documentos oficiais, é inevitável. O acesso a indícios, mobilizadores das reflexões historiográficas que se dá na imersão das relações estabelecidas na vida, no contexto, ou seja, nas mais variadas expressões humanas.

Além disso, na esteira dessa discussão, Brito e Ribeiro (2013) observam que as artes, em particular, a literatura pode constituir meios e possibilidades de inquérito de testemunhos na realização de histórias da Educação Matemática.

Corroborando essa visão e, assumindo as particularidades desses documentos, as referidas fontes são instrumentos privilegiados sobre seu tempo, fazendo-nos perceber os movimentos de transformação dos ideários compartilhados em uma determinada comunidade.

Diante de tal observação e da compreensão da potência que tais caminhos podem oferecer ao campo de pesquisa em História da Educação Matemática, especialmente em problematizar conceitos e desconstruir preconceitos acerca de caminhos investigativos outros. Propomos, então, fazer um exercício teórico, a partir da análise de algumas escolhas metodológicas operadas na escrita da tese: *“Dois ensaios sobre a institucionalização da matemática aplicada no Brasil”* (ANJOS, 2018), defendida pela autora deste artigo.

A referida tese, escrita por meio de dois ensaios, tem o objetivo de mostrar alguns elementos constituintes da institucionalização da matemática aplicada¹ no Brasil. No primeiro ensaio, a mencionada institucionalização é estudada por meio de quatro instâncias sociais, a saber: o ensino, a pesquisa, a divulgação e a aplicação do conhecimento, os quais foram compreendidos, a partir dos estudos de Whiltey (1980), Bazi e Silveira (2007) e Alfonso - Goldfarb e Ferraz (2002), como elementos fundamentais para avaliação do processo de institucionalização de uma ciência. Para tanto empreendemos um exercício de releitura de eventos históricos, envolvendo as décadas de 1930 a 1980.

O mencionado exercício indicou que a institucionalização da matemática aplicada no Brasil se estabeleceu em um ambiente multidisciplinar/interdisciplinar, por meio da articulação e consolidação

¹ O campo da Matemática Aplicada pode ser compreendido como originário da área da ciência anteriormente denominada por matemática mista, especialmente no que tange às preocupações práticas e agregadoras de diferentes vertentes do conhecimento científico, para uma compreensão mais ampla, ver Anjos (2018).

dos elementos supracitados. Evidentemente, seguiu os contornos estabelecidos por uma prática científica própria das relações culturais brasileiras, construída por meio das novas demandas, fossem elas da industrialização ou das necessidades de adequação ao contexto da II Guerra Mundial, bem como do impacto da computação no contexto da prática científica.

Já o segundo ensaio apresenta apreciações a respeito da constituição e da consolidação da Sociedade de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC), como marco político da institucionalização desse campo de conhecimento no Brasil. Para isso, estudamos alguns momentos que antecederam a criação da SBMAC, até o momento de sua consolidação; assim, os estudos vão dos anos iniciais da década 1970 a meados da década de 1980. Neste ensaio, evidenciamos a importância da organização política e as suas particularidades no contexto científico brasileiro, para a consolidação e articulação dos elementos necessários ao processo de institucionalização da matemática aplicada no Brasil.

A investigação desenvolvida promoveu, em diversas oportunidades o esgarçamento do conceito de fonte, no processo de constituição dos documentos utilizados para construir os ensaios supracitados. No que segue, apresentaremos algumas reflexões dessas escolhas, em particular sobre o movimento de constituição de dois documentos, enfatizando o que chamaremos de estratégias de captura.

Estratégias de captura

Em um exercício de esgarçamento dos moldes que determinam o conceito de fonte e dos caminhos investigativos, encontramos nos escritos de Walter Benjamin (1994) suporte para pensar para além desses moldes. Ele pondera: “Articular historicamente o passado não significa conhecê-lo como ele de fato foi. Significa apropriar-se de uma reminiscência tal como relampejo no momento de perigo” (BENJAMIN, 1994, p. 224). A analogia de Benjamin nos convida a refletir sobre a tarefa de produção de uma narrativa histórica. Em particular, sobre o processo de apropriação das

mencionadas reminiscências que, como nos indica a analogia, se assemelha a sutileza e voracidade de um relampejo. Nos interessa falar, portanto, sobre as estratégias de captura dessas reminiscências, desses relampejos

Inicialmente, ao voltarmos para a construção de estratégias de capturas dessas reminiscências, ou seja, dos testemunhos produzidos pelos documentos constituídos pelo historiador para sua pesquisa, ressaltamos a orientação de Burke ao apontar que a preocupação do historiador deve ser o simbólico e suas interpretações. “Símbolos, conscientes ou não, podem ser encontrados em todos os lugares, da arte à vida cotidiana.” (BURKE, 2005, p.10).

Ao corroborar a visão desse autor, defendemos que a tarefa do historiador carrega intrinsecamente características de uma ação interpretativa e que, por isso, está ancorado em ideologias e interesses diversos.

Nessa perspectiva, os símbolos, podem ser vistos como sinais, pistas, elementos que produzem significados na composição da narrativa histórica. Tal como Carlo Ginzburg (2007) expõe: “o fio do relato, que ajuda a nos orientarmos no labirinto da realidade” e os infundáveis rastros, que as sociedades do passado nos oferecem por meio dos documentos. Nessa relação, entre os fios do relato e os rastros do passado, que os historiadores procurariam, de acordo com o autor, narrar os acontecimentos do passado.

Diante dessa visão, compreendemos que as expressões artísticas são espaços privilegiados, permeados de pistas e rastros que podem levar a testemunhos, fazendo-nos perceber os movimentos de transformação dos ideários compartilhados em uma determinada comunidade. Sabe-se, entretanto, que o lugar que a arte ocupa na sociedade é, muitas vezes concebida como uma realidade autônoma. Essas concepções e lugares que arte ocupa para determinados grupos sociais, bem como as intenções de quem a produz deve ser considerada.

Por isso ler os testemunhos do passado a contrapelo, como sugeria Walter Benjamin, até para levar em consideração aquilo que não se

pretendia expor. Ou seja, “significa supor que todo texto inclui elementos incontrolados”, como afirma Ginzburg (2007, p.11);

Inspirados nessas ideias apresentamos a possibilidade de subversão à história oficial. Empreendemos um exercício de evidenciar relações estabelecidas para além das relações, notadas nos documentos oficiais, objetivando apresentar uma versão histórica que possa transgredir aos caminhos usuais a favor do pelo, a que os textos oficiais podem nos levar.

Assim, no movimento contínuo por fontes e constituição de documentos, ao longo da investigação histórica a respeito da institucionalização da matemática aplicada no Brasil, passamos a desejar ir além das relações evidenciadas nos documentos oficiais. Esses, são aqueles *documentos* com a chancela política, os quais precisavam passar pela crítica documental que pretendia verificar sua autenticidade.

Nesse sentido, nos deparamos com a possibilidade de, por meio da arte, constituir documentos que, em conjunto com outros, possam subsidiar discussões, possibilitando a construção de uma narrativa histórica. Devemos lembrar que essa narrativa é concebida a partir de um esforço em apresentar os acontecimentos investigados sob um olhar que valorize as relações contextuais e culturais, ou seja, buscando, tanto quanto for possível, dialogar com elementos que representem tradições, crenças e costumes de determinado grupo social.

Portanto, ao objetivarmos construir uma investigação histórica sobre tais orientações, passamos vislumbrar estratégias de captura das sutilezas que poderia nos dar acesso aos tao mencionados indícios.

Nessa empreitada, como anunciamos as músicas *Três apitos*, de Noel Rosa, e *Fé cega, faça amolada*, de Milton Nascimento e Ronaldo Bastos, foram as expressões artísticas que nos ajudaram a falar sobre os momentos vividos durante as referidas composições.

Nesse momento, faz-se necessário pontuar que as constituições desses documentos ocorreram por meio do esgarçamento do conceito de fonte, o que nos possibilitou a ampliação de repertórios, ou seja, dos espaços de “capturas” de elementos que compõem a narrativa. Evidentemente,

deve-se alertar que, tanto o processo de constituição de documentos, bem como as mencionadas “capturas” são estabelecidas por meio de uma teia de relações, construídas entre o objeto de pesquisa e o pesquisador, produzindo, por sua vez, olhares múltiplos diante de um mesmo objeto de pesquisa (CERTEAU, 1982).

Por exemplo, Noel Rosa, na escrita da música *Três apitos*, gravada em 1933, constitui rastros, indícios do contexto emergente da industrialização que marcava a rotina e o dia a dia das pessoas, no Rio de Janeiro, capital da República.



Três Apitos

Quando o apito da fábrica de tecidos
Vem ferir os meus ouvidos
Eu me lembro de você
Mas você anda
Sem dúvida bem zangada
E está interessada
Em fingir que não me vê

Você que atende ao apito
De uma chaminé de barro
Por que não atende ao grito tão aflito
Da buzina do meu carro?

Você no inverno
Sem meias vai pro trabalho
Não faz fé com agasalho
Nem no frio você crê
Mas você é mesmo
Artigo que não se imita

Quando a fábrica apita
Faz reclame de você

Sou do sereno
Poeta muito soturno
Vou virar guarda noturno
E você sabe por que
Mas você não sabe
Que enquanto você faz pano
Faço junto do piano
Estes versos pra você

Nos meus olhos você vê
Que eu sofro cruelmente
Com ciúmes do gerente impertinente
Que dá ordens a você

(Noel Rosa, 1933)

Trechos como: “quando o apito da fábrica de tecidos vem ferir os meus ouvidos eu me lembro de você [...]. Você que atende ao apito de uma chaminé de barro [...]. Quando a fábrica apita faz reclame de você” evidenciam a fábrica como pertencente à rotina das pessoas da comunidade em que ela está inserida.

Além disso, podemos identificar que a música *Três apitos* apresenta muitos elementos que compõem o cenário da década de 1930, dentre os quais salientamos a inserção da mulher no mercado de trabalho, tema de destaque no enredo da música. Desejamos, portanto, ressaltar que a referida música é uma espécie de documento sobre a construção de um cenário fabril, estabelecido a partir da primeira Guerra Mundial.

Tal cenário é afetado pela produção científica, especialmente no que tange às atividades relacionadas às ciências aplicadas. De fato, a construção do contexto fabril suscitou, entre outras coisas, uma mentalidade voltada para as necessidades criadas pelo referido contexto. Conforme Silvia Andrade (2012), ao citar Fred Góes (2006), Noel Rosa em *Três Apitos* chama a atenção para a consciência do compositor em retratar as

mudanças de sua era. Dentre elas, a referida autora, menciona o processo da elitização da figura do malandro, em meio ao nascimento dos veículos de comunicação, ou seja, a indústria fonográfica e o rádio.

Ao observarmos as apreciações construídas por meio da letra da música de Noel Rosa, podemos fazer um exercício de pensarmos o que pode e quais as limitações, em particular, para uma discussão historiográfica, ao assumir uma música como documento? No rastro desta provocação, julgamos pertinente pensarmos para além da letra da música, em questão e suscitarmos mobilizações a partir da melodia, ritmo, elementos da composição que podem ser igualmente potentes.

Entretanto, devemos aqui ressaltar que tais apreciações são tecidas junto a outros documentos e, por isso, ressaltamos o papel da crítica ao documento que diante do movimento de investigação histórica estabelece pela interrogação as fontes, permitindo o investigador identifica, algumas das forças que atuam no processo interpretativo, bem como as intenções que estão implicadas nos documentos analisados.

Não diferente da contribuição da composição de Noel Rosa, a música *Fé cega faca amolada* (1975), também mobilizou muitas discussões, especialmente por relatar acontecimentos que construíram uma visão de mundo, que nos remete a relações de poder importantes para as discussões a respeito da institucionalização da matemática aplicada no Brasil.

Faz-se necessário observar que a escolha de constituir a música “Fé cega, faca amolada como documento foi um desdobramento possibilitado por outro documento, a saber, constituído por meio de uma entrevista. O entrevistado, testemunha do momento investigado, ao descrever seu primeiro contato com a luta contra a ditadura militar, observou que a memória referente aos acontecimentos que ele relatava estava empenhado da música supracitada.



Fé Cega, Faca Amolada

Agora não pergunto mais pra onde vai a estrada
Agora não espero mais aquela madrugada
Vai ser, vai ser, vai ter de ser, vai ser faca amolada
O brilho cego de paixão e fé, faca amolada
Deixar a sua luz brilhar e ser muito tranquilo
Deixar o seu amor crescer e ser muito tranquilo
Brilhar, brilhar, acontecer, brilhar faca amolada
Irmão, irmã, irmã, irmão de fé faca amolada
Plantar o trigo e refazer o pão de cada dia
Beber o vinho e renascer na luz de todo dia
A fé, a fé, paixão e fé, a fé, faca amolada
O chão, o chão, o sal da terra, o chão, faca amolada
Deixar a sua luz brilhar no pão de todo dia
Deixar o seu amor crescer na luz de cada dia
Vai ser, vai ser, vai ter de ser, vai ser muito tranquilo
O brilho cego de paixão e fé, faca amolada.

(Milton Nascimento; Ronaldo Bastos, 1975)

A referida música faz parte do disco Minas, lançado em 1975, e está inserida na produção de grupo musical que ficou conhecido como Clube da Esquina. Em estudos como os de Oliveira (2005) e Napolitano (2002), os autores observam o papel da atividade musical desse grupo na oposição ao regime militar brasileiro. Particularmente, na música fé cega, faca amolada, podem-se notar elementos de continuação da canção de oposição ao regime militar “nada será como antes”, lançada no álbum Clube da Esquina, de 1972.

Entretanto, *Fé cega, faca amolada* foi escrita em linguagem bem mais agressiva, o que pode ser notado já nos primeiros trechos da música –

“Agora não pergunto mais pra onde vai a estrada / Agora não espero mais aquela madrugada / Vai ser, vai ser, vai ter de ser, vai ser faca amolada” – pode ser associado ao acirramento da luta contra o regime militar. A música produzida naquele momento é um documento para reflexão sobre o regime militar.

A música *Fé cega, faca amolada* nos fez buscar outros documentos sobre tal momento e, por consequência, nos levou a uma interpretação histórica sobre os conflitos ideológicos inerentes ao cenário estudado. Para tanto, ao investigar os conflitos ideológicos na zona decisória da política científica vigente durante o regime militar, observamos, pelas lentes dos estudos de Motta (2014) que, do ponto de vista ideológico, o regime militar é ambíguo e heterogêneo, extrapolando, por consequência, a dicotomia repressão e resistência.

Tal visão defende que o Estado autoritário implantado em 1964 sofreu influência de tradições presentes na cultura política brasileira e que, a partir dessas influências, desenvolveu movimentos de conciliação e de acomodação.

Ao corroborar essa leitura, assumimos, também, a defesa que as relações entre a ditadura e os centros de pesquisa e ensino podem ser compreendidas sob a tríade: resistência, adesão e acomodação. Tal compreensão se apoia na visão de que o regime militar, dentro das relações heterogêneas e muitas vezes produtoras de contradições, fabricou, nos centros de pesquisa e ensino, especialmente voltados à ciência e à tecnologia, ações de adesão e acomodação aos projetos modernizadores, filiados ao contexto da Guerra Fria.

Compreendemos, portanto, que os movimentos de adesão, acomodação e resistência apresentam alguns indícios que podem nos ajudar a discutir o processo de autonomia política da matemática aplicada, o qual é assumido, aqui, como fio condutor na institucionalização da matemática aplicada no Brasil.

Por fim, devemos alertar que as reflexões construídas por meio das músicas citadas neste estudo são exemplos, um exercício que visa ser um

instrumento de mobilizações de discussões acerca das outras possibilidades de se constituir documentos, em meio a um movimento de investigação historiográfica.

Assumimos para tanto, a perspectiva que a arte é um meio poderoso na inserção, imersão das relações, que constituem os acontecimentos que compõem um contexto que se deseja analisar.

Para finalizar

Compreendemos que apresentar e discutir modos de se fazer pesquisa em história da Educação Matemática constroem reflexões que mobilizam possibilidades outras de “esgarçamento” de conceitos, construindo, por sua vez, teorizações acerca desses “esgarçamentos”. Assim, em um movimento de alargamento e contenção pode-se construir caminhos para além do que se estabelece nas práticas costumeiras. Esse texto que se propôs ser uma conversa, deseja ser ponto de partida e por isso provocar reflexões sobre caminhos de investigação. Aqui apresentamos exemplos que julgamos ser, para a pesquisa citada um espaço de subversão.

Em particular, as reflexões apresentadas nessas páginas, são antes de tudo, provocações, em prol de uma aproximação de prática investigativa que possibilite uma narrativa histórica construída na imersão de um repertório cultural amplo. Dado a compreensão que é de lá que os acontecimentos investigados emergem.

Observamos que ao nos debruçamos sobre o caminho percorrido, esse fala muito mais de escolhas e de identificações, as quais transcendem aos moldes que a pesquisa científica estabelece.

Referências:

ANJOS, Marta Figueredo dos. **Dois ensaios sobre a institucionalização da Matemática aplicada no Brasil**. 2018. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geologia e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio Mesquita Filho (UNESP), Rio Claro.

ANDRADE, Sílvia Rocha. **A elitização do malandro em três apitos de Noel Rosa**, Disponível em: <<http://www.recantodasletras.com.br/ensaios/3575193>. Acesso em: 09 fev. 2017>.

BRITO, Arlete de Jesus; RIBEIRO, Maria Augusta. História da Educação e Literatura: possibilidades de relações. **Bolema**, v. 27, n. 45, 2013.

ALFONSO-GOLDFARB, A.M.; Ferraz MHM. Raízes históricas da difícil equação institucional da ciência no Brasil. **São Paulo em Perspectiva** v. 16. n. 3, p.3-14. 2002.

BAZI, Rogério Eduardo Rodriguez; DA SILVEIRA, Murilo Artur Araújo. Constituição e institucionalização da ciência: apontamentos para uma discussão. **Transinformação**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 129-137, 2012.

BURKE, Peter. **O que é história cultural?** Rio de Janeiro: Zahar, 2005.

CERTEAU, Michel de. **A escrita da história**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1982.

DIAS, André Luís Mattedi. Tendências e Perspectivas Historiográficas e Novos Desafios na História da Matemática e da Educação Matemática. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 301-321, 2012.

DA COSTA, Reginaldo Rodrigues. A pesquisa em história da educação matemática: um panorama das pesquisas apresentadas no XI Encontro Nacional de Educação Matemática - HISTEMAT. *Revista de História da Educação Matemática*, v. 3, n. 2, 2017.

GARNICA, A. V. M. Um ensaio sobre História Oral: considerações teórico-todológicas e possibilidades de pesquisa em Educação Matemática. **Revista Quadrante**, Vol. XVI, n. 2, p. 27 a 49, 2007.

GOMES, M. L. M.; BRITO, A. de J. (2009). Vertentes da produção brasileira em história da Educação Matemática. **BOLEMA**, ano 22, n. 34, p. 105-130.

GINZBURG, Carlo. **O fio e os rastros**. Verdadeiro, falso, fictício. Tradução de Rosa Freire d'Aguiar e Eduardo Brandão. São Paulo: Companhia das Letras, 2007, 454p

GINZBURG, Carlo. **Mitos, emblemas, sinais: morfologia e história**. Trad. Federico Carotti. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

GÓES, Fred. Mpb na diligência da crônica. In: MARINS, Alvaro. **Literatura e sociedade:** narrativa, poesia, cinema, teatro e canção popular. Rio de Janeiro: 7Letras, 2006.

LE GOFF, Jacques. Prefácio. IN: BLOCH, Marc. Apologia da História, p. 15-34, 2001.

MOTTA, Rodrigo Patto Sá. **As universidades e o regime militar:** cultura política brasileira e modernização autoritária. Rio de Janeiro: Zahar, 2014.

NAPOLITANO, Marcos. A constituição de uma forma musical e de um campo de estudos
In: **História & Música:** história cultural da música popular. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

NASCIMENTO, Milton; BASTOS, Ronaldo. **Fé cega faca Amolada.** 1975. Disponível em <
<https://www.youtube.com/watch?v=mWDTXhy6yuc> > Acesso em: 15 set. 2017

OLIVEIRA, Rodrigo Francisco de. **Minas Gerais: Milton Nascimento, poesia e música mineira na ditadura militar de 1964.** ANPUH - XXIII SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA - Londrina, 2005.

ROSA, Noel. **Três apitos.**1933. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=d5DwmMcrFkE>>. Acesso em: 20 set. 2017.

SILVA, Heloisa. **Metodologias da Pesquisa em História da Educação Matemática.** Disponível em
<<https://periodicos.ufms.br/index.php/ENAPHEM/article/view/5872/4341>. >
Acesso em: 20 abr. 2020.

WHITLEY, R. Cognitive and social institutionalization of scientific specialities and research areas. In: WHITLEY, R. (Ed.). **Social processes of scientific development.** London: Routledge and Kegan, 1974. p. 69-95.

Capítulo 3

Lendo imagens: no rastro das ilustrações das diferentes versões da Aritmética da Emília

Adriel Gonçalves Oliveira

Introdução

Esse capítulo objetiva refletir sobre os potenciais usos de imagens por parte de pesquisadores na área de história da Educação Matemática, bem como já pratica uma breve análise de ilustrações contidas em duas distintas edições da obra *Aritmética da Emília*, de Monteiro Lobato (1882 – 1948), a saber, uma delas é a primeira edição da obra, datada de 1935, publicada pela Companhia Editora Nacional; a outra edição foi publicada em 1947, pela editora Brasiliense, e saiu sob o título *Emília no país da Gramática e Aritmética da Emília*. Esta última se faz particularmente interessante, pois é a chamada "revisão de Lobato", isto é, é a última versão a sofrer alteração no corpo do texto, até porque Lobato faleceu um ano após a publicação desta versão. Algumas diferenças entre as duas saltam aos olhos. Por exemplo, enquanto esta de 1947 condensa dois romances infantis num único livro, a gramática e a aritmética, a versão de 1935 é apenas uma aritmética. Mas o nome que sai no frontispício é, na verdade, *Aritmética da Emília*, com a supressão do *t* da palavra "aritmética".

Ao interpretar a obra de Monteiro Lobato, o pesquisador corre sempre o risco de "chover" no molhado, uma vez que muito já foi produzido sobre isso, em pesquisas voltadas à área de Literatura ou Educação. No

entanto, no âmbito da Educação Matemática, esse tema é ainda fértil e pouco explorado. Por mais que mobilizar obras de ficção como fontes para a pesquisa histórica não seja algo novo e tampouco essa discussão seja novidade entre os historiadores, apenas recentemente pesquisadores brasileiros da área de Educação e Educação Matemática têm se atentado a isso. Oliveira e Brito (2013) lançam luz a essa possibilidade, ao defenderem o uso de fontes ficcionais e, em particular, da literatura infantil de Lobato para a pesquisa em História da Educação Matemática no Brasil. Tal artigo, com efeito, objetivou defender esta prática de trabalhos na pesquisa acadêmica, sem, no entanto, preocupar-se em praticá-la a fundo ou ater-se às imagens presentes nos livros.

Oliveira (2015) apontou como práticas de ensino se manifestam explicitamente na obra *Aritmética da Emília* e a que rastros de práticas culturais o referido livro pode arremeter, com base em documentos sobre o ensino das décadas de 1920 e 1940. Neste trabalho, ainda que muitas imagens sejam mobilizadas ao longo da análise, o que se propôs foi uma *iconografia* e não uma *iconologia*, como propõe Dalcin (2008) em seus trabalhos.

Brito e Oliveira (2015) aproximaram sua análise do modo de fazer literário, ao desmontar pretensas intenções de neutralidade dos documentos e construir sua interpretação histórica a partir dos rastros deixados pela *Aritmética da Emília*. Esse trabalho, apesar de mobilizar ilustrações da primeira edição da obra, não faz uma iconologia dos desenhos. Oliveira e Silva (2017), ao investigar o imaginário que povoa as ideias matemáticas em *Aritmética da Emília* de Lobato, contribuem com a discussão aqui desenvolvida, no entanto, não há sequer menção às ilustrações presentes na obra.

Oliveira e Gouveia Neto (2018) tecem uma interpretação histórica contextualizando o termo "números complexos" mobilizado por Lobato em *A Artimética da Emília*, dialogando com uma observação feita numa edição comentada da obra em que é apontado que esse teria supostamente se tratado de um "erro de Lobato", uma vez que o capítulo não se referia

a números imaginários. O artigo chama atenção para o anacronismo presente no conteúdo do comentário, e desvela que números complexos eram, para os autores da época, aqueles que fugiam ao sistema métrico decimal, misturando unidades de medidas, como, por exemplo, 1 mês e duas semanas.

Oliveira (2018) investiga como a tríade composta pelo real, o imaginário e o fictício se manifesta na obra de Lobato, separando-os em esquemas mentais na análise, se opondo a interpretações que consideram o "real" e o "fictício" como polos opostos. Tal análise envereda-se por uma antropologia literária e desconsidera as imagens ilustrativas.

As imagens selecionadas para análise são ambas pertencentes ao capítulo IV Manobras dos números. São as imagens com as quais o capítulo é encerrado. E apresentam a peculiaridade de dialogarem com o ilustrador. Antes de entrarmos na análise iconológica a que nos propusemos, consideramos importante refletirmos a respeito da nossa compreensão de teoria para a pesquisa em história.

Teoria

— Visconde, agora que entendi o porquê de essa seção do artigo chamar-se "teoria". É que teoria significa um modo de ver, e como vamos analisar imagens, precisamos ver as imagens, para ver o que estamos fazendo — disse Emília, bastante confusa.

— Não, Emília, — respondeu o sabugo científico — embora, de fato, a palavra teoria possa ser entendida como uma forma de ver, uma forma de conceber algo. Para os sábios gregos, a acepção de "theoria" era a de contemplação (BARROS, 2017).

— Estou já cansada de você querer ficar contemplando a mim o tempo todo. — disse Emília, envaidecida — Será que você não se cansa?

O Visconde riu e logo emendou, em tom de riste: — A essa altura, Emília, já devo ter notado tudo o que há para ser visto numa bonequinha de meio palmo de altura.

– Não, Visconde, pois nosso mundo muda conforme mudamos as teorias com as quais o enxergamos (BARROS, 2017) – disse a boneca, des-temperada.

– De fato, Emília – concordou o sabugo, complementando em seguida: – Podemos "perceber essa variação nessa relação entre a 'teoria' e o 'ver' à medida que o conhecimento passa a ser proposto mais como uma 'construção' do que como uma 'percepção' "(BARROS, 2017, p. 25).

– Por isso que quero construir uma teoria que me permita vislumbrar toda a realidade por completo – asneirou a boneca – Não seria ótimo ver o todo, Visconde?

– Se seria ótimo, eu não sei – redarguiu o Visconde – Mas, partir desse pressuposto de que haverá uma teoria segundo o qual a realidade possa ser concebida por inteiro recai sobre o plano dogmático e não sobre o teórico. Veja, Emília, as teorias são como redes que ao mar lançamos a fim de capturar peixes da realidade, para racionalizá-la, explicá-la, dominá-la. Cada rede, dependendo de sua costura, reterá algumas espécies de peixe e outras não.

– Compreendo, Visconde. – disse Narizinho, que ouvia a conversa às escondidas – Mas então, por mais que trabalhem com análise de imagens, não estaremos então olhando para o todo, ainda que uma imagem valha mais do que mil palavras?

– Uma imagem vale mais do que mil palavras? – perguntou, em tom retórico, a boneca, desconsolada – Narizinho, mas essa imagem vale mais do que mil palavras de quem? Só se for mais do que as suas palavras. As minhas, visto que sou uma boneca íntegra, valem e valem muito.

– Narizinho, essa frase é um clichê, não vamos usá-la para fundamentar nosso trabalho, embora seja interessante debatê-la a fim de nos desviarmos dela – disse o Visconde.

– Mas pelo que vínhamos conversando, então a análise de imagens também permite que "capturemos" apenas alguns tipos de peixe e outros não... ? – observou Narizinho.

– Sim, de fato – redarguiu o Visconde – No entanto, nenhum historiador precisa limitar-se apenas ao uso de fontes imagéticas. Ele poderá usá-las juntamente de todo outro acervo que tiver à sua disposição.

– O ideal será então contribuir "para a reflexão sobre os potenciais das imagens em geral como documentos históricos que possibilitam uma ampliação das possibilidades de interpretação histórica ao fornecer indícios que nem sempre encontramos em outros tipos de documentos" (DALCIN e BRITO, 2014, p. 266) – disse Narizinho. Depois disso, todos fizeram um breve silêncio. 'Posso até ouvir meus pensamentos, sem a tagarelice da Emília', pensou o Visconde de Sabugosa.

– Qual teoria nós elegemos na fundamentação deste artigo? – perguntou Emília, impacientemente.

– Ora, Emília, defendemos essa concepção que entende a história como uma construção que agencia diferentes vozes do discurso. – disse o Visconde.

– Mas alguma vozinha rouquinha de algum discurso silencioso não poderia ser suprimida por outro vozeirão estrondoso de um discurso tagarelítico que ousa em não se calar e que é dita a todo instante? – perguntou a perguntadeira.

– Acho que Emília se refere ao fato de algumas mentiras, de tanto serem repetidas, terem sido consideradas verdades por muitos – observou Narizinho.

– Por mais que essa observação de Narizinho seja muito interessante – pontuou o Visconde –, ainda sobretudo em tempos de *Fake News* e da pós-verdade, vale pararmos para explicitar os entendimentos que fazemos desses termos como verdade, mentira, ficção.

– Eu sei o que é verdade! – gritou Emília – Pois "verdade é uma espécie de mentira bem pregada, das que ninguém desconfia. Só isso" (LOBATO, 2019, p. 8).

– Sua resposta me chama atenção, Emília – disse o Visconde –, porque ela não considera *verdade e mentira* como dicotomias; mas, apesar de

ela misturar as duas, ainda assim não esclarece o que há no ponto onde ao mesmo tempo as duas se manifestam.

– Não estou entendendo nada. – esbravejou Narizinho – O que seria então, Visconde, uma mentira que é verdade, ou uma verdade que é mentira? – perguntou a menina, bastante confusa.

– Ora, eu sei, eu sei! – berrou Emília, inquieta – O mito, oras... "O mito é o nada que é tudo"¹.

– Ótimo exemplo, Emília! – exclamou o Visconde, feliz com a lembrança da boneca. Vale lembrar que mito deriva do grego *mythos* e significa fábula, história. Não é difícil pensarmos, no contexto atual, em ficção para traduzir o significado desta palavra grega.

– A ficção é a mentira que é verdade! – exclamou Emília.

– Sim, Visconde. – concordou Narizinho, que começava a entender a conversa – Temos assim três elementos: verdade, mentira e ficção, e não apenas verdade e mentira.

– De fato, Narizinho, temos o verdadeiro, o falso e o fictício. E temos aprendido a ler o rastro do verdadeiro no fictício, que é criado pelo imaginário – disse Emília.

– Como assim, Emília? Quem é criado pelo imaginário? Seria o verdadeiro ou o fictício? – perguntou Narizinho, confusa.

– Referi-me ao fictício, mas ambos, real e fictício, são criados pelo imaginário. De modo que "ficção" nada mais é do que sinônimo de invenção, criação, sem o peso "moral" de ter compromisso com verdades ou mentiras – disse a boneca.

– Podemos, assim, aproximar história e ficção. – observou o Visconde – Não história propriamente, mas, sim, a historiografia. Pois reside um oxímoro na composição desta palavra: história + grafia, isto é, a união do real com o discurso. É uma criação (LIMA, 2006).

– Sim, é verdade. E, veja bem que curioso, muito disso que consideramos real existe no discurso. Eu, por exemplo, sou uma menina real ou uma ficção? – perguntou Lúcia, a menina do narizinho arrebicado –

¹ Emília cita o poema Primeiro: Ulisses, do poeta português Fernando Pessoa, publicado em 1934, no livro mensagem.

Mesmo que eu não seja uma menina real, de carne e osso, se alguém disser que a Narizinho fez isso ou aquilo, provavelmente o interlocutor logo pensará naquela personagem de Lobato cuja característica física mais marcante era ter o nariz arrebitado. Logo, eu existo. E minha existência atrela-se ao discurso. Portanto, o interdiscurso é um modo de fazer história.

– Muito bem pensado, Narizinho. – elogiou-a o Visconde – E devo acrescentar a isso que agora, nessa conversa simples que estamos tendo, já praticamos esse interdiscurso a que você se referiu, Narizinho, pois sintetizamos considerações sobre o fazer teórico-metodológico dos historiadores segundo Barros (2017), Ginzburg (2007), além de considerações de Lima (2006) e Rancière (2012).

– Esse é um trunfo da ficção sobre a história. – disse Emília, em tom provocante e desdenhoso – Pois, nós, que somos ficcionais, criamos formas de inteligibilidade "superiores" às formas meramente historiográficas.

– Não entendo porque você diz isso, Emília – disse Narizinho.

– Emília, na verdade, refere-se ao fato de Aristóteles ter considerado a poesia como uma forma superior de conhecimento do que a história (GINZBURG, 2007). Pois, enquanto a história estava confinada a repetir os acontecimentos de acordo com sua ordem sucessiva, a estética ficcional permitia outras formas de conexão entre os diferentes eventos, rompendo com essa suposta linearidade cronológica (RANCIÈRE, 2012) – explicou o Visconde.

– Lá vem o Visconde puxando a sardinha para o lado dele. Quer dizer, se a invenção da poesia permitiu novas formas de escrita da história, lá vem ele dizer que a invenção da representação imagética reinventou a historiografia, porque agora a ela os historiadores recorrem, constituindo-a fonte histórica. É muita petulância, não é, Narizinho? – disse Emília.

– Não quis dizer isso, Emília. – disse o Visconde – Pois imagino que a revolução técnica venha depois da revolução estética. Isto é, primeiro concebemos outras formas de articulação do saber, e depois as

executamos. Não podemos executar uma forma de conexão cujo princípio desconhecemos.

– Essa é a diferença entre nós, Visconde – disse Emília, provocativamente –, enquanto você estabelece diálogos cujos princípios você conhece, eu articulo ideias com os fins em mente – disse a boneca, envaidecida, sem compreender bem o que o Visconde falara, e tentando abusar da retórica com a clara intenção de desconcertar o pobre sabugo.

– Disso eu já sei. – redarguiu o sabugo – Você cumpre um papel retórico nessa conversa. Não só você. Eu e Narizinho também. Pois, se elegemos o diálogo como forma de articular os saberes aqui mobilizados neste artigo, nossas falas são marcadas, ainda que indiretamente, a certas afiliações epistemológicas. Ora, eu executo as falas mais professorais. Tanto que muitas das minhas falas costumam ser explicitações ou interpretações dos autores que nos fundamentam, ao passo que você, Emília, cumpre o papel de mobilizar perguntas difíceis, de trazer à tona o aspecto desconstrucionista. Não à toa, a boneca Emília, a original de Lobato, é considerada por muitos estudiosos como o super-homem nietzschiano protomirim, dados os pontos de vistas marcadamente nilistas que a boneca sustenta (COELHO, 1981). De certa forma, nos apropriamos dessa característica das personagens de Lobato. Narizinho, por fim, mobiliza perguntas um pouco mais ingênuas, e acrescenta didatismo ao texto.

– Mas por que, afinal, tivemos todo este trabalho? – Perguntou Narizinho, de forma quase ingênua – Não vá me dizer que foi apenas para adornar nosso estilo?

– Não, Narizinho... – respondeu Emília, revirando os olhos – Escrever em diálogos não é só um recurso estilístico. Mas é uma forma de amplificar o debate, realçando a dimensão dialética do conhecimento, que é construída mediante o embate de diversas correntes de pensamento.

– Platão escrevia em diálogos, Narizinho. Aliás, escrever em diálogos não é novidade no âmbito da Educação Matemática. Diversos trabalhos já foram publicados desta forma, Brito (1995), Cordeiro (2014) e Oliveira (2015) já o fizeram... – completou o Visconde.

– Visconde, eu sempre achei essa ideia de teoria um pouco confusa, de modo que não distinguia bem de método. – disse Narizinho – Qual seria a diferença fundamental entre teoria e método? – perguntou a menina.

– Bem, Narizinho... Essa pergunta não requer uma resposta tão simples assim. Pois teoria e método se interpenetram. Mas tentarei dizer de maneira mais simples possível, seguindo o fio de raciocínio do começo deste artigo. Se antes dissemos que a teoria equivale a um modo de ver, o método pode ser compreendido como um modo de fazer – disse o Visconde.

– Mas como nós vamos definir um modo de fazer sem conexão com nosso modo de ver, de conceber a história? – perguntou a boneca.

– Realmente, Emília. O modo de ver antecede o modo de fazer história, isto é, nossa concepção de história guia nosso modo de escrever a história – disse o Visconde.

– Por isso, então, que se fala em opção teórico-metodológica? – perguntou a menina, que estava atenta à conversa.

– Sim, Narizinho. – respondeu o Visconde – Isto é, designamos assim simultaneamente nosso modo de ver, de conceber e nosso modo de fazer a história. É uma opção teórico-metodológica, que vincula método e teoria numa interpenetração de modos de operação. Além disso, nossa opção teórico-metodológica é que permite que façamos uso de jogo de encenação da linguagem por meio do diálogo entre as personagens de Lobato. Veja bem, essa não é meramente uma escolha estética, e sim uma forma metódica de organizar e sistematizar nossa análise...

MANOBRAS DOS NUMEROS

41

Na noite desse dia os meninos só sonharam com os artistas da Arimetica. Narizinho contou o seu sonho ao Belmonte para que elle o desenhasse e saiu isto :

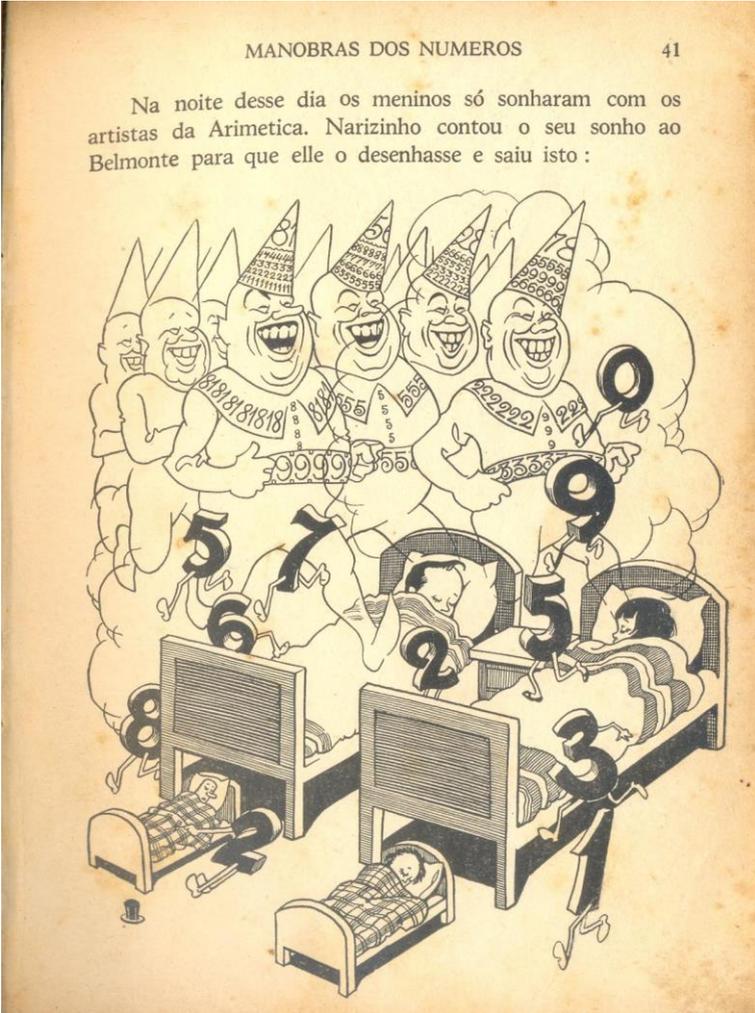
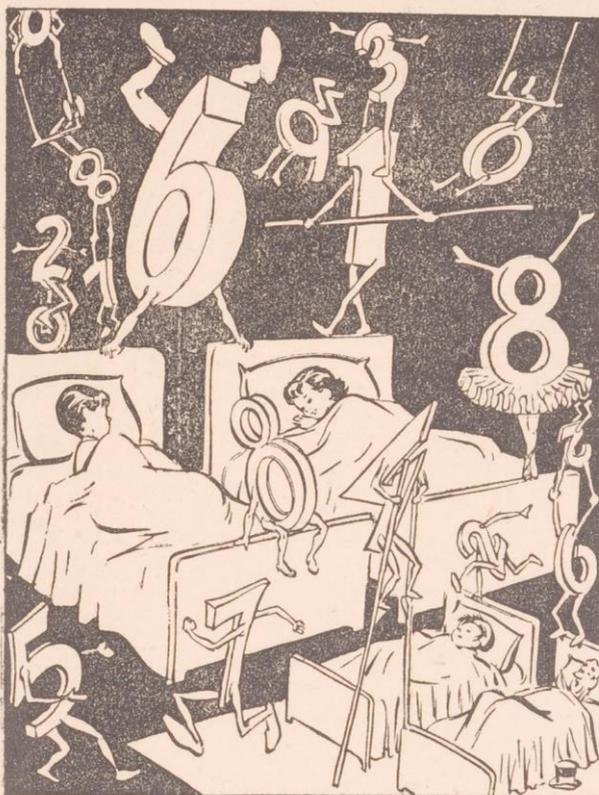


Figura 1 - ilustração de Belmonte. Acervo Monteiro Lobato



O sonho de Narizinho.

Figura 2 - ilustração de Le Blanc. Acervo Monteiro Lobato

Análise

– É verdade! – disse Emília, concordando com o Visconde. Em seguida, declarou: – Exceto que não é verdade, pois não estou aqui para sistematizar ou organizar nada. Devo ter sido convidada a participar da

conversa com o único fim de bagunçar, desequilibrar, desarmonizar... – disse a boneca.

– Mas ainda assim essa é uma forma de sistematização que privilegia a visão que desconstrói, destrói, que causa as rupturas e assim desvela fissuras... – disse o Visconde.

– Até porque, Emília, eu aprendi com a vovó que a literatura infantil brasileira começou inclusive sendo bem sem graça, advogando o tempo todo os valores burgueses. Quem começou a modificar esse cenário foi Lobato, com a turma do Sítio do Picapau Amarelo, sobretudo com as falas da Emília, sempre muito polêmicas e visando à desconstrução... – disse Narizinho.

– Aliás, quanto aos livros antigos da literatura infantil, o único aspecto destacável desses textos eram as ilustrações, com desenhos que combinavam objetos alegóricos numa escrita visual (BENJAMIN, 2012). Os desenhos eram chave para leitura; reinterpretavam o texto, tornando-se eles mesmos textos, que a criança deveria ler a fim de acompanhar a história (DALCIN, 2002). – disse o Visconde.

– Que bacana! – exclamou Narizinho – Essa é uma maneira interessante, porque lembra alguns livros de leitura de quando eu era bem pequena. Os livros não tinham palavras, apenas as figuras que a gente lia e ia com elas montando uma história que era narrada por meio delas. As imagens narram também uma história (MANGUEL, 2001, 1997).

– Tive uma ideia. – disse a boneca – Que tal se lermos as imagens ao contrário?

– Como assim "ao contrário", Emília? – perguntou o Visconde.

– Não "ao contrário", nem sequer de ponta-cabeça. Quero dizer: e se lermos as imagens a contrapelo? – explicou a boneca.

– Acabei de procurar "contrapelo" no dicionário – disse Narizinho – e isso quer dizer contrário à inclinação natural do pelo, ao revés do pelo. Então, ler a contrapelo não seria o mesmo que ler ao contrário? – perguntou Narizinho.

– Aqui eu tomo emprestado esse termo de escovar "a história a contrapelo" para designar que ambiciono compreender as ilustrações no sentido oposto, contrário, àquele dado pelo intérprete. – disse a boneca.

– Pois, então, diga, qual sentido a contrapelo é esse, Emília – pediu-lhe o visconde.

– Vamos, primeiramente, observar as duas imagens em questão, figura 1 e figura 2.

– Sim, – disse Narizinho – Eu me lembro bem dessa encenação. Foi logo após termos estudado a formação dos números, as casas decimais, as quantias. Havíamos aprendido sobre os números e esses mesmos fizeram muitas manobras, formando outros e outros números. Foi uma overdose de números.

– Sim, Narizinho – disse a boneca – Eis o porquê de Narizinho ter até sonhado com os números. A figura 1 e a figura 2 ilustram precisamente essa cena, a primeira é a ilustração presente nas primeiras edições da obra, isto é, na primeira edição de 1935, na segunda edição de 1939, na terceira edição de 1942 e na quarta edição de 1944, todas publicadas pela Cia Editora Nacional. A figura 2 é a ilustração que foi publicada na edição de 1947 pela Editora Brasiliense.

– Percebo muitas semelhanças entre elas – disse o Visconde – Muda de uma para outra mais uma questão de estilo de desenho do que a ideia propriamente.

– Sim – concordou a boneca – Isso porque a ilustração 1 foi feita pelo Belmonte e a ilustração 2 foi feita pelo Le Blanc.

– Acabei de ler aqui... – disse Narizinho - Olhem que bacana a diferença entre as grafias de uma edição para outra: "Na noite desse dia os meninos só sonharam com os artistas da Aritmetica (sic). Narizinho contou seu sonho ao Belmonte para que elle (sic) o desenhasse e saiu isto" (LOBATO, p. 41, 1935), enquanto que, na edição de 1947, o texto é modificado, ficando assim: "Na noite desse dia os meninos só sonharam com os artistas da Aritmetica (sic). Narizinho contou seu sonho ao Le Blanc para que ele o desenhasse, e saiu isto" (LOBATO, p. 188, 1947).

– A citação ao ilustrador presente no corpo do texto muda conforme varia de uma edição para outra. Será que toda diferente edição do livro *Aritmética da Emília* alude ao ilustrador daquela versão? – quis saber o Visconde.

– Não Visconde, já verifiquei. Isso não ocorre. – disse Emília – As edições mais recentes aparecem o mesmo texto dessa versão de 1947, aludindo ao Le Blanc.

– Devia ter imaginado – disse o Visconde. – Afinal, Lobato faleceu em 1948. Ninguém mais poderia alterar o texto depois disso. Então, essa versão ficou como sendo a "última". Mas o que isso tudo tem a ver com o ato de escovarmos a história a contrapelo?

– Essa pequena diferença, Visconde, não tem nada a ver. – disse a boneca. – Até porque eu havia chamado atenção não para as diferenças e sim para as semelhanças entre as duas imagens. Todos concordaram que são bem parecidas, exceto por uma variação de estilo. Mas são parecidas. Por que vocês julgaram-nas parecidas?

– Ambas arremetem a alegoria circense – disse a menina.

– Exceto que, enquanto que, na figura 1, os artistas da aritmética assemelham-se a bonecos bonachões, na figura 2 são os próprios numerais que sofrem um processo de personificação, flagrados em malabarismos circenses – disse o Visconde.

– Sim! – concordou a menina – Temos uma espécie de coisificação de pessoas por meio da assimilação aos números e um tipo especial de personificação de objetos matemáticos por sua identificação a seres humanos.

– Mas esse movimento de personificação e de coisificação pode ser identificado ao mesmo tempo na figura 1, que também mobiliza essa personificação de algarismos, fazendo-os andar sobre as camas de Pedrinho e Narizinho.

– Concordo – disse Emília, que a essa altura conduzia a conversa. – Lembrem quando dissemos que as imagens narram histórias? Que

histórias poderiam ser narradas por essas duas imagens isoladamente? – perguntou a boneca.

– Muitas histórias, Emília. – disse o visconde – Mas acho que dificilmente alguém conseguiria pensar num enredo que não identificasse matemática e circo.

– Isso ocorre, imagino eu – disse a menina – em virtude de esse enredo de circo e aritmética constituir a trama do começo do romance – observou Narizinho, de forma sagaz.

– Duvido muito que alguém, ao ler esse romance, pense em identificar o ensino de aritmética daquela época como ocorrendo fora das escolas, em circos – disse a boneca.

– Sim! – exclamou o Visconde, de maneira vivaz. – o romance nos fornece indícios do ensino de aritmética naquelas décadas, mas não o faz de maneira literal, e sim por meio de alegoria do circo, criando assim uma utopia.

–Bravo, bravo, Visconde – celebrou a menina, batendo palminhas.

– Utopia, crianças, é uma palavra grega formada pela fusão de u + topos. Topo significa lugar. O problema é que esse "u" pode ser entendido de duas formas distintas: como sendo o prefixo de negação "ou", formando outopos, isto é, o não lugar; mas também ele pode ser compreendido como o prefixo de afirmação "eu", isto é, eutopos, o bom lugar. Utopia significa simultaneamente eutopos e outopos. Ela é o bom lugar e o não lugar ao mesmo tempo.

– Então, Visconde, você quer dizer que a *Aritmética da Emília* projeta um não lugar que é um bom lugar? – perguntou a menina.

–Essa é também uma forma de questionar o ensino da época, por meio da construção de um lugar que não existe e que deveria ser tomado de exemplo, por ser um bom lugar – complementou a boneca Emília.

– Era essa a observação que você queria ler a contrapelo, Emília? – perguntou a menina.

– Não precisamente, mas creio que estamos chegando lá. Lá a que eu me refiro é o ponto de escovação a contrapelo, e não a utopia. Pois seria

impossível chegar à utopia, visto que ela é uma configuração polêmica do sensível que designa o bom lugar que é um não lugar... – disse Emília, se enrolando com as palavras.

– Mas, Emília, veja que curioso – observou o Visconde – pois, a recriar um encenário ideal para o ensino de aritmética, Lobato se apropria do real pelos caminhos da irreabilidade. Essa irreabilidade que fala do real constitui um imaginário sobre o saber Matemático. Portanto, no livro em questão, manifesta-se muito mais um imaginário referente ao saber matemático do que um saber matemático propriamente.

– Como assim? – perguntou a menina.

– Veja, Narizinho – explicou-lhe o Visconde – Qual seria uma definição para o termo matemática? Uma definição de que gosto diz que a matemática é o que o matemático faz enquanto ele diz que produz matemática². Essa concepção alinha-se a uma percepção bastante abstrata dessa ciência. Como Lobato falaria desse constructo altamente abstrato, se não tem formação específica na área? A ele restou falar do imaginário que a ele equivalia o termo "matemática".

– Certo. Mas por que esse imaginário seria falso? – perguntou a menina.

– Não seria, Narizinho. – disse o Visconde, quando foi interrompido pela boneca, que foi logo dizendo

– Esse imaginário cria uma ficção acerca do conceito matemática, e lembra que dissemos que ficção não é sinônimo de mentira? – disse a boneca.

– Bom, então, se, como vimos nas imagens, Lobato queria arremeter a uma concepção matemática identificada com o circo, disso podemos inferir que ele enxergava o ensino de matemática como visceralmente oposto a isso, pois assim construiu sua utopia, isto é, seu bom lugar que é um não lugar.

– Muito bem, Narizinho – celebrou desta vez o visconde.

² Lins, 2006.

– Essa construção do imaginário é tão utópica que se manifesta por meio da imagem do sonho – asseverou a boneca.

– Creio que isso tenha a ver com um desejo original de Lobato. Pois, ao menos a princípio, a Aritmética deveria se chamar Aritmética do Visconde, visto que eu sou o professor, que conduz a discussão e as lições ao longo da trama. – disse o Visconde – No entanto, ao retirar a identificação da aritmética deste sabugo, arremetendo-a à Emília, há nisso uma clara intenção, isto é, a de retirar o peso científico dela e atribuir certa leveza ao livro, que se diferiria dos empoeirados calhamaços de aritmética da época.

– Se observarmos bem, a imagem aponta para um imaginário da Matemática que aconcebe como lúdica, altamente imaginativa, platônica inclusive. Mas, se lermos a contrapelo, visto que era justamente essa a ideia que queriam transmitir, a ilustração nos leva a uma visão totalmente oposta da matemática: abstrata, sem graça e sem realidade – disse a boneca.

– Mas por que você diz isso, Emília? – Perguntou Narizinho.

– É óbvio. – disse a boneca – Veja bem, Lobato sustentava uma visão encantada referente ao saber matemático, identificando-o à minha figura, porque uma aritmética que não fosse da Emília seria, na concepção dele, uma chatice, o mesmo que os empoeirados calhamaços de Aritmética.

– Esse lado platônico pode ser vislumbrado em frases como a "terra da matemática", o "país da matemática", que Lobato mobiliza ao longo da trama. Sempre como algo externo à realidade – disse o Visconde.

– Era essa a leitura ao contrário, a contrapelo que você queria fazer, Emília? – perguntou a menina.

– Sim, queria apontar nessa direção. Lá, quando eu disse que a leitura a contrapelo era ler ao contrário do que se queria, eu o disse para o caso dessa análise que aqui estabeleci, Narizinho. Só para deixar claro. A leitura a contrapelo é muito mais uma análise que olha através dos engodos das intenções do discurso – disse a boneca.

– Como assim, Emília? – perguntou Narizinho.

— É mais ou menos assim, Narizinho. "Olho vê, a lembrança revê e a imaginação transvê. É preciso transver o mundo"³, Narizinho. Ver através das naturalidades... – disse a boneca.

— Você quer dizer que foi isso que Lobato fez, ao olhar para o lado encantado, recheado de imaginação da aritmética? Você acha que Lobato transviu a Aritmética? – perguntou Narizinho.

— Não, ao contrário. Longe disso. Acho que nós, ao fazer essa análise, transvimos as ilustrações da Aritmética... Isto é, vimos a aritmética através da imaginação de Lobato, ou será que vislumbramos a imaginação de Lobato através da aritmética? – disse a boneca.

— Mas dizer isto dessa forma, Emília, pode ser perigoso. Diga que tomamos as ilustrações como rastro para nossas reflexões. Outro olhar poderia observar elementos aos quais não nos atentamos. Mas essa interpretação traduz as nossas reflexões sobre a obra, e não se pretendem como verdades absolutas. Tampouco nossa análise pretende exaurir a obra – disse o Visconde.

— Enfim, vimos a aritmética através da imaginação criadora de Lobato, o que nos arremeteu ao imaginário matemático que povoa a aritmética, desnudando-o em críticas ao ensino vigente na época e com sugestões de como ele poderia ser, por meio da construção de uma utopia narrativa – disse Emília, resumidamente.

— Mas, além de tudo isso, nós vimos a aritmética através da imaginação tanto de Belmonte como de Le Blanc também, não foi? – perguntou Narizinho.

— Sim. Ambos forneceram signos para nossa interpretação, que os tomou como entimemas... – disse o Visconde.

— Mas por que será que, apesar de parecidas, as imagens têm ilustradores diferentes? – perguntou Narizinho.

— O porquê eu não sei. Mas posso levantar algumas hipóteses – disse o Visconde – Quando Lobato sai da Cia Editora Nacional e passa a ser publicado pela editora brasiliense, em 1947, Belmonte estava bastante

³ Emília cita literalmente o poema *As lições* de Rômulo Quiroga, de Manoel de Barros.

doente, tuberculoso, já recusando muitos trabalhos. Creio que em virtude disso Belmonte já não tivesse fôlego para prestar novo serviço.

– Faz sentido, Visconde – disse Emília – O novo ilustrador, Le Blanc, então, atualizou alguns desenhos, mas sem fugir muito dos parâmetros estabelecidos por Belmonte – disse Narizinho.

– Ambos tomaram o texto de Lobato como inspiração e o reinterpretaram, reconstruindo a silhueta do imaginário que nos permitiu entrever o saber consagrado pela ciência aritmética e o delírio profano da imaginação transviada da boneca Emília? – disse Emília, a própria.

– Silhueta que deixa entrever, Emília...? – brincou Narizinho – Que imagem mais escandalosa!

– Uma delícia! – comentou o visconde.

– Sim, Narizinho! – arrematou a boneca – Vislumbramos a silhueta que deixa entrever o delírio profano da sagrada aritmética. De um lado, a sagrada aritmética; de outro, a profana Emília... Foi uma imagem escandalosa? Ora, quem se importa tanto assim?

Referências

BARROS, José D'Assunção. **Teoria e formação do historiador**. Petrópolis-RJ. Editora Vozes. 2017.

BENJAMIN, W. **Magia e técnica, arte e política: ensaios sobre literatura e história da cultura**. Tradução de Sérgio Paulo Rouanet; prefácio de Jeanne Marie Gagnebin – 8ªed. Revista – São Paulo: Brasiliense, 2012.

BRITO, Arlete de Jesus; OLIVEIRA, Adriel Gonçalves. **Desfiar e fiar a Aritmética da boneca Emília: práticas no ensino de matemática na obra de Monteiro Lobato**. Zetetiké, FE/UNICAMP & FEUFF, v. 23, n. 43, jan./jun., 2015.

BRITO, Arlete de Jesus. **Um estudo histórico-pedagógico**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas-SP, 1995.

CORDEIRO, Edna Maria. **Travessias de Cecília: a caminho da educação matemática no CEEJA Padre Moretti** - Rondônia. 2014. 247 f. Tese - (doutorado) - Universidade

Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/123383>>.

COELHO, Nelly. Novaes. **A Literatura infantil: história, teoria, análise: das origens orientais ao Brasil de hoje**. São Paulo. Quíron. Brasília: INL, 1981.

DALCIN, Andrea e BRITO, Arlete de Jesus. **O exercício do olhar: imagens e história da educação matemática in História da Educação Matemática no Brasil: problemática de pesquisa, fontes, referências teórico-metodológicas e histórias elaboradas**. Org Wagner Rodrigues Valente. São Paulo. Livraria da Física, 2014.

DALCIN, Andrea. **Um olhar sobre o paradidático de matemática**. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas-SP, 2002.

GINZBURG, Carlo. **O Fio e os Rastros: verdadeiro, falso e fictício**. Tradução de Rosa Freire d'Aguiar e Eduardo Brandão. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

GINZBURG, Carlo. **Relações de força: história, retórica, prova**. São Paulo: Cia das Letras, 2002. 192 p.

LINS, Rômulo Campos. **Matemática, monstros, significados e Educação Matemática in Educação Matemática: pesquisa em movimento**. Org Maria aparecida Viggiani Biccudo Marcelo de Carvalho Borba. 2ed revisada. São Paulo: Cortez, 2005.

LIMA, Luiz Costa. **História, Ficção e Literatura**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

MANGUEL, Alberto. **Lendo imagens: uma história de amor e ódio**. Tradução de Rubens Figueiredo, RosauraEichemberg, Cláudia Strauch. – São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

_____. **Uma história da leitura**. Tradução Pedro Maia Soares. – São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

OLIVEIRA, A. G. **Memórias das Aritméticas da Emília: o ensino de aritmética entre 1920 e 1940**. Tese (Doutorado)-Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp, Rio Claro-SP, 2015.

OLIVEIRA, Adriel Gonçalves; BRITO, Arlete de Jesus. **O que a Aritmética Emília nos conta sobre o ensino de Matemática?** VIDYA, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 21-28, jul./dez., 2013.

OLIVEIRA, Adriel Gonçalves; GOUVEIA NETO, Sérgio Cândido. **Números complexos na aritmética da Emília? Uma leitura conceitual do termo números complexos a partir do contexto Histórico da Educação Matemática.** BOEM, Joinville, v. 6, n. 9. jan./jul. 2018.

OLIVEIRA, Adriel Gonçalves; SILVA, Luzia Baptista de Oliveira. **O imaginário na obra Aritmética da Emília de Monteiro Lobato.** Educare ET Educere, v. 12, n. 242, jan./abr. 2017.

RANCIÈRE, Jacques. **A partilha do sensível: estética e política.** 2. ed. Tradução de Mônica Costa Neto. São Paulo: EXO experimental org./Editora 34, 2012. 72 p.

Parte 2

História da Educação Matemática na Formação de professores

Capítulo 4

Atividades com História da Educação Matemática em um Curso de Formação de Professores

Odaívo de Freitas Soares

Fernando Guedes Cury

Introdução

Este texto trata de um trabalho de mestrado que pretendeu sistematizar e avaliar a aplicação de duas atividades pautadas na História da Educação Matemática voltadas à formação de professores de matemática. Elas foram pensadas a partir da ideia de que o educador com senso histórico deve ver o passado do processo educativo refletido no presente na forma de pressupostos, práticas, preconceitos, alterações e permanências, e que os professores devem compreender o passado do ensino de matemática para tornar o presente mais inteligível, questionar a consciência social coletiva e promover e/ou provocar questionamentos sobre ele.

A primeira atividade destinava-se a uma análise comparativa de livros didáticos do passado e do presente a fim de que o estudante observasse como eles tratavam um conteúdo específico (no nosso caso, Máximo Divisor Comum e Mínimo Múltiplo Comum). A segunda atividade – que não será discutida nesse texto – buscou revisitar os procedimentos envolvidos com a “prova dos nove” que já não faz mais parte do currículo escolar. A confecção dessas atividades foi conduzida pela seguinte questão: como atividades didáticas pautadas na História da Educação Matemática podem contribuir para a formação inicial ou continuada de professores e

na sua visão sobre o ensino de matemática? A investigação conduzida a partir daí foi de caráter qualitativo, com a produção e aplicação de duas sequências didáticas contendo perguntas sobre os conteúdos focados e, também, sobre a percepção dos estudantes acerca das alterações e permanências históricas observadas, ao longo dos anos, relativas àqueles temas.

As atividades foram aplicadas em duas turmas da disciplina de História da Educação Matemática, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no ano de 2017. Para nosso levantamento de dados, foi realizada a gravação em áudio nos dois dias de aplicação em cada turma, bem como a análise dos registros dos participantes no material impresso. Os relatos dos alunos apontam que eles, concordando com nossas concepções, acreditam ser importante que o futuro professor de matemática compreenda as diversas formas como são apresentados os conteúdos em livros didáticos de matemática e sobre como e por que eles são inseridos (ou excluídos) dos currículos, em diferentes períodos. Como produto educacional, propusemos um pequeno caderno com as atividades elaboradas.¹

Antes de nos dedicarmos às atividades, achamos interessante dedicar algumas palavras sobre o potencial da HEM na formação docente.

Aspectos teóricos e metodológicos da pesquisa

A princípio, como outras profissões, o magistério tem uma trajetória construída historicamente identificada pela forma como essa profissão surgiu (especialmente no ocidente). Elas estão ligadas às influências dos contextos sócio-políticos nacionais/locais nos quais o profissional está ou esteve inserido, as demandas colocadas pelas sociedades em cada tempo, as concepções e finalidades da educação em diferentes momentos.

Devemos recordar que é dinâmico o lugar que a educação ocupa nas prioridades de cada Estado em cada tempo, sendo o professor um ícone

¹ Link para o produto educacional: https://www.dropbox.com/s/rgxpkwcmnohtmtq/Caderno%20de%20atividades_%20definitivo%20PDF.pdf?dl=0.

que, às vezes, se vê envolvido em lutas, por direitos da categoria, pressões em seu local de trabalho ou da opinião pública em geral. Esse passado afeta o presente da profissão de professor e, conseqüentemente, sua formação.

Entretanto, não parece tarefa simples à grande parte da população perceber que existe uma história para a educação matemática, tampouco parece fácil apontar utilidades dessa história na direção de respostas às preocupações dos professores responsáveis por educar matematicamente brasileiros de todas as idades. Essas afirmações de Gomes (2007) a conduzem à crença de que o diálogo entre as práticas educativas em matemática e a HEM é fundamental para compreendermos os problemas que o presente nos coloca.

A autora destaca, por exemplo, que, apesar de iniciativas quanto à escolarização terem sido realizadas no Brasil, antes de 1822, a presença de escolas no período colonial e, nelas, do ensino de matemática, foi insipiente. Além disso, apenas a partir das primeiras décadas do século passado é que houve uma mobilização da sociedade em favor da ampliação da oferta da educação escolar e “só na década de 1990 é que foram atingidos percentuais acima de 90% no acesso da população ao Ensino Fundamental” (GOMES, 2007, p. 13). E ela conclui que

Ao pensarmos no ensino da matemática na escola, devemos /.../ pensar sempre na profundidade das cicatrizes da discriminação, do preconceito e da exclusão que pesaram durante séculos sobre a maior parte da população brasileira. Se foram precisos 500 anos para que se universalizasse o acesso à educação escolar, lamentavelmente, ainda hoje, essa educação universalizada carece de qualidade. Não me parece possível atuar como professor de matemática nas salas de aula do Brasil sem a consciência dessa história de exclusão. É preciso que nos lembremos constantemente que, se a sociedade brasileira, em cada época, selecionou conhecimentos a serem difundidos na escola, e, entre eles, atribuiu valor aos conhecimentos matemáticos, o que fazemos hoje como educadores matemáticos está indelevelmente vinculado ao nosso passado. Refletir sobre esse passado, não somente no que diz respeito aos conteúdos e abordagens propostos para a matemática escolar, mas também pensar, sempre, que a escola é uma instituição da sociedade e que seus problemas, em cada época, são problemas da sociedade parece-me, assim,

condição essencial para o exercício profissional da educação matemática. (p. 13-14).

Além disso, a autora aponta que os professores não deveriam naturalizar a crença de que não há modificações na matemática ensinada nas escolas em diferentes tempos e lugares, ou seja, que se ensinam sempre as mesmas coisas e do mesmo modo. Não podendo então, “Negar o condicionamento recíproco entre passado e presente seria afirmar uma incomensurabilidade inaceitável entre dois estados temporais diferentes, o que viria a destruir todo e qualquer laço de continuidade entre o passado e o presente” (MIGUEL, MIORIM, 2011, p.79).

Assim, a importância formativa da HEM diferencia-se daquela relativa à História da Matemática que discorre sobre como o conhecimento matemático foi produzido ao longo dos anos em diferentes lugares. Nesse sentido, o professor de matemática do século XXI não é, segundo Valente (2010), herdeiro dos matemáticos, mas sim dos professores de matemática de épocas anteriores. E a aceitação, do senso comum, de que matemático e professor de matemática se referem ao mesmo ofício é, ainda segundo Valente (2010), uma questão de desconhecimento da HEM que pode orientar a ação desses profissionais hoje, já que, neste caso, se a representação social do matemático está vinculado a da genialidade, o professor de matemática também será assim representado.

Segue que a compreensão da matemática ser tarefa para apenas os muito inteligentes e, então, passam a repercutir e naturalizar-se afirmações de que antigamente a escola era melhor e os alunos eram mais inteligentes, ou que o nível de ensino está caindo. Portanto, caberia à HEM problematizar essas afirmações, refletir e criticar tais representações, em direção a novas representações baseadas na pesquisa de documentos e fontes advindas das práticas pedagógicas realizadas noutros tempos. Para tanto, é preciso entender que,

A História da Educação Matemática visa à compreender as alterações e permanências nas práticas relativas ao ensino e à aprendizagem de Matemática; dedica-se a estudar como as comunidades se organizavam para produzir, usar

e compartilhar conhecimentos matemáticos e como, afinal de contas, as práticas do passado podem – se é que podem – nos ajudar a compreender, projetar, propor e avaliar as práticas do presente (GARNICA; SOUZA, 2012, p.11).

Há também uma necessidade de compreensão da construção histórica da produção dos saberes matemáticos escolares se admitirmos que a construção histórica da matemática escolar não ocorre, como simples vulgarização da matemática superior por transposições didáticas. A HEM permite dar sentido aos conteúdos que são ensinados na escola elementar, ou seja, entender por que a escola básica ensina essa matemática e não outra. Valente (2013) defende que se deve ajudar o professorando a ver o que o saber matemático das disciplinas da grade de formação do licenciando não dá conta: “explicar as razões da existência ou ausência de temas matemáticos no rol das atividades matemáticas presentes na prática do professor, poderá levá-lo à reconstrução dos saberes elementares em termos historicamente sustentáveis” (VALENTE, 2013, p. 950). Como exemplo, o autor sugere que a HEM pode explicar como que na década de 1940 o Brasil excluiu dos programas de matemática ginasiais o conteúdo função, que era referência para o ensino na década de 1930.

Para ilustrar que ao longo do tempo ocorrem alterações nos conteúdos, nas abordagens, nas concepções, nas finalidades e nos valores voltados à educação matemática, Gomes (2007) analisou como propostas para a matemática escolar brasileira conceberam e procuraram colocar em prática diferentes orientações para o estudo dos números e operações na escola primária em quatro períodos: da segunda metade do século XIX até 1931; de 1930 até meados dos 1950; de 1950 até fins dos 1970; e dos 1980 até anos 2000.

A autora verificou que inicialmente era predominante uma abordagem formal e teórica com ênfase na dedução e apresentação de conteúdos em livros, seguindo um esquema de definições, lemas, teorema e corolários, passando no segundo período para propostas com enfoques mais práticos, voltados ao cotidiano, às relações da matemática com as outras

ciências, ressaltando-se a importância da abordagem intuitiva e do trabalho com o cálculo mental.

Por sua vez, o Movimento da Matemática Moderna (MMM) apresentava os números com base nos conceitos de conjuntos e estruturas, abandonando a concepção de número como resultado da medição de grandezas – sugeria-se que o professor, sempre que apresentasse um novo conjunto numérico, por exemplo, ressaltasse a permanência das propriedades mostradas no conjunto predecessor e o consequente desaparecimento da estrutura. Para o último período demarcado, destacam-se as propostas apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais que buscam um equilíbrio entre aspectos práticos e teóricos quanto ao conceito de número e às operações, insistindo-se na compreensão de seus diversos significados e sublinhando a importância de diversos tipos de cálculo (GOMES, 2007).

Entendemos que o conhecimento desses percursos permite ao professor de matemática tomar consciência daquilo que Julia (2001, p.10) chamou de cultura escolar: “um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos”, que devem ser estudadas e analisadas de forma contextualizada – levando-se em conta as outras culturas que lhe são contemporâneas: a cultura religiosa ou a cultura política, por exemplo.

Essas observações são pertinentes já que o desenrolar da Educação Matemática ao longo dos séculos tem sido influenciado por posições políticas, filosóficas e religiosas e identificar e elucidar as conexões com o curso geral do desenvolvimento da sociedade é um problema crucial para o historiador da educação matemática. Assim, também pensava Bloch (2001) ao defender que a História é o estudo dos homens, no tempo. Ele também dizia que essa ciência é alimentada pelas possíveis respostas a perguntas feitas do presente, num diálogo que não produz uma única e verdadeira História, mas versões históricas (construídas legitimamente, plausivelmente, ainda que não convergentes). Bloch (2001), aliás, defendia uma

concepção de História enquanto um campo de problematizações, construída a partir de perguntas feitas no presente: todo vestígio do passado pode vir a se tornar um documento, dependendo dessas perguntas que o historiador coloca, ele dá significação ao documento, através de uma perspectiva que podemos chamar história-problema.

E, seguindo essa perspectiva historiográfica, podemos dizer que uma disciplina de História da Educação (Matemática) deve, além de mostrar que o presente do processo educativo é fruto das escolhas, dos preconceitos, dos avanços e das limitações de tempos passados, ensinar seus alunos, professores em formação inicial ou continuada, a pensarem historicamente. Esse objetivo relaciona-se com um dos movimentos de construção de identidade através da mediação pedagógica do professor, ao longo da história da disciplina de História da Educação no Brasil: aquele movimento que, segundo Nunes (2006, p. 177), “se volta para a construção da subjetividade, para que quem aprenda história da educação ressignifique a sua vida e se torne, na medida do possível, mais consciente das suas escolhas”.

Assim, a partir desses pressupostos, elaboramos atividades que permitam o futuro professor observar alterações em propostas educativas a partir da análise de livros didáticos de épocas distintas e de entender “como funciona” uma popular prática social ligada à matemática (a “prova dos nove”) e refletir sobre as razões de seu desaparecimento dos manuais escolares.

Em termos metodológicos, nossa pesquisa foi de caráter quali-quantitativo, baseada na observação dos fenômenos ultrapassando o racionalismo e o idealismo por meio da experiência do vivido. Também se buscou conhecer uma “realidade” a partir de suas ações, tendo a ciência como a investigação do “real”. Assim, nosso trabalho foi desenvolvido com estratégias pautadas na pesquisa-ação que têm como objetivo central a participação ativa dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Os pesquisadores, trabalhando junto com o grupo pesquisado, buscaram refletir sobre atividades que já vinham sendo desenvolvidas pelos professores da UFRN na disciplina de HEM. Utilizamos o trabalho em grupos, para integrar melhor

os alunos e conduzi-los a vários debates sobre os temas envolvidos nas atividades.

As duas atividades foram estruturadas com um pequeno texto que buscava sintetizar uma história sobre um tema/conteúdo, seguido de perguntas que pretendiam direcionar aos alunos exercícios e reflexões. Para a elaboração da primeira atividade aplicada, estudamos os conteúdos do MDC e MMC no livro de Osvaldo Sangiorgi (1963) – que foi escolhido para esta atividade por representar um ícone do MMM – como apontam estudiosos como Miorim (1998), Garnica (2008). Sangiorgi participou dos encontros internacionais de matemática, e participou de forma direta da implantação do MMM no Brasil, é autor de diversos livros, entre eles o que escolhemos para com por a atividade do nosso estudo. Buscamos, portanto, que os estudantes que fizeram as atividades compreendessem como era a estrutura da obra, a abordagem do conteúdo, o raciocínio proposto pelo autor daquela obra, verificando, porexemplo, a ênfase dada ao estudo dos Conjuntos. Em seguida, a atividade pedia que os alunos fizessem uma análise similar para o livro de Bianchini (2015) – que foi escolhido para compor nossas atividades porque, à época da aplicação, era o livro utilizado no Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana (CEIPEV), situado na cidade de Mossoró/RN, escola na qual dos autores deste texto era professor.

Os conteúdos do MDC e MMC foram escolhidos por já serem trabalhados, numa perspectiva histórica, em turmas da disciplina História da Educação Matemática que faz parte da estrutura curricular do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte desde o ano de 2002. A abordagem desses tópicos de matemática básica em livros didáticos antigos já era uma prática entre os docentes que ministravam essa disciplina, como apontam Cury e Gutierrez (2017).

Desta vez, buscávamos registrar de maneira mais sistematizada como os alunos identificavam as estruturas utilizadas no livro didático, na época do MMM e nos livros atuais, obedecendo cada um as concepções de

ensino do período de acordo com a aprovação dos órgãos governamentais do ministério da educação.

Para a segunda atividade, procuramos apresentar, no texto introdutório, que a “prova dos nove” enquanto técnica de verificação de contas pode ser entendida como uma prática social que aparecia em espaços fora da escola e adaptamos exercícios que buscavam fixar os modos de usá-la em operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, além de demonstrar alguns resultados fundamentais. Por fim, a partir da observação de algumas situações particulares, propomos questionamentos sobre sua eficiência.²

As aplicações das atividades ocorreram nos dias 23 e 30 de novembro de 2017, período letivo 2017.2 na UFRN em Natal, em duas turmas regulares do curso de Matemática, na disciplina de História da Educação Matemática (obrigatória aos licenciandos em Matemática), nos turnos vespertino e noturno, cujos docentes eram os professores Marta Figueredo dos Anjos e Fernando Guedes Cury, respectivamente – mas as atividades foram aplicadas apenas pelo último, nas duas turmas. As turmas eram formadas em sua maioria por alunos que estavam no sexto período do curso e que somavam um total de 43 estudantes. Cada encontro ocupou dois blocos de aulas de 100 minutos (total de 3h20min em cada encontro).

Considerações sobre os dados da aplicação de uma das atividades desenvolvidas

Segundo Valente (2010), os livros didáticos apresentam-se ao longo da história como uma fonte importante para entendermos como o espaço escolar tem funcionado e, assim, é preciso que o futuro professor de Matemática tenha a capacidade de pesquisar e poder perceber quais as mudanças ocorridas na estrutura curricular dos conteúdos ao longo do tempo, para compreender a filosofia do método que está sendo trabalhado no seu cotidiano. Assim, na atividade sobre como livros de diferentes

² Para mais detalhes sobre os resultados da aplicação desta atividade, consultar a dissertação de Soares (2019).

períodos tratavam o MDC e o MMC, propusemos que os alunos analisassem e anotassem as estratégias didáticas adotadas por cada autor quando apresentavam os conteúdos: quais técnicas foram utilizadas para desenvolver os cálculos, quais as características ou propriedades eram apresentadas, quais os tipos de exercícios propostos nas secções dos livros, como eram disponibilizados os elementos gráficos e/ou a diagramação dos livros e, por último, tentar perceber por meio de uma análise descritiva, quais os elementos característicos de ensino de matemática de cada um dos livros.

O trabalho foi sugerido para ser feito em duplas e trios de estudantes, para que cada questão fosse discutida. Eles liam os materiais (cópias de partes dos livros a serem analisados) com curiosidade, principalmente o livro de Osvaldo Sangiorgi, pois a maioria nunca havia tido acesso a um livro didático daquele período.

Apresentaremos a seguir as perguntas elaboradas para atividade e alguns comentários destacando as percepções do grupo de estudantes sobre os livros manuseados.

Os estudantes indicaram duas estratégias básicas para abordar o conteúdo no livro mais atual: a primeira “é abordar os conteúdos trabalhados envolvendo situações problemas do cotidiano”. Um aluno escreveu que: “Primeiro [o autor do livro] explora a noção de decomposição em fatores primos. Usando essa ideia, o autor introduz uma situação-problema para explorar o conceito” e outro disse que: “Ele traz uma contextualização e uma história que possa envolver o aluno. Não fala das propriedades, parte logo para a realização do cálculo e utiliza imagens para atrair o aluno”.

A segunda estratégia detectada poderia ser indicada como “trabalho dos conteúdos de forma sequencial”, como destacam as duas falas seguintes: “Parte da introdução de múltiplos e divisores passando por suas características, fatoração dos números primos, para depois introduzir MDC e MMC” e “Utiliza o método da fatoração e os tópicos são abordados logo após a explicação de múltiplos e divisores”.

Por outro lado, ao analisar as abordagens do livro mais antigo todos os que responderam essa questão indicaram que o conteúdo do MDC é apresentado tendo como base a teoria dos conjuntos. Um dos relatos indica que: “[O autor] Utiliza os conjuntos numéricos para identificar os números primos comuns através de intersecção de conjuntos”.

Acerca dos conceitos de MDC e MMC apresentado em cada livro, todos os estudantes observaram que o conceito do MDC foi definido no livro mais novo como o maior divisor comum de dois ou mais números e de MMC, nas palavras de um estudante, “o menor múltiplo comum de dois ou mais números diferentes de zero”. Um estudante ainda indica que: “MDC é um conceito apresentado implicitamente, tendo em vista que foi apresentado por meio de um exemplo, e reafirmado em seguida”. Já a avaliação da abordagem dada pelo livro de Sangiorgi, os estudantes destacaram um trecho do livro que diz que MDC é “**A operação** que permite determinar o maior divisor de dois (ou mais) números é denominado máximo divisor comum, baseado na operação de conjuntos”. Os estudantes observaram que a ideia de MMC no livro mais novo tem como base os conceitos de múltiplos, divisores e fatoração. Já na obra mais antiga, eles destacaram que o MMC está diretamente ligado ao estudo dos conjuntos, com ênfase na intersecção de conjuntos contendo os múltiplos dos números dos quais se dejea saber mínimo múltiplo comum.

As observações dos estudantes, nesses itens indicados acima, e em outros, assevera que na obra mais antiga, forjada num período em que o ensino de Matemática deveria se aproximar da axiomatização e da teoria dos conjuntos como forma de aproximar os estudantes mais jovens das teorias mais recentes da matemática (MIORIM, 1998), enquanto na obra mais nova, que recebeu influências de recentes propostas educacionais e atende às recomendações de documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais. A abordagem é mais voltada à resolução de problemas e as atividades são (ou tentam ser) contextualizadas, com exemplos nos quais estão implícitas ideias práticas, não citando propriedades, evidenciando problemas do cotidiano.

Pelos comentários orais feitos durante a aula tanto quanto pelas respostas dadas nas atividades, foi possível perceber que havia uma curiosidade dos estudantes sobre o fato dos livros didáticos de Matemática hoje não apresentarem algumas formalizações e demonstrações de propriedades ligadas ao MDC e ao MMC, como é comum em cursos graduação de Matemática. Os estudantes mencionaram relatos de parentes e amigos quanto à rigurosidade com que a matemática era reproduzida nas aulas das décadas de 1960, 1970. Além do rigor do conteúdo, situações como as que envolviam punições com o uso da palmatória e um relato foi marcante nesse sentido: um aluno disse que alguns colegas chegavam a quebrar a palmatória enquanto o professor estava distraído para que naquele dia não houvesse castigo, se errassem as perguntas da tabuada.

Em outro momento, um grupo de estudantes mencionou que o professor da disciplina de Teoria dos Conjuntos da graduação havia feito uma atividade de comparação do livro atual da disciplina com outro publicado na década de 1970: “Estudando teoria dos conjuntos através do livro Teoria Ingênuo dos Conjuntos (1973) é possível notar uma grande diferença na forma como os conteúdos são abordados, pois há apenas definições, teoremas, proposições, mas não há exemplos ou até mesmo exercícios em determinados capítulos. Já na edição de 2001 do mesmo livro ocorreu uma mudança na linguagem e também a presença de alguns exemplos”. Estas situações ajudam os professores a perceberem, como afirma Gomes (2007), que ao longo do tempo há alterações nos conteúdos, nas abordagens, nas concepções, nas finalidades e nos valores propostos para a educação, mas parece que não é fácil para as pessoas com pouco envolvimento com a vida escolar perceberem isso, e talvez não o seja também para os professores de matemática.

Pelo relato dos estudantes, temos outro exemplo em que mesmo se tratando de livros de um mesmo autor, há alterações em sua forma de escrita por influência de aspectos que ainda não podemos determinar com certeza. O que se pode afirmar, entretanto, é que o livro de Sangiorgi, um dos ícones do MMM no Brasil, é bem diferente dos livros atuais editados

especialmente após a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) e de recomendações feitas a partir do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), criado em 1985, mas aperfeiçoado nas duas últimas décadas.

Os relatos (orais e escritos) dos estudantes que participaram da aplicação das atividades não deixaram claro se eles identificaram as estratégias utilizadas nos dois livros didáticos para tratar os conteúdos de MMC e MDC. Enquanto o livro mais antigo partia de definições, o mais recente apelava para problemas como estratégia motivacional. Eles também só perceberam a partir da intervenção do professor, durante a realização da atividade, que MDC e MMC são consideradas “operações” sobre conjuntos para o livro dos anos 1960 e um “número com certas características” para o mais novo. Outro registro que chamou a atenção destes pesquisadores foi que alguns poucos estudantes dizia acreditar que no livro mais atual (Bianchini) é onde se percebem mais indicações de propriedades matemáticas no conteúdo apresentado.

Essas respostas podem ter surgido por falta de clareza das questões propostas: em um dos materiais recolhidos um grupo de estudantes escreveu:

As atividades aqui apresentadas estavam bem. Conseguimos aprender mais, principalmente a avaliar livros didáticos, destacando as características históricas que são percebidas. Acreditamos que as questões poderiam ser reformuladas, algumas muito parecidas, mas diferentes, muito embora não estava tão explícito assim a diferença, as vezes causando confusão para nós que respondemos (Alunos do grupo M³).

Por fim, os estudantes destacam que o enfoque do livro mais atual parece estar na aplicação dos conhecimentos e na resolução de problemas cotidianos, enquanto o livro mais antigo apoia-se em certo rigor lógico e

³ Nos registros das atividades, denominamos os alunos que responderam individualmente a atividade bem como aqueles que responderam em duplas ou trios (grupos) com letras maiúsculas. Exemplos: aluno A, aluno B ou grupo M, grupo Q.

no uso da teoria dos conjuntos como elemento base para a explicação dos conteúdos. Vejam o que dizem os alunos K e Z.

O aluno K diz que, no livro do Bianchini “os conteúdos são apresentados dentro de um contexto, utiliza-se uma ideia de correspondência”, enquanto no livro do Sangiorgi “os conteúdos são apresentados de forma direta, não existe contextualização, usa-se a ideia de conjuntos”.

O aluno Z falou que, no livro de Bianchini “há uma menor rigorosidade na formalidade da abordagem do conteúdo, tornando menos abstrato, aproximando o aluno do seu cotidiano”. Enquanto sobre o livro de Sangiorgi, ele indicou que tem “um elevado grau de generalidade, abstração e valor lógico, dando ênfase na estrutura de axiomatização com consequente distanciamento da matemática de problemas práticos”.

Alguns estudantes apontaram que essa atividade foi importante para a compreensão da HEM, pois é importante observar os contextos históricos na qual a matemática está inserida. Para os alunos do grupo “X”, por exemplo,

A atividade proposta da análise sobre os livros foi interessante, pois apenas a leitura dos mesmos não teria o resultado satisfatório de aprendizagem, na qual essa atividade proporcionou, uma melhor ótica sobre a forma de abordagem de conteúdo e de como esses são construídos em livros produzidos em épocas distintas.

Assim, supomos que essa atividade colocou em prática a observação que os livros didáticos, em cada época, são influenciados por seus contextos educativos. Para Valente (2010), cabe à HEM problematizar essas afirmações, refletir e criticar tais representações, tendo como base, por exemplo, fontes (livros didáticos) advindas das práticas pedagógicas realizadas noutros tempos dentro da escola e em especial na sala de aula.

Ao final dessa atividade, alguns comentários sobre a atividade chamaram nossa atenção:

Tem uma significação muito grande observar e identificar essas obras tão grandiosas para a matemática. O tipo de atividade, aqui aplicada, é de grande valia na formação acadêmica, pois traz a tona questionamentos que merecem

ser ruminados pelos futuros professores. Conteúdos e práticas que são efetivados em sala de aula, muitas vezes sem reflexão e de forma mecânica, esse tipo de atividade faz o futuro professor meditar e tomar consciência de sua responsabilidade em relação a atividade que se propõe e em relação a formação dos indivíduos os quais lhe serão confiados. Conclui dizendo: Proveitosa e necessária! (Grupo W).

Este primeiro trabalho foi muito interessante e altamente contribuinte para o meu conhecimento. Passamos muito tempo ligado a uma Matemática formal, esquecemos de estudar esses mínimos detalhes que é observar e analisar conteúdos de dois livros ou mais. (Grupo S)

Acreditamos, portanto, ter atingido o objetivo desejado, ou seja, permitir que os estudantes identificassem, através da avaliação de alguns aspectos de diferentes livros didáticos, as características básicas utilizadas pelos autores que reportem aos modos de se ensinar matemática do período em que foram publicados.

Considerações finais

A pesquisa que deu origem a este texto teve o propósito de formalizar e analisar atividades práticas envolvendo a História da Educação Matemática na formação de professores, ambas aplicadas em uma disciplina do curso regular de licenciatura em Matemática de modo a permitirem que o (futuro) professor possa questionar-se sobre os conteúdos que compõe o currículo matemático escolar e os modos como estes são apresentados nos livros didáticos. Para tanto, buscamos compreender o que é uma atividade a fim de elaborar uma sequência didática.

O mestrado profissional é uma oportunidade de iniciação à pesquisa, mas principalmente, um espaço para capacitação profissional por permitir a partir de uma problemática educacional, a elaboração de soluções que envolvem, muitas vezes, a produção de conhecimento aplicado, como o desenvolvimento de atividades e a reflexão sobre as potencialidades e limitações de cada estudantes durante esse processo. Além disso, destacam-se as atividades de estudos e orientação coletiva que foram

desenvolvidas nas reuniões do Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisas em História da Educação Matemática (GPEP) da UFRN.

Na aplicação das atividades do produto educacional permitimos a todos os envolvidos na pesquisa (alunos, pesquisador e orientador) a vivência de momentos únicos de manuseio de livros que, em muitos momentos do estudo da HEM só são citados ao longe. Os estudantes se permitiram perceber o que a literatura relativa ao Movimento da Matemática Moderna chamou de excessivo formalismo e uso ostensivo da teoria dos conjuntos.

Corroboram essas conclusões, os relatos dos alunos abaixo:

As atividades aqui apresentadas estavam bem. Conseguimos aprender mais, principalmente, ao avaliar livros didáticos, destacando as características históricas que são percebidas. Acreditamos que as questões poderiam ser reformuladas, algumas muito parecidas, mas diferentes, muito embora não estava tão explícito assim a diferença, as vezes causando confusão para nós que respondemos (Aluno M).

Sou funcionário em uma loja do comércio de Natal-RN e tenho contato com um cliente idoso (cerca de mais de 70 anos) que sempre chegava até loja e brincava perguntando: '246! Nove-fora, quanto? Você não sabe? Mas não faz o curso de Matemática?'. Agora vou saber responder! (Aluno X).

Percebemos ainda, com o desenvolvimento do trabalho, que o estudo da HEM é mais produtivo quando apoiado por atividades práticas – sempre pautadas em fontes bibliográficas diversas e de qualidade – e que permitam a investigação e o diálogo entre os aprendentes e, felizmente, pudemos perceber uma boa interação professor/pesquisador/alunos.

Referências

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática Bianchini**. 8. Ed. São Paulo: Moderna, 2015.

BLOCH, Marc. **Apologia da história ou o ofício do historiador**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

- CURY, Fernando Guedes; GUTIERRE, Liliâne dos Santos. História da Educação Matemática na Formação de Professores: atividades a partir das discussões do GPEP. **HISTEMAT – Revista de História da Educação Matemática**. V. 3, n. 3. P. 101-114. 2017.
- GARNICA, Antonio Vicente Marafioti.; SOUZA, Luzia. Aparecida. **Elementos de História da Educação Matemática**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.
- GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. Resgatando oralidades para a história da Matemática e da Educação Matemática brasileiras: o Movimento Matemática Moderna. **Zetetiké**. V. 16, n. 30,p. 163-217. 2008.
- GOMES, Maria Laura Magalhães. **Em favor de um diálogo entre a história da educação matemática e as práticas educativas em matemática**. In: Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática, v. 1 (pp 1-16). Belo Horizonte/Brasil: UFMG, 2007.
- JULIA, Dominique. **A cultura escolar como objeto histórico**. *Revista Brasileira de História da Educação*. (1), p. 9-43, 2001.
- MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998.
- NUNES, Clarice. Disciplina História da Educação na formação de professores: desafios contemporâneos. **História da Educação**, v. 10, n. 19, p. 173-180, 2006.
- SANGIORGI, Oswaldo. **Matemática: Curso Moderno para Cursos Ginásiais**. 6 ed. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1963.
- SOARES, Odaívo de Freitas. **Atividades Baseadas em História da Educação Matemática para a Formação de Professores**. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.
- VALENTE, W. R. História da educação matemática: considerações sobre suas potencialidades na formação do professor de matemática. **Bolema**, v.23, n. 35A, p. 123-136, 2010.
- VALENTE, W. R. O lugar da matemática escolar na Licenciatura em Matemática. **Bolema**, v. 27, n. 47, p. 939-953, 2013.
- VALENTE, W. R. Oswaldo Sangiorgi e o Movimento da Matemática Moderna no Brasil. **Diálogo Educacional**. V. 8, n. 25, p. 583-613, 2008.

Capítulo 5

Formação de Professores de Matemática e a História da Educação Matemática: Uma Experiência à luz da História Oral sobre o uso dos Blocos Lógicos no ensino

Tiely Virgínio da Hora Lima

Liliane dos Santos Gutierre

Introdução

Neste artigo, trazemos parte dos resultados de uma pesquisa de iniciação científica. Somos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e fazemos parte do Grupo de Estudos e Pesquisas em História da Educação Matemática (GPEP) dessa instituição. Nossa pesquisa está atrelada a um projeto maior que investiga o ensino da Matemática no nordeste brasileiro, na segunda metade do século XX, coordenado pela professora líder do referido grupo. A nós coube entender, sob a perspectiva do Movimento da Matemática Moderna, se (e o porquê), à época, professores que ensinavam Matemática usavam ou não o material intitulado Blocos Lógicos¹ em suas aulas. Para um melhor entendimento do leitor, faremos uma breve descrição da temática escolhida e o porquê a consideramos importante.

¹ Blocos Lógicos são peças de madeira ou de plástico que possuem variáveis como cor, forma, espessura e tamanho. 48 peças geométricas divididas em 12 quadrados, 12 círculos, 12 retângulos e 12 triângulos, nas cores azul, amarelo e vermelho, nas espessuras grossa e fina e nos tamanhos grande e pequeno. (DIENES, 1972).

O passado tem muito a nos dizer sobre a nossa história e entender as transformações e permanências deste passado, em especial ao que se refere ao ensino de Matemática, nos faz ter um olhar crítico sobre o que temos e o que somos, enquanto alunos, professores ou futuros professores. Para tanto, neste artigo, falaremos mais adiante sobre os nomes que influenciaram de modo significativo o Movimento da Matemática Moderna (MMM) a nível mundial e nacional e sobre a participação de Zoltan Dienes, junto a produção do material didático, denominado Blocos Lógicos. Faremos isso, mostrando parte de narrativas de professores que ensinaram/ensinam Matemática em algumas cidades do nosso estado, o Rio Grande do Norte (RN), buscando entender se eles tinham o conhecimento do MMM e dos Blocos Lógicos, nesse contexto. Tal investigação foi possível na medida em que lançamos mão de procedimentos da metodologia História Oral, que nos ajudou a identificar e a atingir nossos objetivos.

Um pouco sobre o Movimento Matemática Moderna

No início do século XX, houve uma tentativa de modernização do ensino de Matemática e o professor alemão Felix Klein (1849 - 1925) foi um grande motivador dessa modernização. A seguir falaremos um pouco sobre este movimento no contexto internacional e nacional.

No âmbito internacional, o alemão Felix Klein teve a oportunidade de divulgar ideias no tocante a reformulação metodológica e curricular do ensino de Matemática, quando da realização do IV Congresso Internacional de Matemática, realizado em Roma em 1908, que criou a CIEM - Comissão Internacional de Ensino da Matemática (IMUK, sigla em alemão).

No Brasil, o professor sergipano, Euclides de Medeiros Guimarães Roxo (1890 - 1950) se inspirou nas ideias de Klein. Era desejo desses dois reformadores (e de outros também) fazer alterações no currículo da então escola secundária e alterar também metodologias de ensino para mediar os conteúdos, pois sentia-se uma necessidade de que os alunos

aprendessem desde cedo, por exemplo, assuntos como Cálculo Diferencial e Integral, pois, quando chegassem ao ensino superior, estariam familiarizados com o tema. Como expõe Magalhães (2017), entre os vários questionamentos à educação tradicional, sobressaíam a forma e o conteúdo do ensino de Matemática.

A partir deste evento, as iniciativas por mudanças na forma e no conteúdo do ensino da Matemática foram se disseminando entre os países da Europa e nos Estados Unidos. Entre os principais militantes dessa proposta, destacaram-se Henri Fehr, da Suíça, George Greenhill, da Inglaterra, e Ernest Breslich, dos Estados Unidos.

Segundo Magalhães (2017), as propostas de reforma para o ensino da Matemática deveriam abranger os seguintes aspectos: a) a predominância do ponto de vista psicológico; b) deveria guardar relação com outras disciplinas que simultaneamente fossem ensinadas; c) deveria subordinar-se às diretrizes culturais da época.

No Brasil, o ensino da Matemática tinha características bem específicas, em termos curriculares, por exemplo, não existia a disciplina Matemática, existiam as disciplinas de Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria. Era priorizado o raciocínio dedutivo.

Euclides de Medeiros Guimarães Roxo, ou simplesmente Euclides Roxo, nasceu em Aracaju/SE, no dia 10 de dezembro de 1890 e faleceu no Rio de Janeiro, em 21 de setembro de 1950. A participação de Euclides neste movimento de modernização da Matemática se deu a partir do momento em que foi divulgado seu livro em 1929, intitulado “Curso de Mathemática Elementar I”.

As ideias de Euclides não foram amplamente aceitas, pois muitos professores que lecionavam na mesma instituição (Colégio Pedro II, localizado na cidade do Rio de Janeiro/RJ) foram contra suas perspectivas de uma reformulação da Matemática. Alguns não estavam dispostos a lecionar Trigonometria, sendo que eram professores de Álgebra, por exemplo. Este foi um dos grandes desafios encontrados por Roxo em sua tentativa de inovação.

Euclides Roxo esteve informado sobre as discussões em âmbito mundial, sobre as inovações no campo educacional e sobre o que hoje chamamos de Educação Matemática (DASSIE, 2015). Algumas mudanças no âmbito político fizeram com que o ensino de Matemática ficasse um pouco esquecido, pois, de acordo com Romanelli (2006), esta fase compreendida entre os anos de 1937 a 1946, que abrange ao Estado Novo e é caracterizada pela instituição do regime totalitário, a educação é tida como um fator importante para o desenvolvimento. Ainda segundo Romanelli (2006), o período de 1946 a 1961 foi assinalado por um reinício das lutas ideológicas com o projeto de Lei das diretrizes e bases da Educação. Entender o que ocorreu nas décadas anteriores a do Movimento da Matemática Moderna nos ajuda a compreender as transformações que ocorreram para que se chegasse a essa necessidade de Modernização do ensino, posto isso vamos falar um pouco de como se deu este movimento.

Nesse reinício de lutas, ocorreram alguns eventos internacionais que influenciaram nas políticas educacionais brasileira. Com o lançamento do satélite Sputnik, em 1950, em que a comunidade acadêmica se voltou para os estudos da Física, Matemática, Informática, ganhou força no período de 1960 a 1970 o que foi denominado Movimento Matemática Moderna. Este movimento buscou trazer para as escolas brasileiras o rigor metodológico da Matemática do ensino superior para o então ensino primário e secundário. Neste período, se destaca, no Brasil, nomes como o do professor Osvaldo Sangiorgi, dentre outros que foram disseminadores da proposta da matemática moderna. Para isso, eram oferecidos cursos de aperfeiçoamento aos professores para que eles começassem a lecionar segundo a proposta do movimento, (DALCIN; SILVA, 2014).

Porém, isso não aconteceu em todos os estados brasileiros, como, por exemplo, no Rio Grande do Norte, onde, segundo Brito (2008), os cursos de aperfeiçoamento não abrangiam a teoria de conjuntos, assunto bastante repercutido durante o movimento. Ao falar sobre esses cursos de aperfeiçoamento e sobre os materiais utilizados durante esta fase do ensino da matemática brasileira, temos o professor Zoltan Dienes, que

ajudou a difundir o uso de material didático no ensino de Matemática, para uma melhor compreensão do conteúdo acerca de conjuntos.

Zoltan Dienes e os Blocos Lógicos

Zoltan Paul Dienes (1917-2014), de acordo com Dalcin e Silva (2014), expandiu as ideias do movimento, nos diferentes níveis de ensino, quando apresentou uma metodologia de ensino que valorizava o uso de materiais didáticos, a exemplo dos Blocos Lógicos, com o intuito de proporcionar situações de aprendizagem de conceitos matemáticos às crianças, diante de tanto formalismo matemático. Ele esteve no Brasil nos anos de 1972 e 1973, sendo convidado por líderes de grupos de estudos para participar das Jornadas de Estudo e Aprendizagem da Matemática, dos respectivos anos, a fim de realizar cursos de capacitação de professores sobre esta Matemática Moderna.

Dienes (1972, p.3) diz que os Blocos Lógicos “são peças de madeira ou de plástico que possuem as seguintes variáveis: cor, forma, espessura e tamanho”. A utilização deste jogo foi proposta por ele e, por meio de etapas propostas às crianças, elas poderiam desenvolver a aprendizagem Matemática, chegando ao conceito e então formalizando a abstração dos conteúdos matemáticos.

Arruda e Flores (2010) nos dizem que esta nova Matemática, sugeria que fosse disseminada uma nova racionalidade, empregada pelos conjuntos e que, diante disso, representar, raciocinar e pensar matematicamente significaria fazer uso de estruturas, relações e propriedades. Esse pensamento foi difundido pelo Brasil e foram realizadas mudanças muito significativas nos livros didáticos. Um autor de livro didático da época, foi Oswaldo Sangiorgi, que ao voltar dos Estados Unidos, onde pode conhecer o formalismo matemático em questão, reescreveu tais livros, organizou cursos de aperfeiçoamentos, criou e coordenou o Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM), de modo que “logo após a criação do GEEM, as atividades com professores, com a divulgação da matemática moderna

são intensas.” (Valente, 2008, p. 598). Porém, com o passar do tempo, surgiram inúmeras críticas a este movimento, como nos mostra Gomes:

As críticas às propostas do movimento da matemática moderna, em todo o mundo, se desenvolveram cada vez mais intensamente desde o início da década de 1970: vários pesquisadores atacaram a exagerada ênfase à abordagem dedutiva, os excessos quanto à terminologia e ao simbolismo, o demasiado destaque conferido aos conjuntos, a adequação do estudo das estruturas aos jovens estudantes do secundário, o fechamento da matemática em si própria, que a isolava dos outros conhecimentos. (GOMES, 2007, p. 10, grifos nossos).

Assim, entendemos os Blocos Lógicos como um legado desse movimento, embora saibamos que, há pesquisas como a de Gutierre e Pontes (2018), que apontam que ainda há professores que desconhecem que esse material foi proposto à luz do MMM. Essas autoras nos dizem que a maioria dos alunos do Curso de Pedagogia presencial e de Matemática da UFRN (local onde elas realizaram a pesquisa) relacionou o material didático Blocos Lógicos a “blocos que se encaixam”, “peças”, “materiais”, “objetos” de “madeira” que possuem formas geométricas, sem relacioná-lo ao MMM ou ao ensino de conjuntos. Evidenciando, assim, que, mesmo em graduações de formação de professores que ensinarão Matemática, muitos estudantes não têm o conhecimento sobre este material e sua história.

Posto isto, apresentamos, agora, o objetivo geral dessa pesquisa: Investigar se os professores que ensinaram/ensinam matemática conheceram o Movimento da Matemática Moderna (MMM) e suas consequências para o ensino e se eles utilizaram os Blocos Lógicos, mobilizando elementos de História Oral. E aos seguintes objetivos específicos: (1) Entender as consequências das práticas educativas da época (1960-1970) e como elas se refletem no ensino atual; (2) Reconhecer a importância da História Oral na formação inicial de professores de Matemática, na disciplina de História da Educação Matemática na UFRN.

Metodologia da Pesquisa

A pesquisa realizada tem um caráter exploratório, tendo em vista que este tipo de pesquisa é bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão” (GIL, 2002 *apud* SELLTIZ et al., 1967, p. 63).

Contudo, podemos afirmar que nos inspiramos na metodologia da História Oral, mobilizando alguns de seus procedimentos, tais como, usar os nomes reais das pessoas entrevistadas, de lançarmos mão da carta de cessão de direitos de publicação das entrevistas, entre outros. Inúmeras são as pesquisas que exploram e discutem os métodos empregados em trabalhos cujos pressupostos são os da História Oral. Estudos como Meihy (2005), Garnica (2012), dentre outros, indicam os usos dessa abordagem e discutem as potencialidades dos recursos que comumente são utilizados e conduzem essa metodologia de pesquisa.

Deste modo, para o Ghoem², a História não é uma narrativa singular, a História é uma relação entre narrativas. Portanto, o que as investigações desse grupo buscam constituir, são versões plausíveis sobre histórias do tempo presente sobre um passado, ao considerar uma diversidade de fontes. O intuito é mobilizar essas fontes de modo a instituir um diálogo entre elas e, dessa forma, atender às questões postas pelo investigador em seu projeto. (TIZZO; SILVA, 2016, p. 29-30).

De acordo com Meihy (2005, p. 18), “História Oral é um processo sistêmico de uso de depoimentos gravados, vertidos do oral para o escrito, com o fim de promover o registro e o uso de entrevistas”. Quem usa da História oral, realiza transcrição de narrativas, que significa, segundo Garnica (2014, p. 58), o “primeiro momento de transformação da narrativa

² Grupo História Oral e Educação Matemática (GHOEM) - (www.ghoem.org).

oral em texto escrito”. Para esses autores, é importante que se faça textualização, que são “os momentos subsequentes em que o texto escrito é continuamente refinado pelo pesquisador, [...] mantendo as características centrais do modo de dizer do depoente [...]” (ANDRADE; SACHS, 2017 *apud* GARNICA, 2014, p. 58-59).

Garnica e Souza (2012) também nos diz que trabalhar com narrativas nos faz ouvir o outro, e esse exercício pode levar futuros professores a compreender experiências vividas do narrador, criando, inclusive, estratégias de ação, no que se refere ao ensino, pois a escuta sensível também mostrará ao graduando permanências e alterações no ensino de Matemática, fazendo-o refletir sobre sua prática na atualidade.

Assim, fizemos uma revisão bibliográfica e mobilizamos procedimentos de História Oral, como os já citados e também a transcrição e textualização das entrevistas realizadas. As entrevistas foram semi-estruturadas que, para Laville e Dionne, (1999, p. 188), “são uma série de perguntas abertas, feitas verbalmente em uma ordem prevista, mas na qual o entrevistador pode acrescentar perguntas de esclarecimento”.

Potencialidades da História Oral na disciplina História da Educação Matemática (HEM) na UFRN

Neste item, em um primeiro momento falaremos um pouco de como foi a preparação de estudantes de graduação em licenciatura em Matemática que colaboram com a realização dessa pesquisa, em especial, na realização de entrevistas, falaremos também sobre as aulas que aconteceram a esses alunos cujo conteúdo estudado era o Movimento da Matemática Moderna e a metodologia de pesquisa História Oral, inclusive apontando oficinas sobre transcrição e textualização, sobre os Blocos Lógicos e Material Dourado. Já no segundo item apresentamos as análises das entrevistas realizadas e, por fim, no terceiro e último item, mostramos as contribuições proporcionadas aos estudantes.

Preparação para as entrevistas

No curso de Matemática-Licenciatura da UFRN há a disciplina intitulada MAT1526 – História da Educação Matemática (HEM). Ela possui uma carga horária de 60 horas e sua ementa é

O conhecimento matemático integrado ao corpo de conhecimentos gerais na antiguidade. O gradativo estabelecimento da matemática como um corpo de conhecimentos específico. O ensino de Matemática da antiguidade à idade contemporânea. O ensino de matemática no Brasil e no Rio Grande do Norte. A história dos livros e outros materiais didáticos no ensino de matemática. Contribuição de Dienes e Maria Montessori no ensino de Matemática. (UFRN, 2019, p. 13).

No segundo semestre de 2019, a professora orientadora desse trabalho ministrou a referida disciplina no turno vespertino para a turma 1³. Nela, a professora oportunizou aos estudantes graduandos realizar uma experiência introduzindo a História Oral na prática educacional. Para isso, ela discorreu sobre como se dá o uso dessa metodologia em pesquisas, inclusive, convidando uma de suas alunas de mestrado, que usa dessa metodologia em sua dissertação, para realizar uma oficina pedagógica com essa temática aos alunos da graduação. O objetivo da oficina foi mostrar aos estudantes como poderia ser realizada uma entrevista (afinal, a estudante de mestrado passou por isso), como encontrar o narrador, como fazer uma entrevista, transcrevê-la e textualizá-la. Durante tal oficina, os alunos ouviram um trecho de uma entrevista realizada pela então mestranda e, em seguida, realizaram a transcrição, para sentirem possíveis dificuldades e, posteriormente, observaram como a estudante realizou e sugeriu que eles realizassem a textualização do trecho ouvido. Mas, o que seria a transcrição e a textualização? Para responder a essa questão fizemos a leitura de alguns teóricos que fazem uso destes procedimentos em suas pesquisas.

³ No semestre letivo em que é ofertada esta disciplina, há a abertura de duas turmas, sendo uma no período diurno e outra no noturno.

Logo, é do nosso entendimento que apresentar a metodologia de pesquisa História Oral na sala de aula de uma turma da graduação em Matemática-Licenciatura acabou trazendo momentos de ensino e de aprendizagem aos alunos e a nós, enquanto pesquisadores iniciantes. Em especial, nessa turma, a professora convidou os alunos a procurarem pessoas que ensinaram Matemática no estado do RN, em algum momento da vida, a fim de instigá-los a conversar (entrevistá-los) como foi esse ensino e se na sua prática utilizaram os Blocos Lógicos.

Quanto a nós, para realização desse trabalho, por serem as narrativas orais as principais fontes de análise de um trabalho fundamentado na História Oral, realizamos uma revisão de literatura sobre os usos das narrativas na pesquisa e na formação de professores, buscando analisar as contribuições e potencialidades desse uso na (e para a) formação de professores de Matemática.

Para Andrade e Sachs (2018), a utilização de História Oral como metodologia para constituir narrativas e como uma abordagem de ensino, as permitiu pensar nas contribuições que a História Oral pode trazer para esses espaços de formação inicial.

Durante as aulas na disciplina HEM, alguns textos foram estudados em sala com os estudantes, para que eles estivessem bem preparados em relação ao conteúdo abordado na entrevista⁴. O texto de Arruda e Flores (2010), por exemplo, foi trabalhado pela estagiária Bárbara Fernandes Costa⁵, no dia 17 de outubro de 2019. Ela separou os estudantes em grupo e em seguida pediu que eles fizessem uma apresentação para a turma, tal apresentação deveria ser em forma de mapa conceitual ou de gráficos e assim a fizeram, mostrando cada parte do texto de modo bem exemplificado.

⁴ Afinal, como dito anteriormente, a professora convidou os alunos a procurarem pessoas que ensinaram Matemática no estado do RN, a fim de entrevistá-los como foi esse ensino e se na sua prática utilizaram os Blocos Lógicos.

⁵ Aluna do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Os alunos matriculados nesse Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* podem realizar o estágio a docência (docência assistida), se desejado. No referido Programam não é obrigatória a realização desse estágio. Esse estágio é regido pela Resolução nº 041/2019 - CONSEPE-UFRN. Disponível em <<http://www.ppg.ufrn.br/documento.php?id=155166883>> Acesso: 17 de Fevereiro de 2020.

Esse trabalho foi realizado nas primeiras duas aulas, já nas outras duas aulas⁶, fomos ao Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) para assistirmos a uma aula (oficina) ministrada por Francisco Neto, estudante de graduação e bolsista do LEM, sobre os Blocos Lógicos e o Material Dourado. Durante a aula, o bolsista realizou algumas atividades que foram de suma importância para a compreensão da utilização destes materiais⁷, antes da apresentação do bolsista, a estagiária Bárbara fez uma apresentação em *PowerPoint*, retomando um pouco da história dos materiais e de seus idealizadores.

Para a professora, em seu planejamento semestral, os alunos, no final do semestre, já estariam preparados para ir à campo, ou seja, procurar um narrador, realizar uma entrevista (a partir de um roteiro elaborado em conjunto com a professora) e, por último, transcrever a entrevista.

Nessa turma tinham 11 alunos. Recebemos 9 transcrições de entrevistas realizadas. Os estudantes que realizaram as entrevistas foram: Adriel Gutemberg da Silva Neves; Arthur José do Monte Melo; Eduardo Ferreira de Lima; Joy Joaquim Pedro da Costa; Julia de Lima Souza; Juvenal Denis Freire da Costa; Thiago Pereira de Souza; Toni Dantas da Silva Filho e Victor Mendonça Sabino.⁸ Cada um realizou uma entrevista. A seguir, temos o roteiro das questões propostas para a entrevista, que foi elaborado pela professora, junto dos alunos.

Esse roteiro foi dividido em quatro partes. Na primeira, intitulada **Perfil do(a) entrevistado(a)** havia: Nome completo; Idade (se preferir); Escolaridade; Sexo e Endereço. Na segunda parte - **Trajatória de vida profissional e acadêmica** - tinham os seguintes questionamentos: Você já deu aula em escolas? Se sim, pública ou privada?; Você deu ou dá aulas em local que não seja uma escola? Se sim, onde?; Se foi ou é professor, qual o nível de ensino?; Desde quando leciona? Ou quanto tempo

⁶ As aulas de HEM aconteciam nas quintas-feiras, iniciando às 13h. Eram 4 aulas, cada uma com 50 minutos. Após os 100 primeiros minutos tinha um intervalo de 15 minutos.

⁷ O bolsista do LEM e a professora da turma já tinham preparado essa aula juntos, com antecedência.

⁸ Os alunos da disciplina que realizaram as entrevistas concordaram em ter seus nomes divulgados nesta pesquisa.

lecionou?; Como foi que se tornou professor(a)?; Deu aulas de Matemática? Como eram essas aulas?; Fez alguma licenciatura? Onde e quando? Qual a sua formação? Na parte **Perguntas direcionadas ao uso dos Blocos Lógicos e o MMM**, os questionamentos foram: Em suas aulas, em especial, nas de Matemática, usava materiais concretos? Se sim, quais?; Já ouviu falar em Blocos Lógicos? (Se a resposta for não, fazer a pergunta a seguir); Conhece o material que está na figura a seguir?

Figura 1: Material Manipulativo denominado Blocos Lógicos.



Fonte: Arquivo da bolsista de iniciação científica Tiely Hora Lima

As outras perguntas, ainda desta parte foram: Usou alguma vez Blocos Lógicos em suas aulas?; Como conheceu o material Blocos Lógicos?; Por que usar Blocos Lógicos nas aulas de Matemática?; O que você lembra sobre a forma como você ensinava (ou ensina) Matemática? Na última parte, intitulada **Considerações finais**, perguntava-se: Gostaria de acrescentar/falar algo que eu não perguntei nesta entrevista?

Com o roteiro em mãos, os estudantes iniciaram as entrevistas. Na tabela a seguir, temos o nome dos estudantes, com o nome dos respectivos entrevistados e o local de onde eles lecionaram.

Tabela 1: Informações sobre as entrevistas realizadas

Estudante que realizou a entrevista	Nome do (a) entrevistado (a)	Local onde lecionaram
Adriel Gutemberg da Silva Neves	Wilta da Silva Oliveira	Natal/RN
Arthur José do Monte Melo	Zélia Maria	Natal/RN
Eduardo Ferreira de Lima	Joseneide Cordeiro da Cunha	Bento Fernandes ⁹ /RN
Joy Joaquim Pedro da Costa	Veruska de Araujo Vasconcelos Granja	Parnamirim ¹⁰ /RN
Julia de Lima Souza	Aida dos Anjos Alencar	Natal/RN
Juvenal Denis Freire da Costa	José Luis	Macaíba ¹¹ /RN
Thiago Pereira de Souza	Maria dos Navegantes	Natal/RN
Toni Dantas da Silva Filho	Tereza de Jesus Freire Cavalcante	Natal/RN
Victor Mendonça Sabino	Adriana Moura	Natal/RN

Fonte: Dados fornecidos pela professora

Recebemos de cada estudante as transcrições e as cartas de cessão de direitos dos entrevistados, e, em seguida, realizamos as textualizações das entrevistas. Temos ainda a entrevista realizada por nós (bolsista de iniciação científica). Essa entrevista foi realizada no dia 03 de março de 2020, com o professor Ângelo Matias Neto, que leciona na Escola Municipal Professor Ulisses de Góis¹², localizada na Rua Padre Raimundo Brasil, S/N - Nova descoberta, em Natal/RN. No dia 11 de março, retornamos à escola para que o professor lesse a entrevista transcrita e textualizada e, assim, pudesse assinar a carta de cessão de direitos.

Sobre a entrevista, sendo a primeira realizada, foi uma experiência muito boa poder ouvir o relato da prática docente de uma pessoa que já era conhecida por nós, desde o tempo em que éramos crianças; conhecer sua trajetória e as dificuldades que ele apresentou em relação ao ensino, foi emocionante.

⁹Distante aproximadamente 94 km da capital, Natal. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Bento_Fernandes> Acesso em: 10 fev. 2020.

¹⁰Distante aproximadamente 12 km da capital, Natal. Disponível em <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Parnamirim_\(Rio_Grande_do_Norte\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Parnamirim_(Rio_Grande_do_Norte))> Acesso em: 10 fev. 2020.

¹¹Distante aproximadamente 27 km da capital, Natal. Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Maca%C3%ADba>> Acesso em: 10 fev. 2020.

¹² A escolha por fazer a entrevista com o professor Ângelo e na Escola Ulisses de Góis se deu pelo fato de termos uma proximidade afetiva com a escola, na qual estudamos desde o ensino primário até o ensino fundamental anos finais.

Análises das narrativas

Essas textualizações que fizemos dos 9 entrevistados¹³, após uma análise rigorosa, nos mostraram, 6 lecionaram em escolas públicas e 3 em escolas privadas, 6 deles já estão aposentados e 3 ainda lecionam, o tempo que estiveram em sala de aula varia de 6 meses a 30 anos, pelo menos 1 entrevistado teve contato com a docência somente no período do estágio, quando fizeram um Curso de Magistério. Falaram também das dificuldades ao lecionarem, como, por exemplo, a estrutura física, pois, muitas vezes, precária e com pouco ou nenhum material disponível para utilizarem durante as aulas. O motivo pelo qual chegaram às salas de aulas foi, principalmente, a paixão que eles têm ou tinham, à época, ao ensinar.

Todos eles levantam questões como a dificuldade de se ter os materiais necessários para o ensino de Matemática, por isso, utilizavam diversos materiais fabricados a partir de tampinhas de garrafas, papelão, cartolina, dentre outros, que eram produzidos pelos alunos e professores.

[...] Naquele período, a gente tinha certa dificuldade, porque as escolas não eram bem estruturadas, não tinha material concreto para que os professores pudessem trabalhar com os alunos em sala de aula, nessa questão de desenvolver o raciocínio do aluno, a capacidade de aprendizado, de interpretação de texto, então, cabia a nós professores desenvolver estratégia de ensino para trabalhar com os alunos em sala de aula e não tornar as aulas tão monótonas, então a gente utilizava recortes de revistas, de jornais e também de cartolinas, e pedia também para que eles trouxessem de casa palitos de picolé, palitos de fósforos pra que pudéssemos trabalhar em sala de aula e, de alguma forma, conseguíssemos representar a dinâmica do ensino. (CUNHA, entrevista cedida, 27/10/2019).

Quando perguntado qual a importância do material denominado Blocos Lógicos para a aprendizagem das crianças, temos a seguinte resposta de Cunha (entrevista cedida, 27/10/2019) “porque é importante para

¹³ Posteriormente, nos remeteremos a análise feita da entrevista que realizamos com o professor Ângelo.

desenvolver a capacidade de raciocínio do aluno, para que ele tenha uma ideia de como é que se representa aquela figura.”

A professora Alencar (entrevista cedida, 17/10/2019) nos diz em sua entrevista que os materiais que estiver ao nosso alcance devem ser utilizados, para que os alunos possam em algum momento conhecer os instrumentos que contribuem para o ensino aprendizagem, observemos:

Olhe, nas aulas de Matemática você deve utilizar todo e qualquer recurso que venha pra facilitar o entendimento do aluno, então se você tem o recurso dos blocos lógicos, por que não usar?! Se, tem o material dourado, por que não usar?! Até para os alunos conhecerem todas aquelas ferramentas que a educação oferece para o aprendizado. (ALENCAR, entrevista cedida, 17/10/2019).

Os entrevistados, em sua maioria, apontaram já terem visto o material, quando mostrada a figura (que está no roteiro de entrevista, representando os Blocos Lógicos), ou terem ouvido falar sobre ele, mas alguns deles não o utilizaram como recurso em sala de aula ou quando usavam não relacionavam à teoria dos conjuntos. Sobre isso, Cunha (entrevista cedida, 27/10/2019) nos diz,

Sim, eu já ouvi falar em Blocos Lógicos, porém eu não utilizava em sala de aula porque a gente não tinha material concreto devido ser uma escola muito carente, a gente não tinha recursos para trabalhar com esses materiais, porque assim, quando a gente dava aula de Geometria, como falei anteriormente, a gente pedia para que os alunos trouxessem de casa recortes de revistas, como recortes também de jornais, palitos de picolé, de fósforos, para que pudéssemos mostrar de alguma forma, como a gente representava aquelas figuras geométricas, como triângulos, o quadrado, então eles traziam esse material para sala de aula e a gente mostrava para eles, para que tivessem ideia de como que se representava um triângulo ou um quadrado. (CUNHA, entrevista cedida, 27/10/2019).

Cavalcante (entrevista cedida, outubro de 2019) diz o seguinte: “como tinha falado, a gente fazia os materiais, ou usava os brinquedos”, tendo em vista que na entrevista ela disse que não conhecia os Blocos Lógicos.

É importante observar que o uso de um material manipulativo aparece com frequência nas falas dos entrevistados, independente da época em o professor lecionou, inclusive sobre o uso do material dourado, que também fez parte dos estudos nas aulas de graduação. Veremos a seguir uma narrativa sobre isso:

Usei mais o material dourado. Os Blocos Lógicos meus eram..., eu mandava os meninos levarem material concreto tipo caixa de todos os tipos, para ensinar os poliedros, os não poliedros, fazia essa diferença, sempre gostei do material concreto e levava de sucata, porque era importante eles verem que no dia a dia deles tinha matemática. (ALENCAR, entrevista cedida, 17/10/2019).

É, utilizei só um ano quando eu fiquei em segundo ano, no quinto ano eu não utilizei. Utilizo ainda o Material Dourado, porque tem a realidade da escola pública, você pega algumas crianças que têm muitas dificuldades nas quatro operações. Então é utilizei já o Material Dourado, os Blocos Lógicos, utilizei só no segundo ano foi um ano só. Geralmente eu fico do terceiro em diante. (NAVEGANTES, entrevista cedida, 06/11/2019).

Sobre a utilização dos Blocos Lógicos, o professor Luis (entrevista cedida, 24/10/2019), relatou “Assim, aqui na escola não. Usei mais quando era no ensino infantil, a gente trabalhava mais com isso, aqui na escola no ensino fundamental 2, a gente tem sido muito tradicional.”

Granja (entrevista cedida, outubro de 2019), nos diz o seguinte sobre a utilização de materiais e/ou jogos: “A gente usa material dourado e também tenta trabalhar com alguns jogos; os jogos que tenha dados, a gente faz até um joguinho com eles. A gente tenta.”

Sobre a formação dos professores, podemos observar que em suas falas, a exemplo do Luis (entrevista cedida, 24/10/2019), que eles, muitas vezes, não recebem a formação adequada para se trabalhar com jogos, seja essa formação inicial ou continuada.

Assim, infelizmente nossas escolas e nós professores somos preparados de uma forma um pouco tradicional. A escola nunca preparou o professor para trabalhar de forma lúdica, de forma interdisciplinar. Então, até por conta da própria estrutura, o curso de magistério do nosso país como um todo, é um

curso que ele precisa ser mais palpável, ser mais prático. E muitas vezes “a coisa”¹⁴ era muito tradicional, os livros que nós estudávamos eram diferentes dos livros atuais. (LUIS, entrevista cedida, 24/10/2019).

Nas falas desses entrevistados pudemos notar que eles sentem muita satisfação pela carreira docente, apesar das dificuldades mencionadas, alguns ainda sentem saudades da sala de aula, de estarem em contato com os alunos, mas nenhum relaciona os Blocos Lógicos com o período de modernização do ensino da Matemática ou até mesmo com a teoria dos conjuntos. Oliveira (entrevista cedida, outubro de 2019) nos diz: “Desde criança já gostava de ensinar, juntavam-se várias crianças e no momento aproveitava e ajudava nas atividades extraclases”. Outros depoimentos seguem nessa linha:

Quando eu fiz o ginásio, como eu já disse que na minha época era ginásio lá no Auxiliadora¹⁵, eu tinha uma irmã, que na época era freira, que dava aula, irmã Francisca era minha professora de matemática e na época a gente estudava teorema, tese, hipótese, logo você tinha que fazer explanação. Quando ela terminava de dar aula, e como a disciplina era grande naquela época, você tinha que prestar atenção mesmo, por gosto. As turmas eram resumidas, acho que umas 15 alunas só na classe e era só mulher, na época. Então a gente estudava, prestava atenção e gostava, você tinha condições de ali mesmo saber o que mais lhe agradava, pois hoje em dia os jovens têm dificuldades de saber o que gosta, chega até o 3º ano ‘não sei ainda o que vou fazer’. (ALENCAR, entrevista cedida, outubro de 2019).

Eu tenho muita saudade, toda vida eu amei ser professora, fui com todo o gosto, tenho saudades ainda e quando eu saí aposentada e continuei trabalhando, porque eu estava só, parei porque veio uma lei, para os aposentados não ficarem mais trabalhando, ser aposentado dentro da lei, que eu nem sei qual o nome, mais eu tive que sair, mais eu sai sem querer, hoje eu estou com 78 anos, e ainda me sinto jovem, assim, disposta. (CAVALCANTE, entrevista cedida, outubro de 2019).

¹⁴ O professor ao falar “a coisa” se refere ao ensino.

¹⁵ O Instituto Maria Auxiliadora é uma Instituição criada e mantida pelas Irmãs Salesianas, membras da Congregação Filhas de Maria Auxiliadora, a qual foi criada por Dom Bosco e Madre Mazzarelo. Disponível em: < https://pt.wikipedia.org/wiki/Instituto_Maria_Auxiliadora > Acesso em: 10 fev. 2020.

Sobre a entrevista realizada por nós, bolsistas de iniciação científica, temos as seguintes considerações: ao iniciar a entrevista pedimos que o professor se apresentasse e falasse um pouco sobre sua vida profissional, então ele nos respondeu,

Eu sou Ângelo Matias Neto, estou na educação vai fazer 20 anos de concursado próximo ano, atualmente trabalho com o ensino fundamental anos iniciais no segundo ano e confesso que a Matemática pra mim é um pouco, digamos assim, difícil de trabalhar com os alunos, porque eu percebo que eles chegam ao segundo ano com alguma defasagem de alguns conceitos que eles precisavam trazer, então a gente tem que suprir essa necessidade voltando para conceitos básicos para que eles construam como o espaço, tempo, lateralidade e eu confesso que nessa parte eu encontro certa dificuldade em realizar essas atividades, ok!? (MATIAS NETO, entrevista cedida, 03/03/2020).

Ele é formado em Ciências da Religião e, posteriormente, fez o curso de Pedagogia no Instituto Kennedy¹⁶. Ao perguntar se ele usava algum material concreto em sala, ele disse o seguinte,

Muito. Inclusive assim, eu me senti muito realizado ano passado ao trabalhar as operações fundamentais que eu usei muito material concreto, tais como palitos de picolés e tampinhas de garrafa e eu percebi que os alunos construíram o conceito de adição, subtração e deram o “ponta pé” inicial digamos na concepção de multiplicação e foi assim bem exitoso, porque primeiro eu trabalhava a praticidade, chamando eles para manusear palitos, tampas e depois a gente partia para o quadro branco, para eles sistematizarem o processo de registro e eu percebi que eles compreenderam. (MATIAS NETO, entrevista cedida, 03/03/2020).

A fala do professor Matias Neto (entrevista cedida, 03/03/2020) assemelha-se às falas dos outros entrevistados quando se trata dos materiais que eles utilizavam e ainda utilizam para mediar o conhecimento

¹⁶ Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy. Disponível em: < <https://www.ifesp.edu.br/ik/> > Acesso em: 05 abr. 2020.

matemático para os alunos. O professor relata como conheceu os Blocos Lógicos,

Olhe, Blocos Lógicos quando eu fiz Pedagogia, na disciplina de matemática a gente trabalhou e antes, quando eu fiz o Magistério, também já tinha tido uma noção, porém não era a noção que eu tenho hoje, não era o conceito que eu tenho hoje era uma coisa mais superficial. (MATIAS NETO, entrevista cedida, 03/03/2020).

Quando perguntado o porquê seria importante utilizar os Blocos Lógicos em sala temos a seguinte declaração,

Porque a gente sai da ideia de abstração e passa para o concreto, quando o aluno está vendo a questão das três dimensões, ele não fica só naquela coisa bidimensional, ele passa a ter uma concepção do tridimensional e isso eu acho super importante. (MATIAS NETO, entrevista cedida, 03/03/2020).

Além disso, pudemos observar que o professor Matias Neto, assim como os outros professores entrevistados não relacionaram os Blocos Lógicos ao MMM e nem ao ensino de conjuntos, inclusive, inferimos que o professor Matias Neto percebe o referido material como uma contribuição para o ensino de elementos da Geometria Espacial.

Relatos das experiências dos estudantes

Antes de recebermos as transcrições para podermos fazer as textualizações delas, houve, no dia 14 de novembro de 2019, outra aula ministrada pela estagiária Bárbara, na qual foi proporcionado aos alunos socializar um pouco do que ocorreu em suas entrevistas, eles autorizaram a gravação do áudio e em seguida fizemos a transcrição para assim compor nossa pesquisa. Eis alguns trechos de depoimentos de dois alunos (os demais, apresentaremos em outra ocasião):

Bárbara Costa: Gostaria que vocês falassem o nome. O perfil do entrevistado, como foi a experiência, se vocês gostaram ou não, [...] qual foi a dificuldade, porque tudo isso é importante para nós [...].

Arthur Melo: Meu nome é Arthur. A pessoa que eu entrevistei foi a minha mãe. Na minha família, na verdade, tem vários professores que já deram aula para o ensino básico, mas nem todos de matemática e nem todos para o primário. Então, aconteceu de entrevistar minha mãe, porque apesar dela não ser professora de carreira, ela é enfermeira hoje em dia, ela é formada só em enfermagem, ela fez tanto magistério, quanto licenciatura em enfermagem. Devido ao magistério, ela foi professora nos anos de 1980 quando ela tinha mais ou menos uns 18 a 19 anos, ela foi professora do primário, então eu decidi fazer essa entrevista para saber a experiência dela, perguntando: porque você abandonou a experiência? O que tinha a feito sair da sala de aula? Como ela falou na entrevista, só abandonou a carreira de professora mesmo, porque durante o tempo em que dava aula estava também na faculdade de enfermagem, então a faculdade exige que ela fizesse plantões. Ela gostava de estar com as crianças apesar de que não era a coisa que ela mais gostava de fazer (dar aulas) [...]

Bárbara Costa: E o estudo da disciplina ajudou você na entrevista?

Arthur Melo: É, de certa forma ajudou, porque deu pra perceber alguns elementos da História Educação Matemática que a gente estava vendo aqui [aulas de HEM], que minha mãe usava na escola naquele tempo, era uma escola bem moderna, uma escola privada [...]

Thiago Souza: Meu nome é Thiago, eu entrevistei a minha prima. As dificuldades encontradas na entrevista foi que ela queria saber antes as questões, como a entrevista foi realizada na escola em que ela trabalha, tive que apagar várias vezes, porque ficava entrando e saindo pessoas e ela ficou nervosa [...]. Ela já conhecia os Blocos Lógicos, porém o foco era o Material Dourado.

Bárbara Costa: A disciplina ajudou?

Thiago: Sim, a disciplina me ajudou, porque a ideia que quando você vai escutando o áudio você retém aquilo que é tipo um erro que ela [a entrevistada] falou na hora e depois voltou atrás, mas na disciplina a gente [...] fielmente, a gente viu que primeiro escreve do jeito que está no áudio, então escrevi ao “pé da letra”, com vícios de linguagens e tal, então ajudou

bastante, o trabalho a gente sabia que ia dar que aqui deu trabalho [o aluno referia-se ao dia da oficina pedagógica realizada pela mestrandia].

Com estas observações e as falas dos alunos, podemos ver o quanto foi importante este trabalho realizado durante a disciplina de História da Educação Matemática, pois trouxe aos alunos uma experiência ímpar, em relação à disciplina e a sua formação acadêmica, pois, a aproximação com pessoas que ensinaram Matemática foi muito significativa, deste modo puderam perceber detalhes que somente a experiência traz. Vale dizer que alguns dos entrevistados eram parentes dos entrevistadores e mesmo com pouca ou nenhuma experiência em entrevistas, por seus relatos, compreendemos que mantiveram o profissionalismo e a ética ao entrevistar, tudo isso foi também devido às orientações recebidas e as dúvidas que eles puderam esclarecer durante as aulas, junto a professora e a estagiária da docência assistida.

Tendo em vista ter sido a primeira entrevista realizada por nós (da Iniciação científica), também sentimos segurança ao realizá-la, devido às orientações que a professora passava durante as aulas, tal preparação ajudou a todos os estudantes da disciplina, como vimos anteriormente em seus relatos, todo esse suporte contribui também para o perfil profissional dos estudantes em formação.

Algumas considerações

Diante do exposto, entendemos que nosso objetivo de pesquisa que foi mobilizar o uso de elementos da História Oral na formação de professores, para assim identificar se os entrevistados tinham o conhecimento ou se utilizavam os Blocos Lógicos e o contexto em que foram idealizados, foi alcançado uma vez que vimos que a maioria dos entrevistados conhecia os Blocos Lógicos, mas, nem todos estabeleceram relação com o contexto da época que acontecia o Movimento da Matemática Moderna. Eles o utilizavam com uma abordagem puramente geométrica (ou não) e não o

relacionavam à Teoria de Conjuntos, como proposto por Dienes, durante o MMM.

Essa foi apenas uma parte de nossa pesquisa de Iniciação Científica, pretendemos ainda fazer mais entrevistas em alguns municípios da região metropolitana de Natal/RN, além da própria capital, para assim termos mais aparato qualitativo sobre o Ensino de Matemática e dar voz àqueles que são os verdadeiros autores da Educação brasileira, em especial da Educação Matemática.

Referências

- ALENCAR, Aida dos Anjos. **Entrevista** [17 out. 2019]. Natal (RN), 2019. Entrevista concedida a Julia de Lima Souza.
- ANDRADE, Miriam Maria; SACHS, Línlya. “Obrigada por ter apresentado a História Oral”: propostas desenvolvidas e analisadas em um curso de Licenciatura em Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 32, n. 60, p. 212 - 230, abr. 2018. ISSN 1980-4415.
- ANDRADE, Miriam Maria; SACHS, Línlya. **Professoras de matemática de escolas do campo: três escutas**. REMATEC/Ano 12/n. 25/mai.-ago. 2017, p. 7-20.
- ARRUDA, Joseane Pinto de; FLORES, Cláudia Regina. A Linguagem dos Conjuntos no Ensino de Matemática: um Estudo de Caso em uma Escola Primária. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 23, nº 35B, p. 405 a 423, abril 2010.
- BRITO, Arlete de Jesus. A USAID e o Ensino de Matemática no Rio Grande do Norte. **Bolema**, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 30, pp. 1 a 25, 2008.
- CAVALCANTE, Tereza de Jesus Freire. **Entrevista** [out. 2019]. Natal (RN), 2019. Entrevista concedida a Toni Dantas da Silva Filho.
- CUNHA, Joseneide Cordeiro da. **Entrevista** [27 out. 2019]. Natal (RN), 2019. Entrevista concedida a Eduardo Ferreira de Lima.
- DALCIN, Andréia; SILVA, Sara Regina da. A Presença De Zoltan Dienes em Porto Alegre nos anos 1970. In: Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática, 2., 2014, São Paulo. **Anais** [...] São Paulo: Faculdade de Ciências.

DASSIE, Bruno Alves. Euclides Roxo e o ensino de Matemática no Brasil. *Temas & Conexões*, n. 2, 2015.

DIENES, Zoltan Paul. **As seis etapas da aprendizagem matemática**. 1972.

GARNICA, Antônio Vicente Marafioti. Cartografias Contemporâneas: mapear a formação de professores de Matemática. In: GARNICA, A. V. M. (Org.). **Cartografias contemporâneas: mapeando a formação de professores de Matemática no Brasil**. Curitiba: Appris, 2014. p. 39-60

GARNICA, Antônio Vicente Marafioti. Estacas em paisagens móveis: um ensaio a partir da narrativa de três professores de Matemática. In: TEIXEIRA, I. A. C.et. al.(Org.). **Viver e contar: experiências e práticas de professores de matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2012.p. 331-347.

GARNICA, Antônio Vicente Marafioti; SOUZA, Luzia Aparecida. Educação Matemática, História, História da Matemática e História da Educação Matemática. In: **Elementos de História da Educação Matemática**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Maria Laura Magalhães. Em favor de um diálogo entre a história da educação matemática e as práticas educativas em matemática. In: **Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2007, Belo Horizonte. IX ENEM Diálogos entre a Pesquisa e a Prática Educativa. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007.

GRANJA, Veruska de Araujo Vasconcelos. **Entrevista** [out. 2019]. Natal (RN), 2019. Entrevista concedida a Joy Joaquim Pedro da Costa.

GUTIERRE, Liliane dos Santos; PONTES, Mércia de Oliveira. História da Educação Matemática na Formação do Pedagogo: um olhar para o uso dos Blocos Lógicos em sala de aula. In: **Edição Especial Temática: História, Filosofia e Educação Matemática Sinop**, v. 9, n. 2 (24. ed.), p. 717-742, ago./out. 2018.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A Construção do Saber: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: ARTMED. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LUIS, José. **Entrevista** [24 out. 2019]. Macaíba (RN), 2019. Entrevista concedida a Juvenal Denis Freire da Costa.

MARIA, Zélia. Entrevista [out. 2019]. Natal (RN), 2019. Entrevista concedida a Arthur José do Monte Melo.

MATIAS NETO, Ângelo. **Entrevista** [03 mar. 2020]. Natal (RN), 2020. Entrevista concedida a Tiely Virgínio da Hora Lima.

MEIHY, José Carlos Sebe Bom. **Manual de História Oral**. 5 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

NAVEGANTES, Maria dos. **Entrevista** [06 nov. 2019]. Natal (RN), 2019. Entrevista concedida a Thiago Pereira de Souza.

OLIVEIRA, Wilta da Silva. **Entrevista** [out. 2019]. Natal (RN), 2019. Entrevista concedida a Adriel Gutemberg da Silva Neves.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da educação no Brasil (1930-1973)**. 30^a Edição, Editora Vozes, Petrópolis, 2006.

TIZZO, Vinícius Sanches; SILVA, Heloisa da. A história oral na formação inicial de professores (de Matemática): uma abordagem possível no estudo de política educacional brasileira. **Revista NUPEM**, Online, v. 8, p. 27-47, 2016.

UFRN. **Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas**. Disponível em: <https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf> Acesso em 26 set. 2019.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Oswaldo Sangiorgi e o Movimento da Matemática Moderna no Brasil**. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 8, n. 25, p. 583-613, set./dez. 2008.

Capítulo 6

Um vídeo com papel educacional para o ensino de Matemática

Cídia Paula da Costa Alves

Liliane dos Santos Gutierre

Introdução

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) define o Mestrado Profissional em Ensino como uma modalidade de Pós-Graduação *Stricto Sensu* que oferece cursos de natureza profissional. Com efeito, Ostermann e Rezende (2015) afirmam que o foco da investigação deve partir de dentro do contexto escolar, e o desenvolvimento da pesquisa investigativa deve manter uma relação de complementariedade com a produção do conhecimento acadêmico.

Nos cursos de natureza profissionalizante, os estudantes têm a oportunidade de elaborarem projetos de desenvolvimento em ensino, reconhecidos como inovações didáticas (OSTERMANN; REZENDE, 2009) que têm ligação direta com as propostas de ação profissional que materializam os Produtos Educacionais.

A Área do conhecimento Ensino foi criada pela Portaria do Ministério da Educação nº 83, de 6 de junho de 2011, e está inserida na grande Área Multidisciplinar. Fundamentada na antiga Área de Ensino de Ciências e Matemática, da qual guarda as principais referências e experiências de organização e de avaliação de Programas de Pós-Graduação, bem como justifica a sua criação dos pontos de vista epistemológico, educacional e

social (CAPES, 2016). Cabe apontar que é nesse contexto que surge o Mestrado Profissional na área de Ensino.

Nessa direção, como trabalho final do curso, o mestrando deve apresentar um Produto Educacional como podemos observar nas orientações da CAPES:

A natureza do trabalho de conclusão do Mestrado Profissional é distinta da do Acadêmico. Trata-se do relato de uma experiência de implementação de estratégias ou produtos de natureza educacional, visando à melhoria do ensino em uma área específica de conhecimento. O Mestrando deve desenvolver um processo ou produto instrucional e utilizá-lo em condições reais de sala de aula ou de espaços não-formais ou informais de ensino, relatando os resultados dessa experiência. (CAPES, 2012, p. 2).

O objetivo deste artigo é apresentar o Produto Educacional intitulado: “Vídeo informativo sobre a importância dos Produtos Educacionais para o professor de Matemática” que foi elaborado a partir da nossa dissertação de mestrado cujo título é “Uma história de (des)encontros no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da UFRN (2002-2016) – vídeo sobre o uso de um Produto Educacional no ensino de Matemática”. Ambos foram desenvolvidos junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal/RN.

Descrevendo o Produto Educacional

Elaboramos um vídeo categorizado como mídia educacional (CAPES, 2016). Nele, apresentamos uma breve explanação sobre Produtos Educacionais, apontando, por exemplo, onde eles podem ser encontrados; exibindo momentos de como esses Produtos podem ser utilizados numa aula de Matemática na Educação Básica e mostramos relatos da

experiência vivenciada pela professora/pesquisadora sobre o uso de um Produto Educacional¹ como material de apoio em uma aula de Matemática.

Esse vídeo tem como principal objetivo mostrar aos que ensinam Matemática e/ou professores que atuam em espaços formais ou não formais de ensino, vinculados a diferentes campos do conhecimento, da Educação Básica, que há possibilidades de adaptar os Produtos Educacionais, oriundos das pesquisas desenvolvidas no âmbito de Mestrados Profissionais, aos seus planos de aula de forma a associar o conhecimento acadêmico com o processo de ensino e de aprendizagem, por meio de práticas inovadoras, com a intenção de melhorar a aprendizagem dos alunos.

Ele possui informações gerais sobre os Produtos Educacionais, que são elaborados pelos egressos do PPGECNM/UFRN, exaltando a importância de seu uso nas aulas de Matemática, como também, momentos de uma experiência sobre a aplicabilidade de um Produto Educacional produzido pelo referido Programa, escolhido por nós, enquanto professores de Matemática. Na intenção de mostrar aos professores que, ao aliar o conhecimento acadêmico à experiência profissional, podem avançar seus conhecimentos por meio de pesquisas cujos campos de investigação tenham como cerne o âmbito escolar.

Nossa expectativa é que o conteúdo apresentado no vídeo motive professores que ensinam Matemática a respeito da aplicabilidade desses Produtos gerados nos cursos de Mestrado Profissional e esclareça-os sobre a importância desses cursos para o crescimento profissional. Para tanto, é necessário que eles deem continuidade à formação acadêmica, com a finalidade de evoluir como profissionais, mas também proporcionar benefícios para o contexto escolar, no tocante às suas práticas docentes. A relevância desses cursos fundamenta-se nos avanços relacionados ao saber-fazer do professor. Sobre isso, Ramalho e Nuñez (2014) consideram que:

¹ O Produto escolhido foi o de autoria de Micarlla Priscilla Freitas da Silva Okaeda que se encontra disponível no link <https://www.dropbox.com/s/pcs1zhfyo7boop/Guia%20de%20orienta%C3%A7%C3%A3o%20para%20aplica%C3%A7%C3%A3o%20de%20uma%20hist%C3%B3ria%20de%20otr%C3%AAs%20lados.pdf?dl=0>

A formação continuada é mais que instrução ou aprendizagem de conhecimento, pois inclui interesses, intenções, motivações, caráter, capacidades, condutas, atitudes, valores, dentre outros elementos que levam a um novo estágio, qualitativamente diferente, no desenvolvimento profissional. A formação continuada, portanto, está associada ao desenvolvimento profissional. Essa associação não é só uma possibilidade, mas sim uma necessidade para serem logrados os objetivos dos projetos de formação profissional. Dessa forma, constitui-se em um espaço de representação e construção da identidade profissional da atividade de ensinar. (RAMALHO; NUÑEZ, 2014, p. 27).

Em outras palavras, percebemos que há outros aspectos que vão além daqueles formalizados nos documentos oficiais para os Mestrados Profissionais em Ensino. Esses outros pontos são os elementos que envolvem características intrínsecas aos sujeitos, quando consoantes ao perfil dessa modalidade, pressupõem-se a melhoria da atuação docente dos professores concomitantemente ao desenvolvimento profissional, especialmente, nesse Curso de formação continuada para professores de Ciências Naturais e Matemática.

O Produto, resultado dessa pesquisa, trata-se de um vídeo que pode ser utilizado como uma tecnologia audiovisual com fins pedagógicos, pois: “Quanto mais tecnologias avançadas, mais a educação precisa de pessoas humanas, evoluídas, éticas” (MORAN, 2007, p. 167). Assim, a utilização desses materiais digitais como uma tecnologia de fins pedagógicos demanda por professores que saibam utilizar e explorar esses recursos a fim de proporcionar ambientes favoráveis à assimilação do saber.

O vídeo pode ser definido, a partir de Almenara (2002, *apud* DIOGO *et al.*, 2011, p. 28) como:

Um meio de comunicação com elementos simbólicos determinados que permite a criação de mensagens pelo usuário, cuja concepção técnica é a imagem configurada a partir de instrumentos tecnológicos controlados por esse usuário. É, ainda, meio de expressão estética e de comunicação, proporciona a interação de dimensões lúdicas, de pesquisa, de avaliação, e estreita os laços entre pesquisa e criatividade. (ALMENARA, 2002, *apud* DIOGO *et al.*, 2011, p. 28).

Por essas razões, escolhemos produzir um vídeo que fosse possível aproximá-lo da forma de um material didático elaborado para o ensino, de modo a caracterizar a representação que os Produtos Educacionais têm para o processo de ensino e aprendizado, sendo a utilização desse recurso permeada pela contextualização indispensável do professor.

Com base nisso, nosso Produto pode ser um veículo de motivação, de informação e de divulgação. Pretendemos, com a sua disponibilização, fomentar a utilização de materiais didáticos que valorizem as habilidades, os conhecimentos matemáticos e as formas de compreensão. Nossa intenção foi de transmitir algumas informações sobre o Mestrado Profissional em Ensino visando, por meio dos elementos apresentados, estreitar a relação dos professores de Matemática e/ou profissionais de ensino formal ou não formal com os Produtos Educacionais que são produzidos na academia.

De acordo com a CAPES (2016), os Produtos Educacionais gerados no âmbito dos Mestrados Profissionais em Ensino, pelos egressos, devem ser utilizados por outros professores da Educação Básica como ferramentas para apoiá-los e para ajudá-los no processo de ensino e de aprendizagem, junto aos alunos, sobretudo, como recursos que venham a agregar conhecimentos a sua prática profissional.

Sabemos que o nosso Produto Educacional não emergiu de uma problemática real de sala de aula, entretanto, é destinado a professores que se encontram mergulhados nas dificuldades de aprendizagem de seus alunos, acima de tudo, para que eles percebam o quanto a utilização desses materiais podem incrementar seus planos de aulas, quando vistos como recursos didáticos ricos de outras possibilidades. Pensando numa maneira de envolver e de alcançar esse público, concordamos com as autoras: “Somos seres visuais e, cada vez mais, valorizamos a imagem porque nela estão presentes diversos discursos os quais geram diferentes interpretações” (LUA; FERREIRA, 2013, p. 925), ou seja, a nossa escolha pela produção de um vídeo está na exploração das imagens e dos discursos que, de alguma forma, podem despertar algum interesse no público que pretendemos atingir. Nele, os momentos dos alunos que participaram desse

trabalho podem ser vistos. Há também imagens do Produto Educacional que utilizamos em sala de aula e parte do plano de aula que foi elaborado para esse fim.

Entre as tecnologias digitais existentes nas sociedades contemporâneas, vale frisar a importância do vídeo como ferramenta didática, que pode contribuir para o trabalho docente de forma informacional, enriquecendo o seu repertório e proporcionando a ampliação de novos conhecimentos. Contudo, saber pesquisar, com qualidade e segurança, filtrar aquilo que realmente deseja, faz parte desse processo. Logo, a importância de conhecer por quais razões escolher este e não aquele recurso digital. Moran (1995) escreveu sobre os critérios que contribuem para análise e escolha de vídeos didáticos. Em especial, vamos apontar o vídeo como sensibilização, porque o importante é informar, despertar a curiosidade e motivar para novos temas.

Metodologia e elaboração do Produto Educacional

A ideia de desenvolver um vídeo partiu dos primeiros encontros na disciplina Seminário de Orientação I². Pensamos na forma de mídia educacional, visando apresentar alguns aspectos essenciais sobre os Produtos Educacionais produzidos no contexto de Mestrado Profissional em Ensino. Por exemplo: apresentar informações relevantes, divulgar que os Produtos Educacionais elaborados podem ser acessados em páginas virtuais e motivar os professores da Educação Básica, em especial os professores de Matemática, a fazerem seu uso nas escolas, mostrando que esses Produtos podem ser aplicados em condições reais de sala de aula. Notamos a necessidade de construirmos um Produto que pudesse contribuir para a melhoria da prática docente, exaltando a importância da sua utilização por outros professores, de modo a contribuir com a área da Educação Matemática.

² Essa disciplina faz parte da estrutura curricular do Curso de Mestrado que realizamos no PPGECNM.

Com a ideia no papel, partimos para a organização da produção do vídeo. Primeiro, elaboramos um roteiro. Preocupamo-nos em prepará-lo com início, meio e fim, coerentemente como “A forma escrita de qualquer projeto audiovisual” (COMPARATO, 1993, p. 16), ou seja, visando exibir o desenvolvimento do tema e uma finalização, com fechamento de ideias e as contribuições sobre o trabalho realizado. Para isso, seguimos com os pensamentos de Moran (2009), quando ele diz que para organizarmos um vídeo precisamos definir o tema e elaborar um roteiro que compreenda a escolha dos personagens, os estilos de filmagem e a mensagem que pretendemos passar para o público. No nosso roteiro, não tivemos a formação de personagens, optamos pela narração falada pela pesquisadora, pautada pelo processo de significação (MORAN, 1995), a partir da experiência vivenciada, no momento da aplicação do Produto com os alunos do 7º ano da Escola Municipal Deputado Djalma Marinho, localizada no interior do Rio Grande do Norte, na cidade de São Paulo do Potengi, que fica em torno de 82 Km da capital, Natal/RN; optamos ainda pelos estilos de filmagens que compreenderam a localização das imagens visuais, a sequência da fala e como ideia principal, pensamos em deixar uma mensagem de incentivo para os professores acerca da aplicabilidade dos Produtos Educacionais.

Faz-se necessário esclarecer que para a gravação das cenas, a ordem dessas gravações e a logística necessária, contamos com o auxílio técnico do profissional Jadeilson Silva, responsável pela agência contratada³. Escolhemos essa agência para nos auxiliar nesse processo, pois não disponibilizamos de materiais adequados para a execução desse trabalho, como também, não possuímos conhecimentos e habilidades necessários para realizar as gravações e as edições, mas também, por ser uma empresa de reconhecimento local na cidade de São Paulo do Potengi/RN, que realiza serviços de filmagem para a Prefeitura dessa cidade. Vale ressaltar que essa agência ficou isenta da responsabilidade das etapas de criação do

³ Js Mídia Digital fica localizada na Rua José Gomes dos Santos, 172 - Assunção - CEP 59460-000 - São Paulo do Potengi/RN.

roteiro, uma vez que ele foi criado por nós, como explanado no parágrafo anterior.

Definido o roteiro, partimos para a fase de planejamento do vídeo. Sabíamos que para transformar nossa ideia em uma sequência de imagens em movimento devíamos seguir algumas etapas até chegar ao produto final, que será “normalmente uma simplificação – um conjunto de extratos ilustrativos, uma tabela de frequências”. (BAUER; GASKELL, 2012, p. 345), com texto falado e imagens visuais.

Para isso, pensamos no tempo de duração do vídeo, para que não se tornasse um momento enfadonho para o público, logo o nosso vídeo teve durabilidade de 4 min 20 s; nos preceitos éticos referentes ao uso de imagem de terceiros, tendo em vista que os nossos personagens são crianças, logo, antes de começar a fase de gravação, enviamos, pelos alunos, o Termo de Autorização de Uso de Imagem para os pais assinarem, autorizando seus filhos para participarem das gravações.

Na etapa de gravação, que compreende as captações de imagens, de vídeos e de áudios necessários para a construção do vídeo assumi⁴ o papel de “diretora” na condução dos momentos de gravação.

O vídeo inicia-se com um efeito de abertura que se segue de uma apresentação do Produto Educacional proposto nesta pesquisa. A narração dos enfoques principais relacionados ao conteúdo do vídeo foi feita pela pesquisadora. Voltamos as gravações das cenas repetidas vezes, devido a alguns problemas relacionados a entonação da fala, dado a maneira como as palavras foram faladas, fato que comprometia o entendimento, além da oscilação no tom da voz.

As cenas que seguem com os momentos da aplicabilidade do Produto Educacional “Uma História de três lados”⁵ foram gravadas com muita tranquilidade. Os alunos compreenderam bem a proposta e mostraram-se

⁴ Na fase de produção do vídeo esteve presente apenas a primeira autora desse trabalho e o responsável pela gravação das cenas.

⁵ O referido Produto Educacional encontra-se disponível no endereço: <https://www.dropbox.com/s/pcszhfylo7boop/Guia%20de%20orienta%C3%A7%C3%A3o%20para%20aplica%C3%A7%C3%A3o%20e%20uma%20hist%C3%B3ria%20de%20tr%C3%AAs%20lados.pdf?dl=0>

bastante empolgados para participarem, inclusive falando de como foi a experiência daquele momento.

Vale incluir aqui, como se procedeu a escolha pelo Produto Educacional acima citado. Inicialmente, buscamos, na página do PPGECONM/UFRN⁶, os Produtos Educacionais que fossem direcionados ao Ensino Fundamental, já que estamos inseridos nesse nível de ensino, para então, filtrarmos a unidade temática Geometria. A escolha por essa unidade temática deu-se de acordo com o planejamento bimestral do professor titular de Matemática, José Adgeron Victor da Silva, da turma de 7^o ano, da Escola Municipal Deputado Djalma Marinho. Vale frisar, que a pesquisadora, até o primeiro semestre do ano letivo de 2019, estava como professora de Matemática dessa referida turma, mas precisou ausentar-se, devido a problemas de saúde, passando a atuar como professora de reforço⁷, a partir do início do segundo semestre do ano de 2019, período em que começaram as filmagens para a produção desse vídeo. Nesse ínterim, apresentamos a proposta ao professor e ele prontamente dispôs-se a contribuir.

A busca resultou na escolha do Produto Educacional de Mícarlla Priscilla Freitas da Silva Okaeda, “Uma História de Três Lados”. Uma história em quadrinhos, destinada ao estudo do triângulo. De posse do material, fizemos uma leitura no guia de orientação para o professor com algumas adequações e com base nisso, elaboramos o nosso plano de aula de acordo com as diretrizes orientadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Para a aplicação do referido Produto, agendamos a gravação com os alunos para o dia 28 de agosto de 2019. É importante frisar que conversamos com os alunos sobre essa atividade e iniciamos o conteúdo, previamente. O cenário da gravação foi a própria sala de aula da turma do 7^o ano. As cenas foram filmadas de forma livre, buscando englobar os

⁶ Endereço da página do PPGECONM/UFRN: <https://www1.ccet.ufrn.br/ppgeconm/>

⁷ As aulas de reforço aconteciam em conformidade com o plano de aula do professor titular de cada turma, voltadas aos *déficits* de aprendizagem dos alunos. O atendimento acontecia nos horários de contra turno de forma individualizada.

momentos que os alunos estavam desenvolvendo as atividades conforme o previsto no plano de aula. Ressalta-se a importância de se obter uma boa quantidade de imagens, de vídeos e de áudios para que, ao chegar à fase de edição do vídeo, não seja necessário retomar o processo de gravação, o que poderia comprometer o trabalho, ainda assim, precisamos fazer alguns ajustes para garantir a qualidade de som e de imagem.

Organizamos-os em quartetos, pois a nossa preocupação estava em possibilitar que esse momento também fosse marcado de maneira positiva para os alunos e que ocorresse de modo natural e simples. No início da aula, fizemos uma explanação de que aquele momento seria gravado para que todos estivessem cientes do porquê da presença do produtor naquele ambiente.

O nosso trabalho foi dedicado à apropriação, pelos alunos, do momento de leitura e à realização das atividades, o que inclui também, reflexões e, essencialmente, a comunicação nas aulas de matemática. Os alunos discutiram sobre seus posicionamentos em relação à tarefa de construção de triângulos com barbante e quatro diferentes tamanhos de canudos, enfatizando as possibilidades de construção, de forma a justificar as suas hipóteses. Notamos que, enquanto os alunos estão discutindo sobre as tarefas, paralelamente, estão construindo suas representações mentais ao desenvolvê-las dentro do processo de construção de conhecimento. Enquanto mediadora da atividade, auxiliei⁸ os alunos individualmente para que fosse cumprida a aula programada.

Feito isso, passamos para a edição do vídeo, com base nas captações de imagens e de áudios. Organizamos todo o material que foi gravado, pensando nas sequências das cenas, e descartamos o que não seria interessante. Ao final desta ação, foram juntadas todas as cenas na sequência prevista no roteiro e colocadas no projeto de edição, em seguida, foram escolhidas algumas das transições necessárias.

Nesta fase, houve a preocupação de que fosse observado o caráter informativo do vídeo e que os elementos colocados durante o processo de

⁸ Nessa fase esteve presente apenas a primeira autora desse trabalho.

edição não descaracterizassem o conteúdo e o que foi definido em roteiro. Os alunos demonstraram satisfação em ter participado. Foi reconhecida a participação de todos com agradecimentos.

Em consonância às exigências da CAPES, ao dizer que os Programas de Pós-Graduação da Área de Ensino realizam “desenvolvimento tecnológico por meio da concepção, elaboração, teste e avaliação de materiais didáticos” (CAPES, 2016) que, elaboramos, como já falado anteriormente, um Produto Educacional em formato de mídia educacional – vídeo – e fizemos a aplicação e a avaliação do mesmo.

Concomitantemente ao momento da aplicação ocorre a avaliação. Contudo, para saber as opiniões dos telespectadores do vídeo é preciso fazer perguntas, para isso pensamos em elaborar um questionário na forma apresentada pelos autores:

[...] enunciados lhes são propostos, cada um acompanhado de uma escala (frequentemente dita de Likert), série de campos que lhes permite precisar se, por exemplo, estão em total desacordo, em desacordo, sem opinião, de acordo, ou totalmente de acordo com o enunciado considerado. (LAVILLE; DIONNE, 1999, p. 183).

Para entender melhor as finalidades desse instrumento de sondagem como estratégia de pesquisa, buscamos outros referenciais para substantiar a nossa escolha. Então, encontramos que:

[...] é comum o uso de diversos instrumentos de medida, para mensurar a realidade sobre um objeto em estudo. Para realizar essas mensurações, os pesquisadores precisam desenvolver instrumentos adequados para que as medidas correspondam efetivamente ao que se deseja medir (possuir validade) e para que o erro amostral seja o menor possível (aumentar a confiabilidade) diante dos recursos disponíveis, e desta forma os resultados das medidas sejam um reflexo da realidade (MATTAR, 1999; COTE e BUCKLEY, 1988, *apud* VIEIRA; DALMORO, 2008, p. 1).

Nossa intenção é conhecer como o Produto Educacional desta pesquisa foi aceito pelo público. Por isso, elaboramos um questionário como

instrumento de coleta de dados tipo *Likert* com cinco pontos⁹, de modo que os resultados dessa mensuração aproximem-se da realidade. O questionário foi dividido em duas partes. A parte um é composta por quatro questões sobre “Informações pessoais”, três sobre “Formação acadêmica” e duas sobre “Atuação profissional”; a parte dois é composta por doze questões em escala tipo *Likert*, além de uma questão aberta referente às possíveis colaborações dos participantes, quanto às críticas e/ou sugestões. As questões tinham como tema elementos que envolveram os conteúdos apresentados no vídeo.

Realizamos a primeira aplicação do Produto Educacional na 9ª Mostra de Produtos Educacionais de Ciências e Matemática para Sala de Aula, no dia 19 de novembro de 2019, durante a oficina de Ciências e Matemática, mediada pelo egresso do Programa, o professor Freudson Dantas de Lima. Primeiramente, mantivemos contato com ele, consultando-o sobre a possibilidade de aplicarmos o Produto nessa oportunidade. Ele, gentilmente, cedeu um espaço para esse momento. Tal escolha deu-se pela pesquisadora estar participando da oficina “Etnomatemática e Resolução de Problemas: perspectivas para o ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica”, isso nos oportunizou mostrar nosso vídeo para professores de Matemática, que se encontravam, em grande maioria, em meio ao público. Segundo a lista de frequência, havia vinte e três inscritos, informação que nos foi passada pelo responsável da oficina, contudo, só estavam presentes treze pessoas. Logo, pela baixa presença de participantes, para não comprometer a avaliação do Produto, pensamos em aplicar para essas treze pessoas, mas também para outro público.

Assim, no mesmo dia, mantivemos contato com a professora Giselle Costa de Sousa consultando-a no sentido de verificarmos a possibilidade de aplicar o Produto em alguma de suas turmas, no Curso de Graduação em Matemática-Licenciatura. Ela, prontamente, sinalizou que estava

⁹ A escala inserida no questionário segue a seguinte relação: 1 (Discordo totalmente); 2 (Discordo parcialmente); 3 (Indiferente); 4 (Concordo parcialmente) e 5 (Concordo plenamente).

realizando uma reunião com os bolsistas da Residência Pedagógica¹⁰, no dia 20 de novembro de 2019, e que seria possível ceder aquele espaço. Logo, realizamos a segunda aplicação do Produto Educacional, que contou com a presença de vinte e duas pessoas.

Ressaltamos que nosso intuito inicial era aplicar o vídeo em uma oficina oferecida para os professores de Matemática do município de Natal/RN, no Centro de Educação, na UFRN, pelos professores doutores Fernando Guedes Cury e Fabian Arley Posada Balvin. No entanto, isso não foi possível devido ao atraso na entrega da versão final do vídeo pelo produtor, que, além de ter sido entregue com poucas horas de antecedência, ainda não atendia às nossas expectativas, ocasionando a necessidade de pequenos ajustes.

Resultados e discussões

Após a aplicação da primeira parte do questionário, verificamos que das trinta e cinco pessoas que o responderam, dezessete são do sexo feminino e dezoito do sexo masculino, o que mostra que ambos os sexos estão equilibradamente interessados em participar de atividades acadêmicas dessa natureza. Em relação à formação acadêmica dos participantes, temos dezessete graduandos, seis graduados, três doutorandos, oito mestrandos profissionais e um mestre. Essa informação evidencia que a maior parte do público que participou está em formação inicial.

No último tópico, deles, trinta estão atuando como professores de Matemática, o que satisfaz o nosso interesse de atingir esse público. Aqui, também perguntamos se eles utilizariam vídeo como recurso didático, apenas uma pessoa marcou que não, no entanto, justificou que ainda não tem experiência como professor, e os demais responderam que sim e

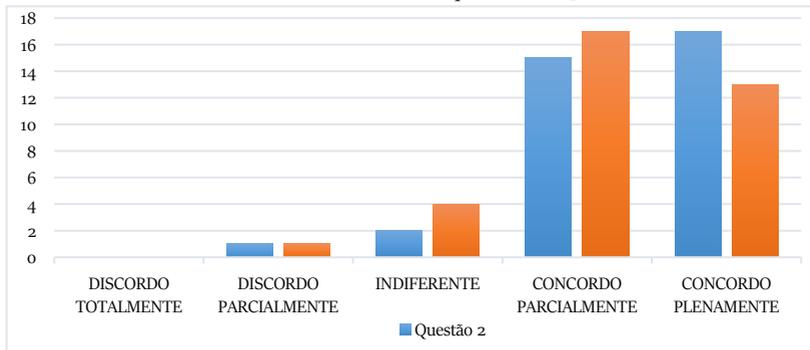
¹⁰ A Residência Pedagógica é uma atividade de formação realizada por um discente regularmente matriculado em curso de licenciatura e desenvolvida numa escola pública de educação Básica, denominada escola-campo. (CAPES, 2019).

fizeram diversos comentários como: “facilidade de utilização com alunos”; “é uma mídia que dependendo como for usada, tem um potencial pedagógico altíssimo”; “pela possibilidade multimodal”, de fato, “Isso faz do vídeo um material didático promissor para o ensino e para aprendizagem, podendo ser utilizado considerando diferentes especificidades como forma de ser introduzido nas aulas de matemática, dependendo do objetivo do educador” (BORBA; NEVES; DOMINGUES, 2018, p. 7), ou seja, demonstra a importância da utilização dessa mídia na sala de aula.

Imediatamente após a exibição do vídeo, foi aplicada a segunda parte do questionário, que tinham doze questões fechadas e uma questão aberta, direcionadas à forma, ao conteúdo e à metodologia utilizada na produção do vídeo. Em especial, neste artigo, deter-nos-emos a apresentar gráficos de algumas dessas questões relacionadas aos itens anteriores.

Vemos nessa iniciativa de produção uma forma de motivar os professores para o uso de Produtos Educacionais, considerando que os vídeos despertam a curiosidade, e a motivação para novos temas (MORAN, 1995). Consideramos que a análise completa para saber se ele provoca algum impacto nas pessoas, por meio do instrumento avaliativo, indica que tal recurso apresenta potencial para os professores usarem um Produto Educacional na prática docente, atendendo, assim, aos objetivos propostos pelo vídeo. Inferimos que o nosso Produto Educacional permite ao professor elaborar uma nova compreensão sobre o assunto, podendo ampliar seus modos de desenvolver materiais de apoio para o processo de ensino e de aprendizado. Os resultados da questão 2 (Motiva professores a usarem um Produto Educacional) e da questão 4 (Mostra alguns fatores motivadores para se aplicar um Produto Educacional na prática docente e na prática pedagógica do profissional de educação) podem ser acompanhados no Gráfico 1.

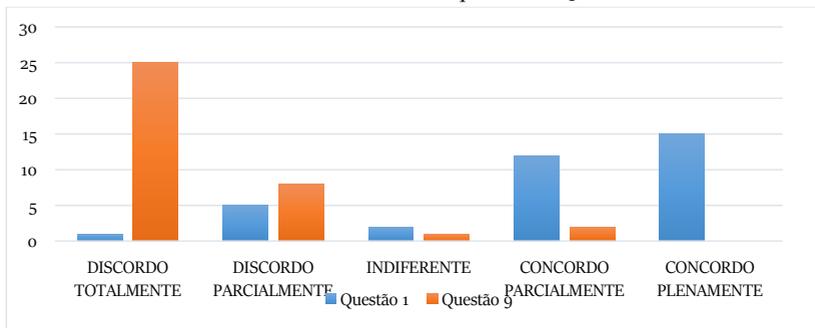
Gráfico 1 – Dados das questões 2 e 4



Fonte: As autoras (2020)

Quanto ao seu formato no que diz respeito ao conteúdo e à linguagem audiovisual concluímos que o vídeo analisado apresenta contribuições do ponto de vista didático, principalmente por trazer informações que ajudaram na compreensão e no entendimento de alguns dos conceitos apresentados sobre Produto Educacional por meio de uma linguagem clara e objetiva. Assim, observamos a existência de clara consonância entre o repertório de conteúdos e a linguagem audiovisual dele. O Gráfico 2, a seguir, mostra os resultados da questão 1 (Traz informações sobre Produto Educacional de forma clara) e da questão 9 (Apresenta uma linguagem muito específica de modo a dificultar o entendimento da maioria dos professores de Matemática da Educação Básica).

Gráfico 2 – Dados das questões 1 e 9

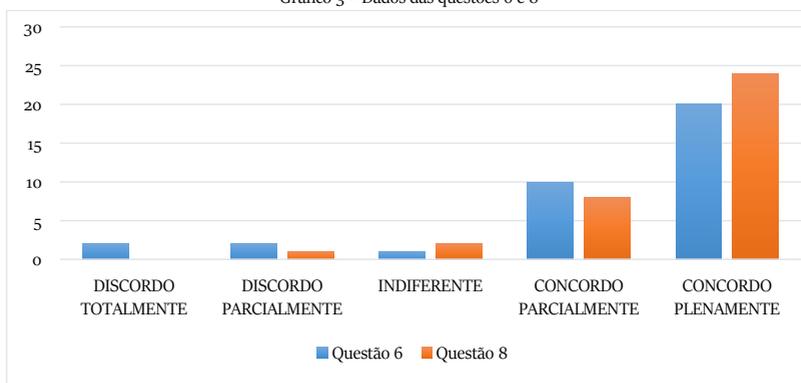


Fonte: As autoras (2020)

Com relação às atividades apresentadas na referida produção, levamos em conta que: “Todos os elementos que compõem a narrativa apresentada no vídeo podem ser definidos e organizados em um roteiro, incluindo os recursos que serão utilizados para produzir o vídeo” (BORBA; NEVES; DOMINGUES, 2018, p. 8), buscamos saber se o teor e a sequência delas estimulam a percepção dos professores como sujeitos reflexivos de sua prática a partir das imagens e das mensagens rápidas operadas pelo vídeo.

Nesse sentido, o vídeo permitiu que os professores tivessem acesso a uma experiência vivenciada pela pesquisadora/professora expondo uma possibilidade de uso de um Produto Educacional, uma vez que eles dificilmente poderiam vivenciar, principalmente sem o devido conhecimento da existência desses Produtos, em razão da restrita divulgação dos mesmos na rede pública de ensino. O Gráfico a seguir destaca a questão 6 (Pode ser utilizado como material complementar em curso de capacitação de professores da Educação Básica) e a questão 8 (Provoca alguma discussão e reflexão sobre a importância de conhecer os diferentes Produtos Educacionais disponíveis na plataforma do PPGECONM).

Gráfico 3 – Dados das questões 6 e 8



Fonte: As autoras (2020)

Algumas considerações

Na elaboração do Produto Educacional não pensamos fazer deste um guia fornecendo passos a serem seguidos para que o professor aborde conteúdos de Matemática na sala de aula. Nosso objetivo foi dialogar e refletir com o professor da Educação Básica sobre uma perspectiva de aplicabilidade de outros Produtos Educacionais disponíveis na página do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da UFRN, https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/programa/secao_extra.jsf?lc=pt_BR&id=134&extra=1288803860.

As atividades propostas não devem ser vistas como modelos prontos e acabados. Indicamos ao professor a possibilidade de desenvolver adequações ou ainda que estas situações possam servir como sugestões para o desenvolvimento de novas tarefas.

Destacamos também, na apresentação do vídeo, as diversas perspectivas apresentadas pelos alunos com relação a interação dos mesmos diante das atividades que lhes foram apresentadas. É possível observar que o uso de Produtos Educacionais tem importantes contribuições a oferecer a uma proposta inovadora, na medida em que fornece outras metodologias fundamentadas teoricamente para que professores desenvolvam um planejamento de aula plausível ao buscarem perceber outros materiais didáticos.

Finalmente, cumpre destacar que a aplicabilidade desses Produtos Educacionais voltados para a inserção de variados temas na área de Matemática, no ambiente escolar, ainda é uma prática incipiente. Percebemos a necessidade da ampliação da divulgação e também da elaboração de novos materiais a serem utilizados pelos professores em sala de aula. Nesta direção, os Mestrados Profissionais em Ensino têm um importante papel de abrangência e disseminação dos materiais didáticos que estão sendo produzidos nas universidades.

Trazer considerações no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino, do Produto Educacional como um material didático aplicável, demonstra

que a produção do vídeo foi rica como recurso estratégico em termos de divulgação acerca das informações referentes aos produtos de natureza educacional, o que oferece relevância e condição à utilização desse recurso audiovisual.

Referências

- BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; NEVES, Liliane Xavier; DOMINGUES, Nilton Silveira. A atuação docente na quarta fase das tecnologias digitais: produção de vídeos como ação colaborativa nas aulas de matemática. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife/PE, v. 9, n. 2, p. 1-24, 2018. Disponível em: < <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/237635/pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2020
- CAPES. **Comunicado Conjunto nº 001/2012 – Área de Ensino – Orientações para novos APCNS - 2012**. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/com_conj_edu_ensi.pdf> Acesso em: 20 jul. 2018.
- CAPES. **Documento de Área 2016**. Disponível em: <http://capes.gov.br/images/documentos/Documentos_de_area_2017/DOCUMENTO_AREA_ENSINO_24_MAIO.pdf> Acesso em: 20 mai. 2018.
- CAPES. **Programa de Residência Pedagógica**. Disponível em: <<https://capes.gov.br/images/stories/download/editais/01032018-Edital-6-2018-Residencia-pedagogica.pdf>> Acesso em: 22 de nov. 2019.
- COMPARATO, Doc. **Da criação ao roteiro**. Traduzido por Gabriela Alves Neves. Lisboa: Pergaminho, 1993.
- DIOGO, Nara Maria Forte et al. Nas vias do vento: a produção de vídeo como estratégia pedagógica na formação profissional de psicólogos. **Psicologia: ensino & formação**, v. 2, n. 1, p. 21-32, 2011.
- LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Tradução Heloisa Monteiro e Francisco Settinieri. Porto Alegre: Artmed.; Belo Horizonte: Editora UFMG. 1999.

- LUA, Cristiane da Cunha; FERREIRA, Maira. Em tempos de tecnologias: os vídeos de curta duração e a educação em Ciências. **IX Congresso Internacional sobre investigação em didáctica de las ciências**, Girona, set. 2013, p. 924 -928. DOI: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/306280>.
- MORAN, José Manuel. O Vídeo em sala de aula. **Revista Comunicação & Educação**, n. 2, São Paulo, p. 27-35, jan./abr. 1995. ISSN 2316 – 9125. DOI: <http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131/38851>.
- MORAN, José Manuel. **Desafios na comunicação pessoal**. 3^o ed. São Paulo: Paulinas, 2007.
- MORAN, José Manuel. **Vídeos são instrumentos de comunicação e de produção**. Entrevista publicada no Portal do Professor do MEC em 06 de março de 2009.
- OKAEDA, Micarlla Priscilla Freitas da Silva. **Histórias em quadrinhos em contexto matemático**: uma proposta para o ensino de triângulos à luz da teoria dos registros de representação semiótica. 2017. 223f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.
- OSTERMANN, Fernanda; REZENDE, Flávia. Projetos de desenvolvimento e de pesquisa na área de ensino de Ciências e Matemática: uma reflexão sobre os mestrados profissionais. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**. v. 26, n. 1, p. 66-80, abr. 2009. ISSN 2175 – 7941. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2009v26n1p66>.
- OSTERMANN, Fernanda; REZENDE, Flávia. Os mestrados profissionais em ensino das ciências da natureza no Brasil. **Ciências e Educação**, Bauru. v. 21, n. 3, p. 1-3, jul./set. 2015. ISSN 1516 – 7313. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150030001>.
- RAMALHO, Betania Leite; NUÑEZ, Isauro Beltrán. (Orgs.). **Formação, Representações e Saberes docente: elementos para se pensar a profissionalização dos professores**. 1. ed. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014. v. 1, p. 171-199.
- VIEIRA, Kelmera Mendes. Dalmoro, Marlon. **Dilemas na construção de Escalas Tipo Likert**: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? XXXII Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro/RJ, 6 a 10 de setembro de 2008.

Parte 3

Outros temas e pesquisas em (História da) Educação Matemática

Capítulo 7

Produto Educacional: uma proposta para formação de professores de matemática

*Wguineuma Pereira Avelino Cardoso
Liliane dos Santos Gutierre*

Introdução

Este artigo tem como objetivo mostrar uma proposta de um Produto Educacional construído a partir das pesquisas de uma dissertação de Mestrado Profissional realizada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), intitulada Educação Matemática na Pós-Graduação da UFRN (1995 - 2015): Vozes, Imagens e Escritos (CARDOSO, 2017). Por se tratar de um Mestrado Profissional, é obrigatório a criação de um material com fins educacionais. De acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), órgão vinculado ao Ministério da Educação - Brasil (MEC) que atua na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu*, os Produtos Educacionais podem ser das seguintes categorias: “mídias educacionais; protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais; propostas de ensino; material textual; materiais interativos; atividades de extensão e desenvolvimento de aplicativos.” (BRASIL, 2016, p. 02)

Dessa forma, o Produto Educacional proposto é uma mídia educacional em formato de vídeo. Nossa escolha pela produção de um vídeo vai

ao encontro das ideias de Morán (1995), que classifica este recurso como um instrumento capaz de comunicar-se com crianças, jovens e adultos de uma forma simples, de modo que as imagens trazem uma perspectiva real, podendo ter cenas curtas, com pouca informação e ao mesmo tempo ser acelerada com efeitos de som e imagens em diferentes cenários. (MORÁN, 1995).

E foi por ser uma ferramenta facilitadora de disseminação da informação que elaboramos um vídeo a atender, em especial, aos professores da Educação Básica, que ainda não realizaram uma Pós-Graduação, e futuros professores. Para tanto, investimos em um produto que mostra o que é uma Pós-Graduação em Ensino de Matemática, como se desenvolvem as pesquisas voltadas a Educação Matemática na UFRN, além de uma exposição de motivos ou justificativas de se investir em uma formação continuada. Este vídeo tem o fim de informar e motivar os professores e estudantes de graduação a lançarem mão de uma formação continuada, agregando a sua formação inicial, melhorias salariais, culturais, sociais, entre outras. Pode ser visualizado no seguinte *link*: <https://www.youtube.com/watch?v=TEuJFuUozWM&t=81s>.

Assim, o Produto Educacional proposto pode ser uma importante ferramenta pedagógica no sentido de ajudar aqueles que já estão exercendo a prática docente e aqueles que ainda estão em fase de formação inicial, pois entendemos ser de grande relevância que o professor ou futuro professor possa ter um momento de reflexão sobre as perspectivas de uma Pós-Graduação e conhecer um pouco do campo científico da Educação Matemática.

Encaminhamentos metodológicos da pesquisa e do vídeo

Para desenvolver o Produto Educacional em formato de mídia, no caso um vídeo intitulado de Educação Matemática na Pós-Graduação da UFRN (1995 - 2015), realizamos uma série de procedimentos metodológicos. Descreveremos de forma breve as principais ações que nortearam o

desenvolvimento da investigação historiográfica da dissertação, apontada anteriormente neste texto, que possibilitou a construção do recurso áudio visual, além dos caminhos para a elaboração do vídeo.

Posto isto, na construção historiográfica, utilizamos como apoio metodológico a História Cultural, recorrendo a autores como Burke (2011) e Bloch (2001) sobre as novas tendências metodológicas da escrita da história, entendendo-a como uma historiografia que se volta ao estudo da dimensão cultural de uma determinada sociedade historicamente localizada. Em nosso caso, olhamos as práticas sociais e culturais que propiciaram a implantação e consolidação da pesquisa. Utilizamos fontes orais, colhidas nos relatos de experiências dos professores que fizeram parte do processo de implantação da Linha de Pesquisa, intitulada de Educação Matemática, na UFRN.

Alguns documentos institucionais também foram nossas fontes, sendo analisados à luz da concepção de Le Goff (2003), pois o autor nos diz que o documento/monumento “não é qualquer coisa que fica por conta do passado, é um produto da sociedade que o fabricou, segundo as relações de forças que aí detinham o poder”. (LE GOFF, 2003, p.535-536). Assim, nos colocamos em uma visão crítica ao documento, questionando-o, explorando-o para produzir a nossa escrita.

Após a construção da historiografia da Educação Matemática como campo de pesquisa na UFRN, iniciamos o processo de construção do vídeo. Para isso, realizamos uma pesquisa sobre técnicas de construção de recursos audiovisuais, e entendemos ser necessário passar por algumas etapas para transformar uma história em uma sequência lógica de imagens e sons. De acordo com a “Oficina da TV Escola de produção de vídeos”, as etapas necessárias para construção de um vídeo são: ideia, roteiro, pré-produção e gravação. (BRASIL, 2013, p. 4).

Na primeira etapa de construção do vídeo tivemos algumas dificuldades com relação a direitos autorais para imagens e som, assim, idealizamos e criamos as nossas próprias imagens. Para montar as

imagens em sequências, de acordo com nossos estudos sobre o assunto, era preciso fazer um roteiro e ter um roteirista que, segundo Hampe (2008):

O roteirista deve obter e organizar a informação e então escrever o roteiro contendo uma bem-estruturada série de cenas que possam ser filmadas, inclusive de materiais de arquivo (imagens de outros filmes, fotografias etc.) que possam ser incluídos (HAMPE, 2008, p. 1).

Colocamo-nos como roteiristas, planejamos as imagens e organizamos toda a estrutura do vídeo. Vale dizer que redigimos um texto piloto, usado como um guia para as cenas em sequência. Ele foi melhorado conforme eram construídas as cenas. Ainda de acordo com Hampe (2008), um vídeo precisa estar bem estruturado com relação ao texto do roteiro, para que possa prender a atenção do expectador do início ao fim.

Portanto, na primeira cena do vídeo colocamos uma pergunta, que teve a intenção de gerar uma expectativa a quem assiste, a saber: “Vamos conversar sobre o que é uma Pós-Graduação?”. Nas próximas cenas apresentamos mais informações para manter o interesse do público. E deixamos para a parte final os resultados dos questionamentos levantados no início da primeira cena.

As cenas do vídeo têm a imagem de uma mão desenhando uma sequência de eventos; cada figura desenhada corresponde ao texto que é narrado pelo locutor da cena. A sequência de desenhos mostra o processo histórico vivenciado para o desenvolvimento das pesquisas em Educação Matemática na Pós-Graduação da UFRN, essas figuras são acompanhadas por textos explicativos narrados por nós. Na metade do tempo de duração do vídeo, tratamos sobre o PPGED, que oferece Mestrado e Doutorado em Educação e do PPGEENM, que oferece Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, ambos da UFRN. Mostramos como funcionam estes Mestrados, apresentando parte do contexto histórico de sua instituição, apontando alguns professores que foram de fundamental importância no desenvolvimento de pesquisas na área da Educação Matemática.

No final do vídeo, temos a história de alguns egressos dos Programas de Pós-Graduação, atualmente professores efetivos da UFRN. Para filmar as cenas, utilizamos uma câmera digital semiprofissional *Canon* e um editor de vídeo para organizar as imagens e o som que foi gravado separadamente. Os desenhos foram produzidos em folhas de papel ofício A4, com canetas de hidrocor coloridas. Com as filmagens finalizadas realizamos algumas aplicações do vídeo com diferentes públicos, para que fosse avaliado. Escolhemos o questionário como forma de avaliação do vídeo. Neste, dispusemos uma seleção de perguntas que foram de fundamental importância para analisarmos se os objetivos por nós propostos seriam atendidos.

De acordo com Laville e Dionne (1999), o questionário consiste em uma série de perguntas que podem vir acompanhadas de possíveis respostas, definidas por indicadores da hipótese da pesquisa. Os autores nos dizem que os questionários podem vir com enunciados propostos e “uma escala (Escala de *Likert*), série de campos que lhes permite precisar se, por exemplo, estão: em total desacordo, em desacordo, sem opinião, de acordo, ou totalmente de acordo, com o enunciado considerado” (LAVILLE; DIONNE, 1999, p. 183). A partir dessa Avaliação o vídeo foi melhorado e depois divulgado no *site You Tube*. Logo, adiante explanamos um pouco mais sobre esse recurso educacional.

Vídeo: recurso motivacional e educacional

O desenvolvimento tecnológico trouxe diferentes tipos de recursos audiovisuais, como a TV, o DVD, projetores multimídia, retroprojetores, computadores, vídeo cassete, Blu-ray, celulares, entre outros. Alguns desses aparelhos tecnológicos são capazes de projetar a imagem e o som ao mesmo tempo, oferecendo várias possibilidades para o uso doméstico ou profissional. Entre as produções audiovisuais temos o vídeo, que pode ser produzido em diferentes formatos, podendo ser um filme de ficção, uma reportagem, um documentário, um curta metragem, entre outros.

Atualmente, mesmo que uma pessoa não tenha muito conhecimento da arte cinematográfica, ela é capaz de produzir um vídeo amador, feito a partir de câmeras simples de celulares, e rapidamente esses vídeos podem ser divulgados e compartilhados na *internet* pelo *site You Tube*, por exemplo. De acordo com Morán (1995), esta possibilidade de produção audiovisual também chegou para a educação, pois o vídeo pode ser usado em sala de aula como instrumento de uma leitura crítica, ajudando na formação de alunos mais conscientes. O vídeo é capaz de sintetizar diversas informações de um conteúdo, além disso, ele pode mostrar ao mesmo tempo a imagem e o som, facilitando a compreensão das informações. De acordo com Morán (1995, p. 28):

O vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não-separadas. Daí a sua força. Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades ‘no imaginário’, em outros tempos e espaços. (MORÁN, 1995, p.28).

Então, considerando o vídeo dentro de uma perspectiva de sedução, informação e projeção de realidades, construímos um instrumento capaz de sensibilizar, informar e motivar os professores ou futuros professores de Matemática quanto à possibilidade de fazer uma Pós-Graduação em Educação Matemática na UFRN.

Além de ser um instrumento facilitador na comunicação de informações em geral, o vídeo também pode e deve ser utilizado didaticamente na sistematização de aulas. De acordo com Ferrés (1996), o vídeo corresponde a seis modalidades taxionômica de uso, são elas: a vídeo lição, o vídeo apoio, o vídeo processo, o programa motivador, o programa mono conceitual e o vídeo interativo.

Dentre as modalidades citadas destacamos aquela que foi nosso referencial na construção do Produto Educacional: o vídeo como instrumento motivacional. Para Ferrés (1996), vídeos desse tipo estão classificados no que ele chama de programa motivador. Ele se refere a vídeos que utilizam imagens, música, texto falado em um ritmo, com duração previamente

estabelecida. Esses elementos juntos criam um cenário atrativo de provocação e de estímulo à participação dos expectadores, a fim de desenvolver uma discussão ou até mesmo gerar futuras pesquisas ou trabalhos, para aprofundamento do tema, isto é chamado pelo autor de pedagogia do depois. (FERRÉS, 1996)

O vídeo como função motivadora no ensino está atrelado também à vídeo animação, que, de acordo Ferrés (1996), essa função motivadora acontece:

[...] quando o interesse do ato comunicativo se centra no destinatário, procurando atingir de alguma maneira sua vontade para aumentar as possibilidades de um determinado tipo de resposta. [...] o vídeo pode desempenhar um importante papel, levando em conta a capacidade dos meios audiovisuais para provocar emoções e sensações. A animação consiste, concretamente, em atuar sobre um grupo determinado, com a finalidade de sensibilizá-lo em relação a um certo tema. (FERRÉS, 1996, p. 46).

Portanto, elaborar um vídeo com funções motivadoras consiste em animar o expectador, provocando emoções e atitudes diante do que foi visto, para então, obtermos opinião, sensibilização ou reflexão sobre um tema a ser discutido posteriormente. E nossa intenção vai ainda mais além do atrativo e da emoção causada ao assistir o vídeo, pois buscamos pela reflexão de se fazer compreender sobre a Educação Matemática, a pesquisa e a Pós-Graduação. Nossa intenção foi fazer com que nossos expectadores tenham a liberdade de pensar de forma crítica, trazendo para si as possibilidades que podem surgir com este vídeo, nas quais, dentre outros fatores, mostra que existe uma história humana por trás de um campo científico.

O campo científico ao qual nos referimos é explicado por Bourdieu (1983), quando ele nos diz que neste há sempre julgamentos sobre a capacidade científica, seja a de professor, de pesquisador ou de aluno, de modo que, no decorrer de nossa carreira profissional, somos levados a ocupar hierarquicamente posições pelo nosso conhecimento, devido a títulos de Mestres ou Doutores. Ao nosso ver, isso é inerente a todas as práticas que

buscam autoridade científica, podendo gerar desde uma grande atração por reconhecimento, como pode também afastar as pessoas desse mundo, por isso a intenção do vídeo é mostrar para o seu público alvo que não devemos nos afastar, mas nos aproximar, sabendo que podemos participar ativamente da pesquisa, conhecendo a História da Educação Matemática existente em nosso estado e fora dele.

O vídeo que elaboramos procura atingir professores e futuros professores de Matemática, contando um pouco da História da Educação Matemática, e faz referência a professores que participaram ativamente no processo de evolução da Educação Matemática no RN. Este Produto Educacional é uma forma de registrar a história de alguns dos acontecimentos que ficaram no passado e que, a nosso ver, precisam ser divulgados para aqueles que um dia poderão escrever sua própria história na Educação Matemática.

Nesse sentido, o vídeo proposto pode ser um veículo de motivação, informação ou de pesquisa. Pode ser utilizado como uma ferramenta de divulgação para promover a formação continuada, pois, de acordo com os relatos dos professores da UFRN, é de extrema importância o professor conhecer caminhos que possam ajudar a melhorar sua prática profissional. Na entrevista que realizamos com o professor PhD John Andrew Fossa (2015), ele relatou que: “o primordial era pegar o professor que estava em sala de aula e ajudar ele a crescer como professor, não como pesquisador se preparando para um doutorado, mas dar uma formação melhor para ele ser um profissional melhor” (FOSSA, entrevista cedida, 04/08/2015). Para esse professor, uma Pós-Graduação é um espaço de formação que ajuda ao professor a se desenvolver mais, como profissional da Educação.

Mas, na prática, muitos profissionais docentes são atingidos por fatores que podem influenciar de forma negativa a sua área de atuação, entre eles: baixa remuneração, sobrecarga de trabalho, estresse da profissão. Tudo isso, muitas vezes, pode gerar baixa autoestima, fazendo com que o docente perca o interesse em dar continuidade a sua formação. Segundo Imbernón (2010): “A formação de atitudes (cognitivas, afetivas e

comportamentais) ajuda no desenvolvimento pessoal dos professores, em uma profissão em que a fronteira entre o profissional e o pessoal está difusa” (IMBERNÓN, 2010, p. 109). Então, o vídeo pode ser uma ferramenta acessível de informações para mostrar a este professor que existem caminhos possíveis para melhorar a sua prática e mostrar que eles não estão sozinhos neste processo, e que precisam buscar novos conhecimentos, lançando mão de uma formação continuada na área em que atuam.

Aplicação, avaliação e resultados do vídeo

Realizamos a aplicação do Produto Educacional, o vídeo, de acordo com as exigências presente no documento de área da CAPES, o qual temos: “o Mestrado deve desenvolver um processo ou produto instrucional e utilizá-lo em condições reais de sala de aula ou de espaços não-formais ou informais de ensino, relatando os resultados dessa experiência”. (CAPES, 2017, p. 2).

Então, a primeira aplicação do vídeo, aconteceu no XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), evento científico nacional que ocorreu na capital de São Paulo (SP), na Universidade Cruzeiro do Sul, no ano de 2016. A escolha deste local se deu pelo fato de que não só assistimos ao evento, como também apresentamos parte desta pesquisa de dissertação, por meio de comunicação científica, logo, isso nos oportunizou mostrar o vídeo para um público, que de acordo com os responsáveis pelo evento, são professores da Educação Básica, professores e estudantes das Licenciaturas em Matemática e em Pedagogia, estudantes da Pós-Graduação e Pesquisadores. Tínhamos a expectativa de que, com este público, a nossa avaliação seria mais diversificada, pois teríamos a representatividade de diferentes profissionais da educação, oriundos de diversos lugares do Brasil, de modo que iria repercutir nos resultados da avaliação em uma maior confiabilidade, fossem eles positivos ou negativos, no que diz respeito aos objetivos que estávamos buscando.

A avaliação do vídeo, no evento, não foi satisfatória em termos de quantidade de participantes, devido ao pequeno número de pessoas presentes durante a comunicação científica que apresentamos, pois, como houve diversas comunicações científicas, sendo apresentadas no mesmo horário e em diferentes salas da universidade, isto acabou por dividir bastante o público. Portanto, decidimos que era necessário fazer outra avaliação, para outros públicos. Esta necessidade também colabora com os objetivos do vídeo que contemplam não só professores como também alunos de graduação em Licenciatura em Matemática, pois, segundo Noronha (2011), na UFRN há “desinteresse ou mesmo o desconhecimento dos graduandos em Matemática sobre a Pós-graduação da área da Educação” (NORONHA, 2011, p. 97).

Assim, partindo do pressuposto de que havia desconhecimento sobre a Pós-Graduação, por parte dos alunos da Licenciatura em Matemática, decidimos apresentar o vídeo, na UFRN, para os discentes de uma turma da disciplina de Fundamentos Epistemológicos da Matemática, da estrutura curricular do Curso, do segundo semestre letivo do ano de 2016. A escolha por esta turma se deu pelo fato de que são alunos de Graduação em Matemática, na modalidade licenciatura, além de estarmos acompanhando esta turma em função do estágio docência¹, assim, tínhamos acesso aos alunos, e também entendemos ser de grande valia no processo de aprendizagem dos discentes assistirem a um trabalho de Pós-Graduação de sua universidade, no qual ele tem a oportunidade de participar ativamente com suas opiniões e sugestões. Para nós, foi mais uma oportunidade de verificar se os objetivos do Produto Educacional estavam ou não sendo atingidos para este público, alunos do Curso de Matemática-Licenciatura.

O terceiro público ao qual apresentamos o vídeo foi formado por professores da rede Pública de Ensino do município de Natal/RN. Há um

¹ É a atuação do estudante de Pós-Graduação em atividades acadêmicas sob a supervisão direta de professor do quadro efetivo da UFRN. Mais informações ver Resolução nº 041-2019, do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE) da UFRN, de 23 de abril de 2019, que estabelece normas e regulamenta o Programa de Assistência à Docência na Graduação.

grupo de professores de Matemática que se reúne uma vez por mês para socializar atividades pedagógicas. Esses encontros são sistemáticos, organizados pela Secretaria Municipal de Educação da cidade do Natal/RN, para a realização de atividades de formação continuada, tendo como público alvo os professores que ensinam Matemática e História, na Rede Municipal de Ensino. Este espaço foi uma ótima oportunidade de mostrar o vídeo e de falar um pouco sobre nosso trabalho de pesquisa que tem como tema de discussão a Pós-Graduação, que entendemos ser de grande interesse destes professores que ainda não tinham feito uma Pós-Graduação *stricto sensu*.

Os três públicos assistiram ao vídeo e depois responderam um questionário composto de duas partes, na primeira parte temos perguntas relacionadas ao perfil do colaborador (idade, sexo, formação acadêmica e atuação profissional), na segunda parte colocamos 12 questões relacionadas à forma, o conteúdo e a Metodologia do vídeo, na Escala *Likert*, com as seguintes alternativas: 1-Discordo totalmente; 2-Discordo; 3-Não sei; 4-Concordo; e 5-Concordo totalmente. E uma questão final aberta para críticas e sugestões.

Vamos expor somente um valor médio aproximado dos percentuais das questões de avaliação do vídeo, de forma sintetizada, pois a análise completa pode ser encontrada na dissertação apontada no início deste capítulo. Portanto, o vídeo foi apresentado e avaliado por um total de 31 participantes. Ao avaliar o vídeo como motivador: 48% responderam que concordam totalmente, 42% concordam e 10% não sabem. Quanto ao vídeo conter informações da Pós-Graduação: 54% concordam totalmente; 27% concordam; 4% não sabem; 9% discordam e 6% discordam totalmente. Para as questões que se relacionam com uma boa apresentação da Historiografia da Educação Matemática na UFRN: 67% concordam totalmente; 23% concordam; 7% não sabem e 3% discordam. Por fim, perguntamos sobre a utilização do vídeo como recurso didático para a formação docente: 63% responderam que concordam totalmente; 28% concordam; 4% não sabem e 5% discordam.

Podemos concluir que o vídeo foi bem avaliado em todos os quesitos e isso leva a considerar que ele pode ser um instrumento educacional motivador, e com boas perspectivas para ser usado como recurso de ensino-aprendizagem da História da Educação Matemática em Cursos de formação inicial e continuada de professores, atingindo assim o objetivo do vídeo.

Quanto ao espaço destinado à “Críticas e sugestões”, que consideramos como uma questão aberta, tivemos pontos positivos e negativos. Dos pontos positivos, apontamos as seguintes afirmações: “o vídeo é adequado para informar a respeito do assunto”, e que “o tempo de duração é bastante adequado”. Além disso, um dos participantes considerou que um ponto bastante positivo no vídeo foi mostrar que os professores orientadores da Linha de Pesquisa em Educação Matemática, na UFRN, conseguiram despertar um interesse genuíno pela pesquisa. Tivemos elogios para a narração e consideraram que a fala da narradora estava em um bom tom. Alguns também escreveram que se tratava de um excelente trabalho, criativo, em pouco tempo muita informação e motivador para formação continuada.

Os pontos negativos apontados foram de que o áudio estava baixo, as sequências de imagens poderiam ser intercaladas com mais animação e que o vídeo só alcançaria seus objetivos se tivesse uma intermediação do professor. A trilha sonora durante todo o vídeo foi dada como incômoda e cansativa. A partir das observações feitas pelos participantes, fizemos algumas alterações no vídeo. Modificamos a trilha sonora, pois observamos que realmente estava bem cansativa e refizemos todo o áudio com um equipamento adequado para gravação, assim, ficamos com um áudio melhor e sem ruídos.

Considerações finais

Os Produtos Educacionais produzidos a partir das pesquisas de Mestrado Profissional é de fundamental importância para a Educação, e

muitos produtos têm sido elaborados ao longo dos anos. Esses materiais possibilitam que a produção científica das universidades chegue à Educação Básica, seja por meio dos saberes desenvolvidos durante formação continuada ou pelo material utilizado em sala de aula.

O produto proposto nesta pesquisa, um vídeo motivador e propagador de conhecimentos relacionados à Pós-Graduação em Educação Matemática na UFRN, atingiu as expectativas para o qual foi criado. Em sua avaliação, pudemos comprovar que o vídeo é motivador para professores que ainda não fizeram uma Pós-Graduação ou um instrumento de pesquisa para graduandos do Curso de Matemática que desejam conhecer a História da Educação Matemática, no RN. Também o consideramos um instrumento transformador na geração de boas perspectivas e valorização da formação continuada.

A produção desse vídeo significou, portanto, não só aprender sobre a História da Educação Matemática, mas aprendemos também a trabalhar com as tecnologias digitais da informação e comunicação, tão necessárias para qualquer profissional na atualidade. Assim, esperamos que ele seja visto por mais pessoas que desejam fazer uma Pós-Graduação ou aprender sobre a História da Educação Matemática do RN.

Referências

- BRASIL, Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES). **Considerações sobre Classificação de Produção Técnica:** Ensino. 2016. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/documentos/Classifica%C3%A7%C3%A3o_da_Produ%C3%A7%C3%A3o_T%C3%A9cnica_2017/46_ENSI_class_prod_tecn_ja_n2017.pdf> Acesso em 02 abr 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **TV Escola:** Oficina de produção de vídeos. 2013.
- BURKE, Peter (org.). **A escrita da história:** novas perspectivas. São Paulo: Editora Unesp, 2011.
- BLOCH, Marc. **Apologia da História ou O Ofício do Historiador.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 2001.

BOURDIEU, Pierre. **Sociologia**. São Paulo: Ática, 1983.

CARDOSO, Wguineuma Pereira Avelino. Dissertação de Mestrado. **Educação matemática na pós-graduação da UFRN (1995 - 2015):** Vozes, imagens e escritos. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Natal, RN, 2017.

HAMPE, Barre. **Escrevendo um documentário**. Núcleo de Pesquisa e Produção Audiovisual em Geografia (NUPAG). IGCE-UNESP/Rio Claro, 2008. Disponível em: <<http://lsgasques.blogs.unipar.br/files/2008/05/escrevendo-um-documentario.pdf>> Acesso em: 01 maio 2016.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: ARTMED, 2010.

LAVILLE, Cristian; DIONNE, Jean. **A Construção do Saber: Manual de Metodologia da Pesquisa em Ciências Humanas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

LE GOFF, Jacques. **História e Memória**. 5.ed., Campinas, SP: Editora da Unicamp. 2003.

MORÁN, José Manuel. O Vídeo na Sala de Aula. **Revista Comunicação e Educação**. São Paulo, 1995. Disponível em: < <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131/38851> > Acesso em: 19 jun 2020.

NORONHA, Claudianny Amorim Noronha. Formação inicial e pós-graduação: reflexões sobre ações integradas na formação do professor de Matemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura (REMATEC)**, ano n° 06, n° 09, Natal/RN, 2011.

Capítulo 8

A Matemática dos trajetos urbanos a partir da Geometria do Taxista: atividades com o Google Maps

Janilson Ananias de Amarante

Fernando Guedes Cury

Introdução

Os seres humanos há muito tempo precisam se deslocar de um lugar para outro. De acordo com Vicentino (2002, p. 12), a coleta de frutos e raízes, além da caça e da pesca eram formas do homem manter sua subsistência, porém nem sempre o local onde ele habitava oferecia alimentos suficientes, o que o obrigava a sair a procura de regiões em que a oferta de comida fosse mais abundante. Ainda hoje os seres humanos precisam se locomover, por vários motivos, alguns deles são: trabalhar, estudar, comer, realizar exercícios físicos dentre outros. Algumas vezes, os trajetos percorridos são realizados por locais já conhecidos e por curtas distâncias, outras vezes, por lugares desconhecidos e que incluem longas distâncias, o que exigirá de quem está se deslocando a habilidade de se orientar no espaço, a fim de encontrar um caminho que o conduza ao seu destino. Adquirir as informações necessárias e realizar a correta interpretação das mesmas é essencial para a realização do deslocamento pretendido, e essas informações podem ser obtidas de diversas formas, por exemplo, através da nossa memória, de placas de trânsito, informações fornecidas por

terceiros e por meio da utilização de aparelhos de *Global Positioning System* (GPS).

É comum encontrarmos pessoas pedindo informações sobre como chegar a um determinado lugar. Afinal, quem nunca se perdeu indo de um local para outro? Nessa situação, se o indivíduo conseguir, por exemplo, encontrar em um mapa o local no qual está, e conseguir identificar o lugar que deseja chegar, isso o auxiliará bastante em seu deslocamento. De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio,

O estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. (BRASIL, 2006, p. 75).

Pensando nesses fatos, surgiu a ideia de desenvolver uma sequência didática que permitisse ao docente realizar com seus alunos atividades que contribuíssem para o desenvolvimento das habilidades necessárias para que o indivíduo consiga se orientar no espaço e tomar decisões acertadas sobre deslocamentos urbanos. As atividades que compuseram a sequência didática simulam e analisam percursos urbanos, por meio da utilização do *Google Maps*, ele é um serviço gratuito de pesquisa e visualização de mapas e imagens de satélite, que permite ainda realizar a simulação e análise de deslocamentos. A sequência de atividades ainda permite o estudo de uma Geometria não euclidiana, a Geometria Táxi. Para Fernandes (2017, p. 23), ela pode ser ilustrada como um plano cartesiano tomado por uma malha quadriculada, com linhas horizontais e verticais paralelas aos eixos coordenados, podendo ser relacionada a ideia de uma *cidade ideal* (que possui ruas verticais e horizontais equidistantes). Não pretendemos provocar um afastamento da Geometria Euclidiana, mas apresentar ao aluno uma outra Geometria que se adapta de maneira bastante adequada à realidade das cidades.

Esse trabalho foi fruto de uma pesquisa intitulada A Matemática dos trajetos urbanos a partir da Geometria do Taxista: uma investigação

através do Google Maps, realizada durante o mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). O seguinte questionamento norteou nossa pesquisa: como abordar em sala de aula de Matemática a Geometria do Taxista, a partir da análise dos trajetos urbanos utilizando o *Google Maps*? Uma das exigências do programa é o desenvolvimento de um produto educacional, como resposta a essa solicitação apresentamos a sequência didática por nós desenvolvida.

Durante as últimas décadas do século passado, o ensino de Geometria sofreu certo abandono. Segundo Lorenzato (1995, p. 3), vários fatores colaboraram para o abandono do ensino de Geometria nas últimas décadas, sendo alguns deles: a insegurança de muitos professores sobre os conteúdos geométricos; a demasiada importância atribuída ao livro didático, que apresenta a Geometria apenas como um agrupamento de propriedades e definições sem nenhuma aplicabilidade, ocupando ainda as últimas páginas do livro; o currículo dos cursos de formação de professores, entre outros.

Ao discorrer sobre a Geometria Táxi, por ele chamada de Geometria Urbana, Fossa (2001) ressalta a importância de realizar a abordagem do conteúdo matemático levando em consideração a realidade do aluno, segundo o autor:

Para ajudar o aluno a construir as estruturas matemáticas para o referido assunto, propomos uma volta a situações-problemas que retratam mais fielmente a experiência vivida pelo aluno do que as que são geralmente encontradas na abordagem tradicional. (FOSSA, 2001, p. 90).

Desenvolver atividades que estimulem a investigação é imprescindível, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Especificamente sobre o conteúdo de Geometria eles nos dizem que:

O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de

números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc. (BRASIL, 1998, p. 51).

Na maioria das vezes em que os conteúdos geométricos são abordados, apresenta-se aos estudantes apenas a Geometria de Euclides, permanecendo de fora as Geometrias não euclidianas e entre estas está a Geometria do Taxista, assim chamada pela primeira vez em 1952 por Karl Menger (1902-1985), que é de vultosa utilidade devido a sua aplicação no dia a dia das pessoas, também nomeada de Geometria Táxi, Geometria Urbana e Geometria de Manhattan.

Geometria do Taxista

Nossa pesquisa se sustenta em três pilares: a Geometria Táxi, as Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) no ensino de Matemática e o uso das TDIC como forma de promoção da cidadania. Sobre o primeiro, a Geometria não euclidiana surgiu ainda durante a primeira metade do século XIX. Segundo Ribeiro (2012, p. 29), “[...] uma geometria não-euclidiana é qualquer geometria que possua algum axioma em contradição a qualquer axioma euclidiano”. De acordo com Ribeiro (2012, p. 28), ela surgiu em contraposição à Geometria Euclidiana, o que provocou uma enorme inquietação entre os estudiosos da época. Isso aconteceu após inúmeras tentativas para a elaboração de uma demonstração coerente do quinto postulado de Euclides, assim expresso:

Que, se uma reta cortando duas retas faz os ângulos internos de um mesmo lado menores que dois ângulos retos, as duas retas, se prolongadas indefinidamente, se encontram desse lado em que os ângulos são menores que dois ângulos retos. (BOYER, 1974, p. 77).

Esse axioma ficou conhecido como postulado das paralelas, e pode ser enunciado da seguinte forma: “Por um ponto fora de uma reta m pode-se traçar uma única reta paralela à reta m .” (BARBOSA, 2012, p. 99). A Geometria do Taxista contraria o quinto axioma de Euclides, e diz que “[...]”

Por um ponto dado P , exterior à reta r , ambos em um mesmo plano, existem mais de uma reta paralela à reta r .” (CRUZ, 2015, p. 17).

Ressaltamos ainda a relevância do estudo de uma Geometria não euclidiana, não para promover o distanciamento da Geometria Euclidiana, pelo contrário, indicamos o estudo da primeira como uma maneira de melhor compreender a última. Segundo Krause (1986):

Para apreciar completamente a geometria euclidiana, é preciso ter algum contato com uma geometria não euclidiana.

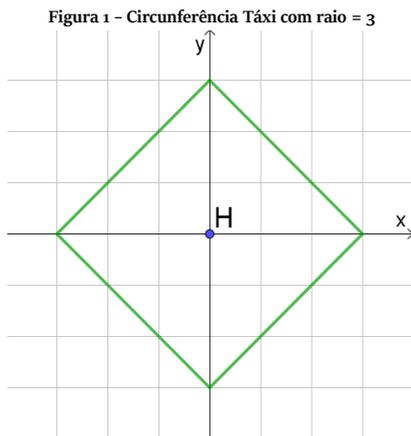
De maneira ideal, a geometria não euclidiana escolhida deve (1) estar muito próxima da geometria euclidiana em sua estrutura axiomática, (2) ter aplicações significativas e (3) ser compreensível para quem já fez um curso inicial de geometria euclidiana. (KRAUSE, 1986, p. 4, tradução nossa).

A principal diferença entre a Geometria do Taxista e a Geometria de Euclides está na diferença entre as métricas utilizadas por elas. De acordo com Krause (1986), um conjunto de métricas alternativas, inclusive a utilizada na Geometria Táxi, foi publicado pelo russo Hermann Mikowski (1864-1909). A função distância é definida de maneira diferente nessas duas Geometrias. Ao caracterizar a Geometria do Taxista, Irineu (2013) nos mostra que,

Essa geometria trabalha com o plano cartesiano totalmente coberto por quadrados e nos mostra que o caminho mais curto entre dois pontos nem sempre é uma linha reta. Podemos utilizar essa Geometria para modelar uma cidade bem planejada com quadras perfeitas. Nesta, para irmos de um ponto ao outro do plano, teremos que percorrer segmentos horizontais e/ou verticais. Assim, o caminho de menor comprimento entre dois pontos será um segmento de reta apenas se estes se encontrarem em uma mesma vertical (ou horizontal). Para calcular a distância entre dois pontos que não estão na mesma vertical (ou na mesma horizontal) teremos que somar as medidas dos segmentos horizontais e verticais percorridos. (IRINEU, 2013, p. 10).

A utilização de uma métrica diferente por parte dessa Geometria faz com que algumas figuras geométricas assumam formatos diferentes daqueles que estamos habituados a observar na Geometria Euclidiana.

“Devido ao uso de uma definição de distância diferente, figuras como as cônicas, que também dependem de uma expressão de distância apresentam algumas diferenças quando estudadas na G_Q^1 .” (NORONHA, 2006, p. 30). A circunferência é um bom exemplo dessa transformação, como pode ser observado na figura que segue. Empregando a definição de circunferência e utilizando a métrica do taxista, podemos construir uma circunferência táxi.



Fonte: adaptada de Fossa (2003).

Como podemos observar, sob um ponto de vista euclidiano, a circunferência táxi tem a forma de um quadrado da geometria euclidiana.

Tecnologias digitais no ensino de Matemática

Vivemos cercados de uma infinidade de artefatos tecnológicos (televisores, *smartphones*, relógios, calçados, roupas, veículos e etc.) que nos revelam o quanto estão presentes em nosso cotidiano. Para Kenski (2007), as tecnologias são tão antigas quanto o ser humano e as necessidades encontradas pelo homem em todos os tempos fizeram surgir as mais diversas tecnologias. Essa mesma autora conceitua tecnologia como o

¹ Noronha (2006) utiliza a expressão Geometria do Quarteirão (representada por G_Q) para se referir a Geometria do Táxi.

“conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade, chamamos de tecnologias” (Idem, 2007, p.24). Ainda segundo Kenski (2007, p. 21), “O homem transita culturalmente mediado pelas tecnologias que lhe são contemporâneas. Elas transformam sua maneira de pensar, sentir, agir.”

Para Valente (1993, p. 4), o uso de computadores na educação tem suas origens no ensino por meio de máquinas. Em 1924, o Dr. Sidney Pressey desenvolveu uma máquina para corrigir testes de múltipla escolha; no ano de 1950, Burrhus Frederic Skinner, docente da Universidade de Harvard, nos Estados Unidos, apresentou um aparelho para ensinar utilizando o conceito de instrução programada. Foi ainda na década de 1970 que teve início a história da informática no Brasil, o que ocorreu por meio de algumas experiências nas Universidades Federal do Rio de Janeiro, Federal do Rio Grande do Sul e Estadual de Campinas (VALENTE, 1993).

A utilização das TDIC em sala de aula pode trazer contribuições significativas para o ensino da Matemática. Borba, Silva e Gadanidis (2018, p. 21) ressaltam que as várias inovações tecnológicas possibilitam o surgimento e a exploração de situações alternativas para a educação, com ênfase para o ensino e a aprendizagem da Matemática. Para tanto, é de extrema importância que os professores sejam capacitados e encorajados a utilizar em suas aulas as TDIC; é importante que o docente consiga explorar as capacidades delas, para que não ocorra a domesticação da mídia empregada. Sobre isso, os autores expressam:

Entendemos que domesticar uma tecnologia significa utilizá-la de forma a manter intacta práticas que eram desenvolvidas com uma mídia que é predominante em um determinado momento da produção de conhecimento. Manter tais práticas de forma acrítica, como por exemplo usar ambientes virtuais de aprendizagem apenas para enviar um PDF é o que chamamos de domesticação. O envio substitui o correio usual que entregava um texto, mas não incorpora o que pode ser feito com uma nova mídia. (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2018, p. 29).

Segundo os autores, buscar novos tipos de problemas e diferentes soluções são uma forma de evitar a domesticação.

O terceiro aspecto que baliza nossos estudos é o uso das TDIC na educação como forma de promoção da cidadania. A esse respeito apontamos que a escola exerce um papel fundamental nas transformações sociais. Para Kenski (2007, p. 64), a colaboração da escola para essa transformação não se limita a preparação de consumidores ou ao treinamento de pessoas capazes de usar as novas tecnologias, ela deve proporcionar aos discentes o desenvolvimento de novas habilidades e atitudes que os possibilite conviver e participar dessa transformação. Sobre a importância das TDIC para o exercício da cidadania, Takahashi (2000, p. 45) ressalta que, as tecnologias da informação e da comunicação devem ser empregadas para a democratização dos processos sociais, para promover a transparência nas ações governamentais e para fomentar a mobilização dos cidadãos e a sua atuação nas transformações sociais.

Sobre a presença das TDIC no ambiente escolar, Belloni (2009, p. 10) salienta que as tecnologias da informação e comunicação devem ser integradas ao cotidiano escolar de maneira crítica, criativa e competente; visto que é notória a presença e a influência delas em cada uma das esferas da sociedade. Não defendemos a ministração de cursos de informática nas escolas, mas, que os alunos consigam utilizar as tecnologias digitais disponíveis para realizar suas tarefas diárias. Para Borba e Penteado (2012),

O acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”. Tal alfabetização deve ser vista não como um Curso de Informática, mas, sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais etc. E, nesse sentido, a informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania. (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 17).

O contato dos estudantes com as tecnologias digitais na escola é de grande relevância para que os mesmos consigam utilizá-las durante a realização de suas tarefas diárias.

O papel das TDIC em uma sociedade vai além da capacitação tecnológica, elas devem possibilitar a inserção e a justiça social. De acordo com Takahashi (2000) formar o cidadão,

Significa capacitar as pessoas para a tomada de decisões e para a escolha informada acerca de todos os aspectos na vida em sociedade que as afetam, o que exige acesso à informação e ao conhecimento e capacidade de processá-los judiciosamente, sem se deixar levar cegamente pelo poder econômico ou político. (TAKAHASHI, 2000, p. 45).

Ser capaz de analisar e buscar informações, realizar escolhas acertadas e tomar decisões conscientes, são habilidades indispensáveis ao cidadão do século XXI, a ausência delas pode produzir danos desastrosos ao indivíduo.

O Produto Educacional e o contexto de sua aplicação

Após o ingresso na pós-graduação e cientes da exigência de se produzir um produto educacional, entendemos que o mesmo poderia ser uma sequência didática, com base na geometria a partir da Geometria Táxi, nas experiências que vivenciei no escotismo e em uma atividade desenvolvida durante nossa participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID²).

O escotismo é um movimento educacional que estimula os jovens a assumirem o seu próprio desenvolvimento, além de promover a interação com a comunidade e com questões ambientais e sociais. Durante a

² O PIBID é um Programa do Ministério da Educação, gerenciado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), cujo objetivo é incentivar a formação de professores para a Educação Básica e a elevação da qualidade da escola pública. É um programa de iniciação à docência no qual os participantes são alunos dos cursos de licenciatura que são inseridos no cotidiano de escolas da rede pública, planejam e participam de experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar, e buscam a superação de problemas identificados nos processos de ensino e aprendizagem.

adolescência, um dos autores deste texto foi membro do 16º Grupo de escoteiros Olavo Bilac, sediado em Natal/RN, participando de várias atividades e as que mais atraíam minha atenção eram aquelas que envolviam noções de orientação espacial: nelas utilizávamos mapas, bússolas e aparelhos de *Global Positioning System* (GPS). No início dos anos 2000, os escoteiros promoveram uma competição denominada Grande Jogo da Cidade, ela consistia em percorrer a pé vários pontos históricos e turísticos da cidade de Natal, cada equipe deveria descobrir, por meio da resolução de algumas charadas, quais locais da cidade precisavam ser visitados. A elaboração de um itinerário que percorresse a menor distância possível para visitar todos os lugares desejados era um fator determinante para a vitória nessa competição.

Em um evento denominado Torneio da Matemática, organizado pelo PIBID em uma das escolas atendidas pelo programa, percebemos a dificuldade que os alunos participantes enfrentaram durante a realização de uma das atividades. Ela consistia em resolver algumas expressões algébricas que forneciam as coordenadas de alguns pontos, os participantes deveriam localizar esses pontos no mapa (sobre o qual havia um plano cartesiano) e em seguida se dirigir até o local informado e realizar o recolhimento de um objeto que havia ali. Mesmo encontrando as coordenadas corretas no mapa e conhecendo bem as dependências da escola, os estudantes encontravam muita dificuldade para se orientar no espaço e interpretar corretamente as informações fornecidas.

Diante disso, julgamos ser oportuno reavaliar a atividade tendo em vista o grau de dificuldade apresentado pelos discentes. Surgiu, então, a ideia de trabalhar a Geometria Táxi com o auxílio das TDIC e passamos a pesquisar sobre o assunto.

Começamos então a investigar as possibilidades e limitações do *Google Maps*, pois nossa intenção foi desenvolver uma sequência didática que possibilitasse aos professores trabalhar com seus alunos a Geometria Táxi, através de atividades que simulam e analisam percursos urbanos, por meio do *Google Maps*. A sequência didática é constituída de oito atividades

e está dividida em dois blocos, as quatro primeiras, analisam e simulam trajetões urbanas; as outras quatro, realizam uma abordagem mais teórica de conceitos euclidianos aplicados a Geometria do Taxista.

O primeiro bloco de atividades permite que o docente trabalhe com seus alunos a noção de distância (tanto a distância táxi, que representaremos por D_T ; como a distância euclidiana, simbolizada por D_E), a construção e a testagem de hipóteses, a elaboração de estratégias, a resolução de problemas e questões relacionadas ao trânsito. O último bloco realiza uma abordagem mais teórica de alguns conceitos geométricos como: distância, circunferência, raio, diâmetro, perímetro e triângulo; também o valor assumido pela constante (π) na Geometria Táxi e a posição relativa das retas no plano. Ressaltamos ainda que existem duas versões da sequência didática: uma destinada aos docentes, nela existe a expectativa de resposta para cada uma das atividades, bem como orientações e sugestões para o professor; e uma versão que se destina aos alunos, e que pode ser impressa pelos docentes sem a necessidade de fazer qualquer alteração.

Realizamos a aplicação de nosso produto educacional com uma das turmas da terceira série do Ensino Médio da Escola Estadual Nestor Lima, localizada na cidade de Natal/RN³. Participaram das aulas (quatro horas aulas no total, cada uma delas com duração de 50 minutos) 14 alunos, os mesmos realizaram as atividades em dupla sob a orientação da professora de Matemática da turma. Sugerimos à professora da turma que ela aplicasse a sequência didática proposta por entendermos que como ela conhecia melhor seus alunos e poderia conduzi-los de maneira mais tranquila. E como ela não participou da elaboração das atividades, dedicamos algum encontro, antes da execução, para explicarmos cada parte das atividades e nossos objetivos com aquela proposta.

Os autores desse trabalho também estiveram presentes durante a aplicação da atividade proposta, que serviu de momento para uma parte

³ A escolha desta escola se deu porque foi onde já havíamos desenvolvido atividades dentro das ações do PIBID. Por isso conhecíamos o ambiente escolar, alguns professores seus gestores que concordaram com a execução da proposta de atividades em uma de suas turmas. Além disso, sabíamos que a escola tinha um laboratório de informática que atendia as necessidades de nossa proposta.

da coleta de dados, com gravação em áudio das falas da professora e dos alunos – devidamente autorizada pelos responsáveis dos alunos. Além desses, também nos valem das respostas escritas dos alunos em um questionário online (*Google Forms*) e dos escritos dos estudantes no material impresso da atividade que foi recolhido ao final da aula.

Análise preliminar dos dados

Depois de examinar os áudios e as respostas escritas percebemos que ouvir as falas dos participantes foi muito importante para nosso trabalho. Diversas colocações importantes feitas pelos estudantes foram registradas em áudio, concluímos, então, que apenas a análise da produção escrita dos alunos não seria suficiente para alcançar os resultados pretendidos.

A primeira atividade, dentre outras coisas, solicitava que os estudantes encontrassem através da ferramenta **Medir distância**, disponível no *Google Maps*, a distância entre dois locais situados em uma área urbana. Nossa expectativa estava sobre a maneira como os alunos realizariam essa medição, se ela ocorreria de modo euclidiano, traçando-se uma linha reta entre os dois pontos, o que não é a forma mais adequada, tendo em vista que em áreas urbanas os deslocamentos são realizados pelas ruas contornando obstáculos; ou se ocorreria de modo semelhante ao itinerário que deve ser seguido para sair de um lugar até o outro, já que estamos nos referindo a um contexto de simulação e análise de trajetos urbanos. As falas dos participantes indicam a predominância de um pensamento euclidiano, todos informaram valores compatíveis com uma medição euclidiana, quando confrontados pela professora sobre qual seria a forma mais adequada para realizar a medição, os alunos informaram que seria a utilização da métrica empregada pela Geometria Táxi (respeitando a dinâmica das ruas). Após a explicação realizada pela docente, um dos alunos se refere à distância euclidiana (D_E) como “*aquela por cima de tudo*”, explicando que o segmento que a representava passou sobre as casas. Outro

aluno ao fazer referência à Distância na geometria do taxista (D_T) relatando que “essa daqui é aquela pela rua.”

Outra atividade que nos apresentou resultados interessantes foi aquela em que os estudantes deveriam construir um roteiro turístico que percorresse sete lugares previamente determinados (utilizando diferentes meios de locomoção), de modo que o itinerário proposto propiciasse ao turista uma economia de tempo e dinheiro, além de desfrutar de um agradável passeio pela cidade. Os estudantes então iniciaram uma série de testagens reorganizando os lugares desejados, um dos participantes comenta: “O meu ficou 30, estava em 38.” Fazendo referência à distância, em quilômetros. Quando perguntado sobre o que ele fez para reduzir o percurso, ele fala: “Eu coloquei o centro (da cidade) no meio, comecei pela ponte Newton Navarro, e por último o Morro do Careca.” Entusiasmado com seu progresso o aluno ainda comenta: “Ficou 23 agora. Eu estava em 38 e agora estou em 23(km). Acho que ainda *dar para ficar menor.*” Quando idealizamos essa atividade, a menor distância encontrada para o roteiro foi de 25km, o que foi aperfeiçoado pelos alunos, que conseguiram encontrar um valor ainda menor, 22,9km. Os registros escritos sobre essa questão indicam que, com relação a ordem de visitação dos lugares desejados, a maior parte dos estudantes mencionou que inicialmente realizou a escolha dos pontos extremos, depois escolheu o ponto de partida, após isso procurava o ponto mais próximo do último local escolhido, repetindo o processo até concluir todos os lugares. Um dos participantes realizou a seguinte explicação sobre esse item: “colocando o ponto inicial e o ponto final e depois fui colocando os locais mais próximos um por um e depois fui pelo mais rápido e mais viável.” A respeito de como foi escolhida a forma de deslocamento entre um ponto e outro, uma das estudantes escreveu de forma bem simples: “A pé – mais perto, carro – lugares longe, bicicleta – lugares não tão longe.”

Sobre a quinta atividade, os estudantes deveriam inserir pontos em determinados locais de um mapa, em seguida verificar quantos caminhos possíveis existem para se dirigir de um ponto até o outro, de forma que a

distância percorrida seja sempre a menor possível. Também deveriam escolher outros dois pontos quaisquer do mapa e encontra a D_T e a D_E entre esses pontos. Esperávamos que os participantes conseguissem verificar que, de modo diferente do que ocorre na Geometria Euclidiana, em que a menor distância entre dois pontos é única, um segmento de reta que liga os dois pontos; na Geometria do Taxista pode existir vários menores caminhos entre dois pontos; além disso, concluir que a D_T é sempre maior ou igual a D_E . Os alunos inseriram os pontos solicitados, e encontraram três caminhos que saíam do ponto A para o ponto B . Questionados sobre qual dos caminhos possuía a menor distância, um dos participantes falou espantado: “*É esse! Eu acho que é a mesma coisa.*” Concluindo que diferente do que ocorre na Geometria Euclidiana pode existir mais de um menor caminho que liga dois pontos. Quando a docente questionou a turma se a D_T era sempre maior que a D_E , a turma respondeu que sim, porém um dos alunos falou: “*Nem sempre, eu encontrei um exemplo aqui.*” Ele então compartilhou com seus colegas que havia construído um exemplo em que a D_T era exatamente igual a D_E .

Considerações finais

Entendemos que trabalhar a Geometria do Taxista é uma possibilidade para o estudo de uma Geometria não euclidiana, que se adapta muito bem à realidade das cidades, e que pode ser estudada a partir de atividades que analisam e simulam trajetos urbanos, por meio do *Google Maps*. Criando, então, um ambiente que estimula a investigação, a imaginação, a análise crítica de informações, a testagem de possibilidades, a formulação de hipóteses, a alfabetização tecnológica, a capacidade argumentativa e o trabalho em grupo.

Percebemos que as atividades propostas permitiram aos alunos investigar situações e analisar criticamente as informações apresentadas, o que foi verificado por meio das respostas e comentários realizados pelos discentes.

Além de discutir conceitos geométricos com os estudantes do ensino médio, nosso trabalho se preocupa com a formação cidadã dos estudantes, quando permite discussões sobre questões relativas ao trânsito, a utilização das TDIC no ensino de Matemática como forma de inclusão social, a tomada de decisões acertadas com base na análise de informações e a busca de soluções para problemas do dia a dia.

Referências

- BARBOSA, João Lucas Marques. **Geometria euclidiana plana**. 11.ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2012.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.
- BOYER, Carl Benjamin; GOMIDE, Elza F. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.
- BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação e do esporte (MEC). **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: SEF, 1998.
- CRUZ, Edivaldo Oliveira da. **Geometria do táxi: a táxi-elipse**. 2015. 70 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Matemática, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015. Disponível em: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=76693. Acesso em: 15 jan. 2020.
- FERNANDES, Denise Aparecida Perini. **LUGARES GEOMÉTRICOS NAS GEOMETRIAS EUCLIDIANA X TÁXI: Conceitos e Possibilidades de Abordagem no Ensino**. 2017. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional da Universidade do Estado de Mato Grosso, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Sinop, 2017. Disponível em:

https://sca.proffmat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150880681. Acesso em: 15 jan. 2020.

FOSSA, John Andrew. **Geometria Urbana**. João Pessoa: Editora Universitária / UFPB, 2003.

FOSSA, John Andrew. **Ensaio sobre educação matemática**. Belém: Eduepa, 2001.

IRINEU, Fava Neto. **Um novo conceito de distância**: a distância do táxi e aplicações. 2013. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2013. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_a481bd2324407d5b7b3639a3afa8df54. Acesso em: 15 jan. 2020.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: O novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2007.

KRAUSE, Eugene. **Taxicab Geomtry**: An adventure in non-euclidean geometry. New York: Dover, 1986.

LORENZATO, Sergio. POR QUE NÃO ENSINAR GEOMETRIA? **A Educação Matemática em Revista**, Rio Claro, v. 3, n. 4, p.3-13, 1995. Semestral. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/issue/view/87>. Acesso em: 14 jan. 2020.

NORONHA, Claudianny Amorim. **As geometrias urbanas e isoperimétrica**: uma alternativa de uso em sala de aula. 2006. 190 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/14544>. Acesso em: 04 out. 2018.

RIBEIRO, Renato Douglas Gomes Lorenzetto. **O ensino das geometrias não-euclidianas**: Um olhar sobre a perspectiva da divulgação científica. 2012. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-21012013-154441/pt-br.php>. Acesso em: 15 jan. 2020.

TAKAHASHI, Tadao (Org.). **Sociedade da informação no Brasil**: Livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na educação. **em Aberto**, Brasília, v. 12, n. 57, p.3-16, 1993. Trimestral. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/1876/1847>. Acesso em: 17 dez. 2019.

VICENTINO, Cláudio. **História Geral**. São Paulo: Scipione, 2002.

Capítulo 9

Educação Matemática e a formação de “Seres Para Si”: diálogo entre a obra de Paulo Freire e a de Ole Skovsmose

Jorge Ricardo Ferreira Braúna

Marcelo Bezerra de Morais

O presente estudo teórico tece relações entre as ideias contidas nas obras do educador brasileiro Paulo Freire e do professor e pesquisador dinamarquês Ole Skovsmose, e busca constituir pressupostos forjadores da autonomia dos sujeitos do conhecimento matemático, sejam estudantes ou professores. Para isso, fazemos uma crítica aos modelos tributários da chamada “Educação Bancária” a fim de desvelar suas tramas e seus limites, ao mesmo tempo em que anunciamos os pressupostos de uma prática libertadora em Educação Matemática. É o esforço de superação de uma educação prescritiva (que forma seres para outros) para uma educação criativa (que forma seres para si¹).

A inspiração teórica da Educação Matemática Crítica tem várias fontes, como, por exemplo, o educador brasileiro Paulo Freire e sua abordagem dialógica, e também a teoria crítica trazida pelos membros da chamada Escola de Frankfurt.² Segundo Borba (2001), o movimento da Educação Matemática Crítica surge na década de 1980 e se preocupa fundamentalmente com os aspectos políticos da Educação Matemática,

¹ “(...) entre os seres inconclusos, (os homens) são os únicos que se desenvolvem. Como seres históricos, como ‘seres para si’, autobiográficos, sua transformação, que é desenvolvimento, se dá no tempo que é seu, nunca fora dele” (FREIRE, 2005, p.184).

² A teoria crítica continha uma desconfiança em relação às ciências naturais e à racionalidade técnica representada pela Matemática. (SKOVSMOSE, 2008, p. 9).

trazendo para o centro do debate o tema “poder”. Neste escopo, Skovsmose (2001) constitui uma crítica teórica a noções de Educação Matemática que silenciosamente proclamam a neutralidade. (SKOVSMOSE, 2001, p. 9/10).

Skovsmose (2008) tece profunda crítica à natureza conformadora e disciplinadora do uso da Matemática e da Educação Matemática na sociedade moderna. A Matemática embutida nos procedimentos cotidianos diversos teria papel fundamental na aceitação de uma racionalidade mecânica pelas pessoas, dificultando o processo de criticidade das finalidades das ações e procedimentos a que somos submetidos.

Os sistemas educacionais devem suprir mão de obra qualificada de acordo com uma matriz que representa a demanda social por competências. Há grupos que devem ter uma boa formação em Matemática; há os que precisam apenas saber usar certas técnicas Matemáticas; há os que devem ser capazes de ler diagramas; e os que devem conhecer a Matemática embutida em procedimentos; para a maioria, por fim, basta conhecer a Matemática que lhes possibilita fazer compras e lidar com pagamentos e transações bancárias. Como outras formas de literacia, a literacia Matemática também pode ser vista como uma “habilidade funcional básica” de uma sociedade operante. Em particular, podemos pensar a educação Matemática como uma forma de disciplinar os alunos a seguir as regras que aparentemente matêm a sociedade em ordem. (SKOVSMOSE, 2008, p. 65).

O autor afirma que estas observações o levaram a considerar que nem a Matemática nem a Educação Matemática contém uma essência que garanta que elas, por sua própria natureza, sejam boas em si e por si mesmas, devendo ser alvos da reflexão crítica. A prática de Educação Matemática limitada aos exercícios teóricos está sujeita a não contemplar a realidade complexa da vida. Condições ideais, exatas e suficientes para resolver uma questão de Matemática, podem conduzir ao que Paulo Freire denominou de visão focalista da realidade³, em contraposição à visão da totalidade.

³ Freire (1987) explica, ao referir-se à teoria da ação anti-dialógica, que “Uma das características destas formas de ação, quase nunca percebidas por profissionais sérios, mas ingênuos, que se deixam envolver, é a ênfase da visão focalista dos problemas e não na visão deles como dimensão de uma totalidade”. (FREIRE, 1987, p.139).

Skovsmose (2014) faz referência a Foucault⁴ para afirmar que o ensino da Matemática tradicional também exercita o seu regime de verdades, ao qual faz questionamentos:

Será que o ensino de Matemática tradicional contribui para embutir nos alunos uma obediência cega que os habilita a participar dos processos de produção em que a execução de ordens sem questionamento é um requisito essencial? (...) Será que uma obediência cega, da qual faz parte certa submissão ao regime de verdades alimenta a apatia social e política que tanto é apreciada pelas forças do mercado de trabalho? (SKOVSMOSE, 2014, p. 18/19).

Para desvelar o possível condicionamento⁵ que o uso mecânico da Matemática produz, Skovsmose constitui a ideia de “Matemática em ação”. O autor explica que a Matemática desde a antiguidade vem influenciando a constituição do que podemos denominar conhecimento científico. Na atualidade, esta influência continua abrangente, presente nas inovações tecnológicas, nos procedimentos econômicos, nos processos de automação, de gerenciamento, tomada de decisão e nas ações cotidianas. (SKOVSMOSE, 2008, p. 11). É uma forma de desvelar a presença de regimes subsidiados no conhecimento matemático em várias atividades do nosso cotidiano. Esta abordagem traz a Matemática para fora do livro didático e a coloca no mundo da vida, tornando-a mais significativa.

E quais as possibilidades educacionais da Educação Matemática Crítica (EMC) dentro da sala de aula? Como estes princípios podem se manifestar pedagogicamente? Skovsmose (2014) apresentou algumas propostas pedagógicas para por seus princípios em prática na escola: trabalhos com projetos e abordagens temáticas, cenários de investigação⁶, a fim de criar possibilidades educacionais (e não propagar respostas

⁴ Skovsmose faz referência à seguinte obra: Foucault, Michel. *Power*. Nova York: The New Press, 2000.

⁵ Utilizamos este termo no sentido de postura acrítica perante as componentes políticos-sociais a que estamos submetidos.

⁶ Um cenário para investigação é um terreno sobre o qual as atividades de ensino-aprendizagem acontecem. (...) Sua apresentação para os alunos é um momento de abertura de possibilidades de sentido. Atividades que envolvem pesquisa costumam ser assim. (SKOVSMOSE, 2014, p. 45-46)

prontas). O autor cita, como contraponto ao paradigma do exercício⁷, um projeto que elaborou e praticou na escola, em que os estudantes trabalharam questões relacionadas com estatística e probabilidade e, em particular, com a confiabilidade das amostras. Concluiu que nem sempre se pode confiar nas informações obtidas por meio das amostras para estabelecer conclusões a respeito de toda uma população. “Dessa forma, o projeto conduziu a uma discussão mais ampla sobre a confiabilidade da informação fornecida por números”. (SKOVSMOSE, 2008, p.67).

Skovsmose (2008) desvela um poder formatador e naturalizador em concepções que se impuseram na tradição da Educação Matemática como verdadeiros paradigmas, como o paradigma da certeza⁸ e o paradigma do exercício. Estes paradigmas implicam na certeza dos cálculos e na repetição dos resultados exatos como essenciais para a aprendizagem, mas não consideram o fato de como esta abordagem se traduz na prática cotidiana dos estudantes. Não há, a princípio, preocupação na transposição didática dos exercícios do livro para o mundo da vida. Os exercícios estão no livro e cabe ao professor apenas seguir o roteiro. Este paradigma poderia trazer certa zona de conforto para o professor, garantida pela tradição e pelas rotinas educacionais. Por isso, o autor considera importante os cenários de investigação, pois demandam uma “zona de risco” e um trabalho perante a incerteza. Segundo ele, “riscos trazem possibilidades”. (SKOVSMOSE, 2008, p. 13)

Uma das preocupações da EMC é o desenvolvimento da “matemacia”, que Skovsmose (2008) afirma ser competência similar a “literacia”⁹ ou a

⁷ Skovsmose (2008) discorre em muitos de seus trabalhos a respeito do paradigma do exercício, que seria corrente nas práticas tradicionais da Matemática escolar, em que “o professor apresenta algumas ideias e técnicas Matemáticas, e depois, os alunos trabalham com exercícios selecionados. Os exercícios são elaborados por uma autoridade externa à sala de aula, o que significa que a justificativa da relevância dos exercícios não é parte da aula de Matemática em si mesma. Além disso, a premissa central do paradigma do exercício é que existe uma, e somente uma, resposta correta”. (SKOVSMOSE, 2008, p. 15-16).

⁸ “Descrições Matemáticas conferem uma inquestionável confiabilidade a qualquer informação que venham a trazer. Nessa hora estamos nas garras da ‘ideologia da certeza’ que é um tipo de atribuição automática de confiabilidade que qualquer informação fornecida por números emana.”. (SKOVSMOSE, 2008, p. 140).

⁹ “Literacia” encontra proximidade com o termo “letramento”, que, por sua vez, é indissociável do conceito de “alfabetização”. Para Freire, a alfabetização “possibilita uma leitura crítica da realidade, constitui-se como um importante instrumento de resgate da cidadania e reforça o engajamento do cidadão nos movimentos sociais que lutam pela melhoria da qualidade de vida e pela transformação social” (FREIRE, 1991, p. 68).

alfabetização caracterizada por Freire (2005). “Matemacia não se refere a apenas habilidades Matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela Matemática” (SKOVSMOSE, 2008, p.15). Neste contexto, o autor nos auxilia, paulatinamente, a delinear os limites do paradigma do exercício.

A Educação Matemática Crítica enfatiza que a Matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado e aprendido (não importa se os processos de aprendizagem são organizados de acordo com uma abordagem construtivista ou sociocultural). A Matemática em si é um tópico sobre o qual é preciso refletir. Ela é parte da nossa cultura tecnológica e exerce muitas funções (...). (SKOVSMOSE, 2008, p. 16).

Como se pode notar, uma atividade Matemática escolar baseada no paradigma do exercício, por si só, não contemplaria este tipo de reflexão. Podemos tomar como exemplo a recente história político-social do Brasil, período referente às disputas de eleições presidenciais permeadas pelo que foi denominado *fakenews*, tanto como a edição de verdades manipuladas, organizadas em recortes e perspectivas, a fim de influenciar a opinião pública. Após as eleições, a equipe do governo, com o objetivo de emplacar suas reformas econômicas, apresentou números e estatísticas de lastro inacessível à maioria dos brasileiros.

Pensar como foram garimpados os números que se nos apresentam para afirmar, por exemplo, a necessidade de alguma reforma ou cortes de direitos trabalhistas, pensar na utilização de estatísticas e gráficos apoiados no paradigma da certeza e da infalibilidade dos dados, na tácita aceitação das funções Matemáticas e seus produtos para apresentar uma verdade mais palatável aos cidadãos, a postura de busca de outras fontes de pesquisas relacionadas ao tema e comparação dos resultados, tudo isto faz parte de que campo da Matemática escolar? Estas ações não seriam importantes e urgentes numa sociedade de democracia vulnerabilizada como a nossa? Estas questões fazem parte do esforço reflexivo proposto pela Educação Matemática Crítica, na busca da matemacia, em termos de

“uma prática educacional que inclua preocupações com a confiabilidade e responsabilidade.” (SKOVSMOSE, 2008, p. 140).

Outra questão importante trazida à baila por Skovsmose (2014) referente à Educação Matemática, e considerando sua indefinição¹⁰, é a possibilidade de sua prática potencializar¹¹ ou despotencializar os estudantes a ela submetidos. A Educação Matemática pode servir como despotencializadora da atividade humana quando preserva visões equivocadas de ordem social e política profundamente arraigadas na sociedade (SKOVSMOSE, 2014, p. 16), como questões ligadas a preconceitos, ou naturalização da desigualdade social, por exemplo. Quando a Matemática é utilizada apenas com o intuito de instrumentalizar o estudante para o mercado de trabalho, sem preocupação com o desenvolvimento das possibilidades criativas, têm-se uma visão reducionista das necessidades humanas e uma subutilização das possibilidades do conhecimento matemático bem conduzido.

Skovsmose (2014) faz referência, enquanto prática despotencializadora, a exercícios teóricos que não contemplem a complexidade da vida e suas incertezas. Tudo acontece num plano ideal, não é preciso checar dados, “toda informação contida no enunciado deve ser recebida como algo fechado, exato e suficiente” (SKOVSMOSE, 2014, p.17). Os estudantes não precisam sair de sala de aula para comparar grandezas e suas implicações na realidade, para encontrar a solução “correta”. Este confinamento matemático, tanto a limites físicos quanto a limites intelectuais, agiria para compor uma visão de mundo fragmentária e despotencializada. O professor espera do estudante a resposta correta para avaliar o desempenho do estudante bem como a sua eficiência enquanto instrutor, além da necessidade de cumprir o plano anual de conteúdos, reforçando assim esta prática.

¹⁰ Skovsmose (2014) considera a Educação Matemática de natureza indefinida, pois tanto pode ser utilizada para potencializar como para despotencializar. “Um processo social indefinido seria aquele cujos resultados são imprevisíveis.” (SKOVSMOSE, 2014, p. 14).

¹¹ Os termos “potencialização” e “despotencialização” foram adotados como traduções próximas de *empowerment* e *disempowerment*.

Mas, a Educação Matemática também pode potencializar! Segundo Skovsmose (2014), existe a questão do desenvolvimento da inteligência; da maior chance de sucesso pessoal; e a do papel social da Matemática (SKOVSMOSE, 2014, p. 19). A noção de que estudar Matemática torna os estudantes mais inteligentes é bem antiga. “A Matemática está entre os poucos gêneros do conhecimento cuja importância não tem sido questionada ao longo da história” (SKOVSMOSE, 2014, p.19). Os filósofos gregos viam na Matemática uma forma de se chegar à verdade. Tornou-se senso comum que as leis da natureza possuem um caráter matemático. Uma interpretação mais pragmática está ligada às possibilidades de aplicação da Matemática na sociedade industrial. “Isto é potencialização em nível pessoal. Uma série de atividades praticadas em nossa sociedade está reservado àqueles que tiveram uma boa formação em Matemática.” (SKOVSMOSE, 2014, p.20).

No entanto, a discussão em torno da dimensão sociopolítica da potencialização tem um teor diferente, tendo em vista a questão da justiça social ser uma das bases históricas da Educação Matemática. Skovsmose (2014) traz, como exemplo de prática potencializadora, a experiência do “Projeto Energia”, conduzido pelo professor *Henning Bødtkjær*, com estudantes entre 14 e 15 anos. Os estudantes calcularam a quantidade de energia dos alimentos que consumiram, depois calcularam o gasto calórico utilizando exercício em bicicletas, através de um método padrão, contabilizando o resultado de consumo de energia final.

Numa segunda etapa, os estudantes foram para um contexto maior, calculando a energia de uma fazenda nas proximidades. Estimaram a quantidade de energia gasta por ano numa lavoura, considerando a quantidade de combustível consumido pelas máquinas agrícolas. A fazenda produzia cevada e a energia contida nas sementes usadas no plantio também foi estimada. Para calcular a energia produzida na fazenda os estudantes tiveram que estimar a quantidade de cevada produzida numa gleba de terra para depois determinar a quantidade de energia correspondente, usando dados estatísticos. Dessa forma, chegaram a um valor inicial

para a razão entre a energia produzida e consumida, que foi de seis vezes. Este valor estava diferente dos dados oficiais da Dinamarca que era de três vezes, motivo que suscita mais reflexão enquanto ao uso dos números numa realidade dinâmica. O que faltou considerar?

Na terceira etapa, os estudantes relacionaram o consumo de cevada na alimentação da pecuária de corte (porcos) nesta mesma fazenda, considerando até o processamento industrial e constataram que a produção de carne, em termos energéticos, mostrou-se um mau negócio. Porém, Skovsmose (2014, p. 22/23) elogia o projeto: “Neste sentido, o projeto foi exemplar: por meio de estudo de um caso particular, os estudantes desenvolveram um entendimento sobre uma questão abrangente”. O projeto introduziu os estudantes no tema do consumo e de produção de energia na agricultura. “A Matemática, em particular, desempenhou um papel importante, não apenas nos cálculos em si, mas também nas estimativas”. (SKOVSMOSE, 2014, p.23).

Ainda, com base no Projeto Energia, os estudantes discutiram a respeito de produção agrícola, uso racional das fontes energéticas e combate à fome em uma economia globalizada. Estavam discutindo questões de ordem global, a partir de um projeto local. Para Skovsmose (2014), este projeto é um bom exemplo de como a Educação Matemática pode potencializar os estudantes e, assim, contribuir para o desenvolvimento de uma cidadania crítica.

O esforço para vivificar o conhecimento matemático como ferramenta que auxilie na construção da autonomia dos estudantes não poderia prescindir, logicamente, do sujeito que aprende, do seu lugar e do seu tempo. Se não houvesse esta consideração, haveria apenas imposição, instrumentalização do conhecimento. Discorremos a seguir, a respeito dos contextos sociais e subjetivos que nos ajudam a evidenciar a importância destes na constituição de uma aprendizagem mais significativa, nos baseando em muitas passagens nas ideias do educador Paulo Freire (1987).

Contexto social, Educação e subjetividades

Entendemos que o estudante, sujeito da pesquisa, assim como qualquer outro ser humano, é uma unidade de expressão do seu Ser. Uma ideia-mãe que se consubstanciou no seu corpo físico, na sua personalidade, no seu modo de vestir, de se comportar, de sentir, de perceber, de compreender, de lembrar, de falar, de silenciar. Este ser de expressão está imerso numa realidade geo-temporal e psíquicosocial que abrange seu lugar, seu tempo, sua família, seus costumes, sua cultura. É sensível aos apelos do meio, e em especial a esta instituição chamada escola, a qual frequenta em período importante de sua caminhada terrena e lá agrega mais conhecimentos, motivos e sentidos, e, mais ou menos conscientemente, plasma seu horizonte de vida, de oportunidade.

É importante ressaltar que o “sujeito que aprende” nem sempre foi considerado importante no processo de Educação, e muitas vezes foi (ou é) “coisificado”, alijado da sua qualidade de sujeito, como apontou Freire (1987) ao denunciar uma Educação prescritiva e apassivadora que ele denominou “Educação bancária”.

Mas, se para a concepção ‘bancária’ a consciência é, em sua relação com o mundo, esta “peça” passivamente escancarada a ele, à espera de que entre nela, coerentemente concluirá que ao educador não cabe nenhum outro papel que não o de disciplinar a entrada do mundo nos educandos. (FREIRE, 1987, p.63).

Na perspectiva de Freire (1987), este caráter prescritivo da Educação tem origem nas tramas sociais autoritárias em que seus autores prezam por coisificar (negar a humanidade) e submeter os considerados inferiores aos seus interesses de dominação. Neste caso, a ideia de sujeito pode tomar um aspecto negativo, o que Freire vem denominar de “autodesvalia”.

A autodesvalia é outra característica dos oprimidos. Resulta da introjeção que fazem da visão que deles têm os opressores. De tanto ouvirem de si mesmos que são incapazes, que não sabem nada, que não podem saber, que são enfermos, indolentes, que não produzem em virtude de tudo isto, terminam por se convencer da sua incapacidade. (FREIRE, 1987, p.50).

Podemos perceber, a partir da análise freireana, a complexidade que recai sobre a ideia do sujeito, em especial do sujeito aprendente, sobre as componentes formativas da sua autoimagem, principalmente se este se inserir num contexto social desfavorável.

É mister considerar a visão ontológica defendida por este educador em relação ao sujeito. Para Freire (1987, p. 73), o homem é um ser inconcluso, consciente da sua inconclusão, em permanente movimento de busca para “ser mais”, que é sua vocação ontológica. Temos, então, uma visão otimista e esperançosa do homem na pedagogia de Paulo Freire, que aponta o diálogo como parte desse processo ontológico para a construção do ser mais: “Se o diálogo é o encontro dos homens para o ser mais, não pode fazer-se na desesperança”. (FREIRE, 1987, p. 95).

Este educador defende que a busca pelo “ser mais” do homem se dá num processo histórico e dialético homem-mundo, assim, “(...) não há como surpreender os temas históricos isolados, soltos, desconectados, coisificados, parados, mas em relação dialética com outros, seus opostos. Como também não há outro lugar para encontrá-los que não seja nas relações homens-mundo”. (FREIRE, 1987, p. 93).

Neste contexto, Paulo Freire nos traz uma visão abrangente dos aspectos sociais e dialéticos de composição de forças políticas e ideológicas que influenciam na formação do sujeito. Ao discorrer a respeito da investigação dos temas geradores¹², Freire nos sugere critérios de análise do próprio mundo dos sujeitos “(...) a investigação se fará tão mais pedagógica quanto mais crítica e tão mais crítica quanto, deixando de perder-se nos esquemas estreitos das visões parciais da realidade, das visões ‘focalistas’ da realidade, se fixe na compreensão da totalidade” (FREIRE, 1987, p.100), apontando para a necessidade de olharmos para o todo, mesmo que em busca de compreender as partes.

¹² O descobrimento dos temas geradores é um dos passos da metodologia de alfabetização de Paulo Freire. “O que se pretende investigar, realmente, não são os homens, como se fossem peças anatômicas, mas o seu pensamento-linguagem referido à realidade, os níveis de sua percepção desta realidade, a sua visão do mundo, em que se encontram envolvidos seus temas geradores”. (FREIRE, 1987, p.88).

A partir das contribuições de Freire (1987), buscamos, em nossa investigação com os educandos sujeitos da pesquisa, considerar a complexidade do mundo, múltiplo em seus diversos contextos, considerando os aspectos externos que pesam sobre suas subjetividades, mas, principalmente, considerando a expressão das próprias subjetividades como uma realidade em si constituída a partir dessas relações, para além das tramas da mente, que separa, esquadrinha, categoriza.

A respeito desta complexidade, Morin (2000) informa que

(...) há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (como o econômico, político, sociológico, o psicológico, o afetivo e o mitológico), e há um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. Por isso a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade. (MORIN, 2000, p. 38)

Assim como Freire (1987), Morin (2000) contribui, através da busca da percepção de uma realidade complexa, solidária em seus sistemas, para que obtenhamos maior plausibilidade em nossa análise dos contextos e sujeitos, sendo menos parcial e reducionista. Morin (2000) continua asseverando que

É preciso situar as informações e os dados em seu contexto para que adquiram sentido. Para ter sentido, a palavra necessita do texto, que é o próprio contexto, e o texto necessita do contexto no qual se enuncia. Desse modo, a palavra “amor” muda de sentido no contexto religioso e no contexto profano, e uma declaração de amor não tem o mesmo sentido de verdade se é enunciada por um sedutor ou por um seduzido. (MORIN, 2000, p. 38).

Morin (2000) deixa claro que é necessário, para a compreensão do que chamamos “real”, um discernimento especificamente humano, uma percepção poética, artística, dramática, uma apreensão intuitiva e psicológica, experiencial do proceder humano em suas relações e expressões.

Para isso, compreendemos que é importante criar condições para que os educandos expressem os significados que atribuem às suas

perspectivas. Assim, se para Skovsmose *et al* (2012) as intenções de aprendizagem dos estudantes estão relacionadas com os seus *foregrounds*, é necessário buscar compreender como os sujeitos se concebem perante seu contexto social, sua história de vida e perspectivas de futuro. Corroborando a ideia de Freire (1987), Skovsmose *et al* (2012) afirma que “estudantes que pertencem a grupos sociais desfavoráveis e marginalizados têm que lidar com a desoladora questão de quem eles são e quem podem tornar-se.” (SKOVSMOSE *et al.*, 2012, p. 234). No que se refere a estudantes que vivem em contextos sociais de vulnerabilidade, podemos refletir até que ponto os estigmas sociais trazidos no corpo e na memória dos estudantes influenciam no estreitamento ou alargamento dos horizontes de possibilidades emancipatórias futuras, e em que a escola pode colaborar para esta emancipação?

A respeito dos *foregrounds* e intenções de aprendizagem, Skovsmose *et al* (2012) utiliza a expressão “posição de fronteira” para localizar seus sujeitos da pesquisa: “uma posição de onde o indivíduo pode ver suas atuais condições de vida em relação a outras possibilidades de vida.” (SKOVSMOSE *et al.*, 2012, p. 236).

Estar na posição de fronteira permite que as pessoas experimentem as diferenças social, cultural e política e o estigma que opera através das histórias que a cultura dominante constrói sobre sua vida. Focar a pessoa na posição de fronteira permite-nos ter uma compreensão de como os mecanismos de exclusão/inclusão operam e, o mais importante, como são experimentadas por aqueles afetados profundamente por tais mecanismos. (SKOVSMOSE *et al.*, 2012, p. 237).

Assim, buscamos perceber como essas componentes pessoais e sociais têm influenciado na produção das subjetividades e, conseqüentemente, influenciado no processo de aprendizagem, especificamente, dos conteúdos da Matemática.

Dialogando com as categorias de Freire (1987), poderíamos pensar que a posição de fronteira seria o trevo em que o educando, ao caminhar, se defronta e precisa escolher entre o caminho que vê como provável ou

obrigatório – uma situação-limite – ou a possibilidade de transpor esse caminho percebido como obrigatório na busca de caminhos desejáveis e mais desafiadores – o inédito-viável¹³.

Os sujeitos da pesquisa, em ambiente escolar, aprendem os conteúdos matemáticos a eles apresentados. Estes sujeitos são considerados numa perspectiva de complexidade, com seus sonhos, medos, fantasias, potencialidades, sentimentos, esperanças, entre outros. Estão inseridos num contexto social, igualmente complexo, onde se influenciam mutuamente homem-mundo-homem. Nesta relação com o mundo, forma sua subjetividade que, por sua vez, evoca todas as memórias e sentimentos para definir sua ação no agora e sua perspectiva de futuro (*foreground*) que, conseqüentemente, vai influenciar suas intenções de aprendizagem.

Empregando os temas levantados por Skovsmose *et al* (2012) e Freire (2005), podemos imaginar que um estudante, se inserido numa condição social de vulnerabilidade, em que convive com violência, preconceito, desigualdade, pode ter seus *foregrounds* destruídos ou amputados¹⁴, o que leva a uma percepção de “autodesvalia”. Assim, na sua narrativa podem aparecer elementos de situações-limites que considera intransponíveis, inevitáveis, ao que lhe resta apenas adaptar-se¹⁵. Numa narrativa de autodesvalia também podem aparecer elementos que denotem culpa pela sua própria situação de opressão ou sensação de não merecimento de lugar melhor, o que dificulta ações de superação das situações-limites.

De outra forma, numa situação em que o estudante se insere numa condição socioeconômica, cultural e emocional favorável, ele tem maiores condições de constituir *foregrounds* estruturados, o que lhe permite

¹³ “No momento em que estes as percebem não mais como uma ‘fronteira entre o ser e o nada, mas como uma fronteira entre o ser e o ser mais’ se fazem cada vez mais críticos na sua ação, ligada àquela percepção. Percepção em que está implícito o inédito viável como algo definido, a cuja concretização se dirigirá sua ação”. (FREIRE, 2005, p. 109).

¹⁴ A menção a *foregrounds* destruídos ou amputados encontra-se no artigo “Interpretações de Significado em Educação Matemática” de Skovsmose (2018).

¹⁵ Segundo Freire (1987), as situações-limites podem se apresentar aos homens como se “fossem determinantes históricas, esmagadoras, em face das quais não lhes cabe outra alternativa senão adaptar-se. Desta forma os homens não chegam a transcender as ‘situações-limites’ e a descobrir ou a divisar, mais além delas e em relação com elas, o ‘inédito viável’”. (FREIRE, 2005, p.108)

vislumbrar, perante situações-limites, o inédito viável sentindo-se capaz de desenvolver ações para a superação. De certa forma, a constituição de *foregrounds* estruturados está relacionada à bagagem pessoal que permite às pessoas sonharem, construir planos e se sentirem capazes de determinar ações de concretização. Para isso é fundamental que tenhamos uma escola que preze pelo caráter vivencial e afetivo do ensino. Não podemos nos esquecer que o índice de problemas relacionados à depressão e ansiedade na juventude tem aumentado no Brasil e no mundo. Segundo Tessaro (2018)

Todas as vivências positivas transformam-se em sentidos. No entanto, a vivência depende da sensibilidade de escuta do sujeito. Sabemos que nos processos educativos, assim como nas teorias educacionais, a prática vivencial torna-se difícil, visto que esses espaços se mostram saturados de métodos educacionais pré-estabelecidos.

Precisamos oportunizar espaços para a vivência e para o afeto, que leve em consideração as incertezas da vida, em que os jovens possam expressar suas emoções, formular suas próprias opiniões sobre as vivências coletivas, que se tornam significativas no âmbito singular.

É através da vivência que ocorre a solidariedade, o cuidado com outro. O jovem pode desenvolver sua vivência como produto e como produtor da afetividade, garantindo sua posição singular no mundo, que lhe permita um compartilhar positivo de sua existência. (TESSARO, 2018, p.48).

Esta exposição de Tessaro é certa, porquanto é fácil constatar os espaços de dureza na escola, como somos signatários de uma cultura educacional que trai a própria essência libertadora da Educação. Mas a autora também nos traz esperança de que ao contemplarmos a importância da afetividade no processo educacional, podemos proporcionar um “compartilhar positivo” da existência destes jovens. Esta vivência também é reivindicada por Paulo Freire ao intentar uma Educação libertadora, produtora de “seres para si”¹⁶.

¹⁶ “Na verdade, porém, os chamados marginalizados, que são os oprimidos, jamais estiveram *fora de*. Sempre estiveram *dentro de*. Dentro da estrutura que os transforma em ‘seres para outro’. Sua solução, pois, não está em ‘integrar-se’, em ‘incorporar-se’ a esta estrutura que os oprime, mas em transformá-la para que possam fazer-se

Algumas considerações

Após as reflexões trazidas pelos autores, pensamos que parece vigir, silenciosamente na Educação escolar, mais nitidamente na Educação Matemática, uma cultura do alheamento. Alheamento de si, dos outros, numa adaptação apassivadora, descompromissada e reducionista do papel do conhecimento matemático. Alheamento de uma antiga ética de compreender as causas e efeitos relacionadas à vida. E, curiosamente, foi com esta ética de vontade de descobrir os mistérios da vida, da natureza e do universo que os antigos pensadores produziram grande parte do conhecimento matemático que conhecemos.

Afinal, quais os sentidos produzidos numa Matemática que não emerge do papel, que é apresentada de maneira pouco criativa e que tem como única finalidade ser comprovada nas avaliações também teóricas? Qual sentido produzido por uma Matemática que após fechado o livro, perde a razão de ser? Qual o sentido de um aprender estéril que não produz nenhum encantamento? Será que esta Matemática não dificultaria o arfã humanista de Paulo Freire de criar condições educativas para a produção de “seres para si”, de uma “escola para si” de uma “sociedade para si”, de uma “vida para si”?

Skovsmose (2014), por meio dos Cenários de Investigação e das Pesquisas de Campo, coloca em prática a ideia freireana (FREIRE, 1996) de que ensinar não é transmitir conhecimentos, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Tessaro vem nos mostrar a importância da vivência e do afeto como forma de superar a esterilidade das metodologias pré-estabelecidas. Estes três autores nos mostram que a Educação Matemática Crítica pode auxiliar no processo político e histórico de libertação do homem.

‘seres para si’. Este não pode ser, obviamente, o objetivo dos opressores. Dai que a ‘Educação bancária’, que a eles serve, jamais possa orientar-se no sentido da conscientização dos educandos” (FREIRE, 2005, p. 70).

Referências

- BORBA, M. C. A Ideologia da Certeza em Educação Matemática. In: SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Trad. Abigail Lins / Jussara de Loiola - Campinas: Papirus, 2001. (p. 127 - 148).
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 41 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo. **Educação na cidade**. São Paulo: Cortez, 1991.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à Educação do futuro**. Trad. Catarina Eleonora e Jeanne Sawaya- 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- SKOVSMOSE, Ole; SCANDIUZZI, Pedro; VALERO, Paola, ALRO, Helle; A aprendizagem em uma posição de fronteira: *foregrounds* e intencionalidade de estudantes de uma favela brasileira. Trad. Viviane Clotilde da Silva. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 26, n. 42A, Abr 2012.
- SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Trad. Orlando de Andrade Figueiredo - Campinas, SP: Papirus, 2014.
- SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Trad. Orlando de Andrade Figueiredo / Jonei Cerqueira Barbosa - Campinas: Papirus, 2008.
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Trad. Abigail Lins / Jussara de Loiola - Campinas: Papirus, 2001.
- TESSARO, Mônica. **Jovens olhares sobre a escola: vivências dos processos educativos a partir do background e do foreground**. 2018. 166 f. Dissertação (Mestrado em Educação) -Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2018.

Sobre os autores



Adriel Gonçalves Oliveira

Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP, 2015). Atualmente, é professor do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte -DMAT/UFRN. Membro do Grupos de Pesquisa: História, Filosofia e Educação Matemática (HIFEM/UNESP-UNICAMP) e do Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisa em História da Educação Matemática (GPEP/UFRN).



Cídia Paula da Costa Alves

Tem Especialização em Ensino de Matemática para o Ensino Médio pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (2016), Graduação em Matemática/Licenciatura pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2015). É Mes-tranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da UFRN. Atua como professora de Matemática na Educação Básica.



Fernando Guedes Cury

Tem graduação em Matemática pela PUC- Goiás (2003), Mestrado e Doutorado em Educação Matemática pela UNESP/Rio Claro (2007 e 2011, respectivamente) e realizou estágio de pós-doutorado na Universidade de Salamanca (2016-2017). Atualmente é professor do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da UFRN. Tem experiência na área de ensino, com ênfase na Educação Matemática e na formação de professores. Na pesquisa vem trabalhando principalmente com História da Educação Matemática e Formação de Professores de Matemática, especialmente a partir da História Oral e da pesquisa sobre livros didáticos.



Fredy Enrique González

Possui Doutorado em Educação - Universidade de Carabobo, Valencia, Venezuela (1998). Professor Aposentado na Universidad Pedagógica Experimental Libertado (UPEL, Núcleo Maracay, Aragua, Venezuela); Coordenador-Fundador do Núcleo de Investigación en Educación Matemática "Dr. Emilio Medina" (NIEM; UPEL Maracay) e do Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP; UPEL Maracay). Coordenador-fundador do PhD em Educação Matemática da UPEL Maracay; Coordenador do projeto de pesquisa intitulado "História Social da Educação Matemática na América Latina", Professor Visitante Estrangeiro da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) no Departamento de Educação (Dezembro de 2017 - atual); Professor credenciado ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, na Linha de Pesquisa "Educação, Construção das Ciências e Práticas Educativas". Membro do Comitê Científico do IXCIBEM-2021. Coordenador-Fundador do Grupo de Estudos de Narrativas de Professores em Formação-GENPROF da UFRN. Contribui com o GPEP/UFRN.



Janilson Ananias de Amarante

Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2017). É Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da UFRN. Membro do Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisas em História da Educação Matemática (GPEP).



Jorge Ricardo Ferreira Braúna

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (2017). Mestrando pelo programa de Pós-Graduação em Ensino (Posensino) na UERN/UFERSA/IFRN.



Marta Figueredo dos Anjos

Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2003), mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2008) e doutorado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho (UNESP- Rio Claro, 2018). Atualmente é professora do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em História da Educação Matemática.



Liliane dos Santos Gutierrez

Possui Pós-doutorado em Educação pela Unesp/Rio Claro. Doutorado e Mestrado em Educação pela UFRN. É Professora do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFRN. Membro da Coordenação de Formação para a Docência da Pró-Reitoria de Pós-Graduação da UFRN. Líder do Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisa em História da Educação Matemática da UFRN. Pesquisadora na área de Educação Matemática, atuando principalmente em História da Educação Matemática e Formação de Professores.



Marcelo Bezerra de Moraes

Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP/Rio Claro), com período sanduíche realizado na Universidade de Lisboa (ULisboa). Atualmente é professor da Faculdade de Educação (FE) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PosEnsino - UERN/UFERSA/IFRN), e membro do Grupo de Pesquisa História Oral e Educação Matemática (GHOEM), do Grupo de Estudos do Pensamento Complexo (GECOM), além de colaborar com o GPEP. Desenvolve pesquisas na interface História da Educação Matemática, Ensino de Matemática e Formação de Professores.



Odaívo de Freitas Soares

Possui mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em Ensino de Matemática (2019). É especialista no Ensino da Matemática (1994) pela Faculdade do Vale do Jaguaribe (FVJ) e em Mídias na Educação (2013) pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), onde fez também sua graduação em Matemática (1994). Foi professor substituto da UERN. Atualmente é professor de Matemática do ensino fundamental e médio no Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana (CEIPEV), na cidade de Mossoró-RN, onde participou do programa de iniciação à docência (PIBID) e atualmente na residência Pedagógica da UERN. Tem experiência na área de Matemática, com trabalhos na pesquisa em História da Educação Matemática e formação docente.



Tiely Virgínio da Hora Lima

Estudante de Licenciatura em Matemática na UFRN. Bolsista de Iniciação Científica, na área de História da Educação Matemática, atual membro do Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisas em História da Educação Matemática (GPEP).



Wguineuma Pereira Avelino Cardoso

Possui Mestrado na área de Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2017), Especialização na área da Matemática para o Ensino Fundamental (anos finais) e Ensino Médio pelo IFESP - Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy (2011), Graduação em Pedagogia (2016) e Matemática (2005) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2016). É membro do Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisas em História da Educação Matemática (GPEP). Atualmente é professora-formadora do IFESP e professora na Educação Básica (Ensino Médio) em Escola Pública do Rio Grande do Norte. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática e História da Educação Matemática.

A Editora Fi é especializada na editoração, publicação e divulgação de pesquisa acadêmica/científica das humanidades, sob acesso aberto, produzida em parceria das mais diversas instituições de ensino superior no Brasil. Conheça nosso catálogo e siga as páginas oficiais nas principais redes sociais para acompanhar novos lançamentos e eventos.



www.editorafi.org
contato@editorafi.org