



<https://sesemat.wordpress.com/>

e- ISSN: 2448-2943

Anais



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Coordenadoria de Biblioteca Central – UFMS, Campo Grande, MS,
Brasil)

Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática (13.: 2019 :
Campo Grande, MS).

Anais [do] XIII Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação
Matemática [recurso eletrônico] / organizadoras do anais do evento, Edilene Simões
Costa... [et al.]. – Campo Grande, MS : UFMS, 2019.
404 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/sesemat/>
e-ISSN 2448-2943

1. Matemática – Congressos. 2. Matemática – Estudo e ensino - Congressos. 3.
Matemática – Pesquisa - Congressos. I. Costa, Edilene Simões. II. Universidade Federal
de Mato Grosso do Sul. V. Título.

CDD (22) 510.7

**ANAIS DO XIII SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE PESQUISA EM
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (XIII SESEMAT)**

Campo Grande – MS, 08 e 09 de agosto de 2019.

ORGANIZADORAS DO ANAIS DO EVENTO

Edilene Simões Costa

Amanda Silva de Medeiros Fernandes

Endrika Leal Soares

Marizete Nink de Carvalho

Gresiel Ramos de Carvalho Souza

COORDENAÇÃO DO EVENTO

Aparecida Santana de Souza Chiari

COMISSÃO CIENTÍFICA

Ádamo Duarte de Oliveira	Edivagner Souza dos Santos
Adriana Fatima de Souza Miola	Edvanilson Santos de Oliveira
Amanda Silva de Medeiros Fernandes	Endrika Leal Soares
Ana Carolina de Siqueira Ribas dos Reis	Enoque da Silva Reis
Ana Maria de Almeida	Fernanda Malinosky Coelho da Rosa
Bárbara Drielle Roncoletta Correa	Frederico Fonseca Fernandes
Camila Aparecida Lopes Coradetti Manoel	Gresiel Ramos de Carvalho Souza
Carla Regina Mariano da Silva	Ivanete Fátima Blauth
Cristiano da Silva dos Anjos	Jhenifer dos Santos Silva
Dayani Quero da Silva	José Luiz Magalhães de Freitas
Débora Reis Pacheco	Juliana Alves de Souza
Edilene Simões Costa dos Santos	Julio Cesar Paro
Edinalva da Cruz Teixeira Sakai	Kely Fabricia Pereira Nogueira
	Késia Caroline Ramires Neves

Kleber Ramos Gonçalves	Rildo Pinheiro do Nascimento
Liana Kraecker	Sérgio Carvalho de Freitas
Magno Rodrigo da Silva	Sonia Maria M. da S. Burigato
Marcio Antonio da Silva	Suely Scherer
Maria Elídia Teixeira Reis	Susimeire Vivien Rosotti de Andrade
Marizete Nink de Carvalho	Tatiani Garcia Neves
Nickson Moretti Jorge	Thiago Donda Rodrigues
Patrícia Sandalo Pereira	Thiago Pedro Pinto
Person Gouveia dos Santos Moreira	Vivian Nantes Muniz Franco
Relicler Pardim Gouveia	Vlademir Sergio Bondarczuk
Renan Gustavo Araujo de Lima	

SUMÁRIO

Editorial-----	10
Comunicações Científicas-----	12
Mapeamento da formação inicial de professores de matemática: apontamentos sobre a construção de uma trajetória de pesquisa.....	13
O uso do celular na produção de vídeos: discussões iniciais.....	24
Um estudo sobre o ensino exploratório de matemática no contexto da educação de jovens e adultos.....	36
Ensino médio com mediação tecnológica: um estudo a partir da teoria da atividade.....	47
A resolução de problemas proposta no guia “vamos aprender matemática”.....	59
Tecnologias digitais e formação de professores: explorando a adição de números naturais.....	71
Cenários para investigação na formação inicial de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.....	83
O ensino da álgebra tendo a resolução de problemas como ferramenta.....	93
Logaritmos: uma abordagem didática.....	102
Movimentos de um grupo de trabalho.....	112
Aprendizagem de áreas em triângulos e quadriláteros: um estudo sobre a heurística e a reconfiguração.....	122
A comissão do livro técnico e didático (colted) em mato grosso: um olhar às operações aritméticas de multiplicação no livro didático “matemática escola primária”	132
Cultura digital e web currículo: concepções de professores do ensino superior....	148
Aspectos históricos da educação matemática na Fronteira do Brasil com o Paraguai (1945 – 1995).....	158
O desenvolvimento de atividades com robótica educacional.....	170
A modelagem matemática no ensino fundamental: contribuições de livros didáticos.....	181

Do riscar ao tocar: o que há de diferente no uso do <i>smartphone</i> para aprender matemática?.....	193
Grupo de trabalho como oportunidade de formação inicial em um curso de pedagogia.....	205
Grupo de trabalho como possibilidade de formação inicial e continuada de professores.....	215
A matemática, mira e atira nos corpos e identidades matáveis?.....	227
(Uma tentativa de) levantamento bibliográfico de pesquisas científicas de educação matemática na perspectiva inclusiva desenvolvidas no Mato Grosso do Sul.....	236
Significados produzidos por alunos do sexto ano do ensino fundamental em um grupo de trabalho.....	245
Conversando sobre <i>free fire</i> : articulando modelagem matemática e tecnologias digitais.....	255
O cuidado com a saúde: uma questão de cidadania nos livros didáticos de matemática do ensino médio	266
Um estudo praxeológico do conteúdo de congruência de triângulos em um livro didático.....	277
Experiências e vivências em um curso de ciências que formou professores de matemática na cidade de Coxim/MS.....	290
A proposta de ensino de probabilidade em uma coleção de livros didáticos do ensino médio: uma análise praxeológica.....	301
Matemática: nos dias atuais ainda existe um nível alto de rejeição?.....	313
RESUMOS EXPANDIDOS -----	324
Uma experiência de iniciação à docência voltada para alunos do 7º ano do ensino fundamental: novos significados às regras de sinais.....	325
O atendimento educacional especializado para alunos com deficiência visual no contexto da educação matemática (inclusiva) em Campo Grande/MS.....	327

A[s] geometria[s] ensinada[s] no brasil no século XX: uma terapia gramatical desconstrucionista.....	329
Jogos e brincadeiras na educação infantil: conectando a criança pequena e a matemática.....	331
Projeto TeDiMEM: movimentos iniciais de pesquisas em constituição.....	333
"O que eu preciso saber para ensinar matemática no início da escolarização?": conectando iniciação à docência e matemática.....	335
Estudo de caso de um aluno surdo na disciplina de lógica matemática.....	337
Produção de histórias em quadrinhos: articulando tecnologias digitais e sala de aula.....	339
Formação do professor de matemática: uma análise do projeto pedagógico do curso da UFMS/CPTL.....	341
Um pesquisar infante: primeiras linhas.....	343
Contribuições da tabuada para o desenvolvimento do pensamento algébrico....	345
Saberes afetivos na iniciação à docência e saberes curriculares oferecidos na formação do professor de matemática.....	348
História da Educação Matemática no Ginásio Paroquial Nossa Senhora da Imaculada Conceição (Gic) em Aquidauana/MT.....	350
Psicologia da Educação Matemática: a produção do conhecimento de grupos de pesquisas brasileiros em relação ao conceito de atitude.....	352
A Representação do Campesino em Livros Didáticos de Matemática nos Anos Finais Ensino Fundamental Aprovados no PNLD 2017.....	354
A perspectiva dos licenciandos em matemática sobre o uso das tecnologias digitais: analisando discursos coletivos.....	356
O ensino de matemática ao longo da história da escola Visconde de Cairu.....	358

Cursos de formação inicial de professores de matemática na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul: alguns aspectos históricos.....	360
Um olhar sobre o trabalho com oficinas pedagógicas: uma estratégia de ensino de matemática.....	362
Um breve estudo sobre kits de robótica e suas aplicações na educação.....	364
A construção de relações de confiança entre professor e aluno no ensino de matemática.....	366
Aprendizagem de integrais múltiplas mediada por <i>smartphone</i> : movimentos iniciais de uma pesquisa.....	368
O brincar como ferramenta pedagógica para o ensino de geometria na educação infantil.....	370
Movimentos do grupo de estudos e pesquisas em educação matemática, diversidade e diferença (GEduMaD).....	372
Formação inicial do pedagogo: possibilidades de mudança de atitudes por meio do desenvolvimento do TCC em educação matemática.....	374
Sentimentos e reflexões mobilizadas no processo de aprender a ser um professor de matemática.....	376
Batalha naval e <i>smartphones</i> : possibilidades para o estudo de probabilidade e estatística.....	378
Contando com o corpo: o sistema de numeração decimal nos anos iniciais do ensino fundamental.....	380
O <i>facebook</i> a favor do ensino e aprendizagem da matemática.....	382
Contando histórias: as aventuras de João e Gustavo.....	384
Entre padrões, peixes e cores: o pensamento algébrico no primeiro ano do ensino fundamental.....	386
Um processo de integração de tecnologias digitais ao currículo de turmas do ensino médio: desafios e possibilidades de uma escola em comunidade remanescente quilombola.....	388

Processos de alfabetização matemática: um olhar a partir da colonialidade.....	390
Produção histórica a respeito da disciplina de construções geométricas nos cursos de licenciatura em matemática na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.....	392
Uma análise do conteúdo de números complexos em livros didáticos no ensino médio sob o olhar da teoria antropológica do didático.....	394
O olhar de um guarani para o PIBID-Matemática e para a escola não indígena.....	397
Convite aos encontros: vídeos-narrativas com alunas e alunos em lugares-escolas outros.....	399
TA'ARÕMBY – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Sociedade.....	401
Tecnologias abertas: ferramentas úteis para o ensino de matemática.....	403

EDITORIAL

Neste ano de 2019 o SESEMAT (Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática), evento anual organizado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), teve sua 13ª edição realizada nos dias 08 e 09 de agosto.

O evento tem o propósito de funcionar como um espaço de divulgação dos trabalhos desenvolvidos no âmbito da pós-graduação em Educação Matemática, além de possibilitar o diálogo entre alunos de Graduação, Mestrado e Doutorado que pesquisam na área e professores de Matemática atuantes na educação básica e superior. É importante ressaltar que o número de trabalhos submetidos teve um crescimento significativo nessa edição, distribuídos em duas modalidades: 28 artigos completos e 39 resumos expandidos.

A quantidade de trabalhos submetidas é expressiva, considerando nossa localização geográfica e os recursos obtidos por um evento regional. Nesse sentido, destacamos a potência de divulgação e discussão acerca das pesquisas desenvolvidas no âmbito da Educação Matemática, possibilitada pela participação crescente no evento. Os trabalhos submetidos como artigos completos foram apresentados por meio de comunicações orais, distribuídas em quatro salas simultâneas, sendo reservado o tempo de 20 minutos por trabalho, entre apresentação e discussão. Já os trabalhos submetidos como resumos expandidos foram expostos em formato de pôster, em uma iniciativa nomeada de “Happy Pôster”, que uniu as apresentações com o Coffee Break do último dia do evento, possibilitando assim a criação de um ambiente leve, que permitiu que confraternizássemos enquanto os trabalhos eram expostos.

Além dos espaços criados para apresentação de trabalhos, também foram realizadas três palestras com pesquisadores que são referência na área, abordando temas distintos e relevantes a serem pensados a partir da Educação Matemática. Recebemos a Profa. Dra. Sônia Maria Claretto para a palestra de abertura do evento, intitulada “Pesquisa, currículo e formação: existe algum modo de conjurar a formação de um aparelho de estado, ou de seus equivalentes, em uma pesquisa em educação matemática?”.

No segundo dia de evento, contamos com a participação da Profa. Dra. Vani Moreira

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação
Matemática

08 e 09 de agosto de 2019

Kenski, que proferiu a palestra “Novos tempos de formação” e, posteriormente, recebemos a Profa. Dra. Celi Espasandin Lopes, que colaborou com nosso evento fazendo a palestra de encerramento, intitulada “A Insubordinação criativa nas pesquisas em Educação Matemática”.

Foram dois dias de evento muito proveitosos, em que conseguimos estabelecer um espaço propício para a discussão de temas atuais e relevantes e para a divulgação e discussão de pesquisas em Educação Matemática, tanto as que já contam com resultados parciais e finais, apresentadas na modalidade de comunicação oral, como as pesquisas ainda em estágio inicial de desenvolvimento, apresentadas na modalidade pôster.

Dessa forma, os Anais do XIII Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática reuniram todos os trabalhos apresentados no evento nas duas modalidades. É um recorte do que foi nosso evento, representando parte do que foi e está sendo desenvolvido em termos de pesquisa no âmbito da Educação Matemática, principalmente no estado do Mato Grosso do Sul. Desejamos a todos uma ótima e proveitosa leitura.

As Editoras



Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em
Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019 - UFMS

<https://sesemat.wordpress.com/>

e- ISSN: 2448-2943

Comunicações Científicas





MAPEAMENTO DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: APONTAMENTOS SOBRE A CONSTRUÇÃO DE UMA TRAJETÓRIA DE PESQUISA

Ana Maria de Almeida

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS – Brasil

E-mail: prof.mat.aninhaw2@gmail.com

ORCID: [0000-0001-7974-2186](https://orcid.org/0000-0001-7974-2186)

Luzia Aparecida de Souza

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS – Brasil

E-mail: luzia.souza@ufms.br

ORCID: [0000-0001-8428-4503](https://orcid.org/0000-0001-8428-4503)

O autor não é exatamente nem o proprietário nem o responsável por seus textos; não é nem o produtor nem o inventor deles. [...] O que seria preciso fazer é localizar o espaço assim deixado vago pela desapareição do autor, seguir atentamente a repartição das lacunas e das falhas e espreitar os locais, as funções livres que essa desapareição faz aparecer.

Foucault (2009).

Resumo: Este texto trata de um exercício sobre alguns movimentos de pesquisa da História da formação de professores de matemática no contexto do grupo História da Educação Matemática em Pesquisa (HEMEP). Dessa forma, explicitamos alguns movimentos iniciais de investigação de doutorado iniciada no ano de 2018. Acreditamos que essa escrita poderá contribuir para nosso estudo que tem como objetivo problematizar os processos de formação de professores de matemática, a partir dos diferentes cenários sociais, políticos e econômicos, evidenciados nos estudos referentes à formação inicial de professores que ensinam matemática, desenvolvidos por pesquisadores membros dos Grupos GHOM (2002 – 2018) e HEMEP (2011 – 2018), bem como provocar uma reflexão sobre as contribuições desses trabalhos para pensar a formação de professores de matemática. Dessa forma, demarcamos os primeiros arranjos de uma doutoranda ao iniciar um curso para a obtenção do título de doutora, com uma proposta de pesquisa ancorada na História da formação de professores de matemática no Brasil.

Palavras-chave: HEMEP; GHOM; formação de professores de matemática; pensamento de fronteira; História Oral.

Esta escrita se inicia na convicção de que você leitor produzirá outros textos em contato com estes escritos, pois concordamos com Foucault quando defende a morte do autor ao concluir uma produção, visto que mesmo essas autoras que vos escrevem não

serão as mesmas ao relerem este texto em um momento a posteriori, uma vez que foram transformadas por outros acontecimentos, inclusive por esta produção aqui apresentada.

Nessa ótica, a intenção de colocar um trabalho inicial para discussão nos permite construir novas relações a partir dos estudos de outros pesquisadores. Também entendemos a produção de narrativas como parte do processo de produção de significados. Destarte, em cada construção oral ou escrita movimentamos nossos estudos e construímos outras relações. Esses exercícios configuram nossos trabalhos em todos os momentos de pesquisa.

Nesse panorama, essa experiência marca o início de um percurso de estudo rumo à construção de uma tese de doutoramento, no limiar da constituição de uma pesquisadora doutoranda em composição com a orientadora. Tal estudo envolve a reflexão sobre os trajetos de pesquisas, os referenciais teóricos metodológicos, os temas evidenciados/denunciados a partir das narrativas de agentes educacionais que atravessaram os pesquisadores dos Grupos GHOM¹ e HEMEP², no exercício do mapeamento da formação de professores de matemática no Brasil. A primeira preocupação foi em torno da escolha dos trabalhos, visto que nossa intenção seria refletir sobre a formação inicial de professores de matemática a partir das pesquisas que utilizaram as narrativas de diferentes agentes educacionais relacionados aos cursos de habilitação em matemática.

Nessa perspectiva, realizamos uma busca no repositório de teses e dissertações disponíveis nos sites dos grupos GHOM³ e HEMEP⁴, complementamos a pesquisa no repositório institucional da UNESP⁵ no banco de teses e dissertações – PPGEumat -

¹ Grupo História Oral e Educação Matemática – GHOM. Trabalhos de integrantes do GHOM. Disponível em: <www2.fc.unesp.br/ghom>. Acesso em: 01 jun. 2019.

² Grupo HEMEP – História da Educação Matemática em Pesquisa. Trabalhos desenvolvidos. Disponível em: <<https://grupohemep.wordpress.com/trabalhosdesenvolvidos/>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

³ Trabalhos desenvolvidos pelos componentes do Grupo GHOM. Disponível em <<http://www2.fc.unesp.br/ghom/trabalhos.php>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

⁴ Trabalhos desenvolvidos pelos pesquisadores do Grupo HEMEP. Disponível em: <<https://grupohemep.wordpress.com/trabalhos-desenvolvidos/>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

⁵ Repositório Institucional UNESP. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

UFMS⁶, no catálogo de teses e dissertações da CAPES⁷, pois na ocasião nem todos os trabalhos estavam disponíveis nos sites dos grupos de pesquisas supracitados. Dos trabalhos encontrados, separamos 97 que de alguma forma se relacionavam ao mapeamento da formação de professores de matemática. Após leituras dos resumos, delimitamos em 47 estudos entre teses e dissertações que tratavam da formação de professores que ensinam e/ou ensinavam matemática no Brasil com pesquisas desenvolvidas nos Grupos GH OEM e HEMEP. Nesse momento reduzimos material de análise para 27, sendo que priorizamos aqueles que tratavam da formação inicial de professores de matemática.

Intentamos desenvolver um estudo com esses trabalhos sob a ótica do pensamento liminar relacionado à colonialidade de poder como parte de um padrão “intelectual pós-colonial” (ALMEIDA, 2010, p. 14) que perpassa a produção de conhecimento. Acreditamos que nesse exercício de pesquisa, poderíamos criar espaços de fala e de escuta a partir das narrativas dos sujeitos subalternos⁸ no âmbito da Educação Matemática. Concordamos com Figueiredo (2011), que reconhece como subalternos os sujeitos pertencentes aos grupos marginalizados que não possuem poder de fala nas narrativas dominantes.

Assim, quando nos colocamos a falar por meio das pesquisas a partir dos nossos espaços de práticas educativas, podemos abrir espaço para repensar as grandes propostas.

Dessa forma, nos provocamos em um repensar sobre o próprio devir desde a pesquisa de mestrado quando produzimos uma narrativa sobre a formação de professores de matemática que ocorreu em Campo Grande – MS, o curso Modular⁹ como componentes dos grupos GH OEM e HEMEP, leitoras e produtoras de escritas na

⁶ Banco de teses e dissertações - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEumat). Disponível em: <<https://ppgedumat.ufms.br/dissertacoes-e-teses/>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

⁷ Catálogo de teses e dissertações. Disponível em: <<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

⁸ “Aquele que depende de outrem: pessoa subordinada a outra” (FIGUEIREDO, 2011, p. 175).

⁹ Curso de Formação de Docentes para a Educação Básica com habilitações em Licenciaturas em Letras, em Matemática, em Geografia, em História, Biologia e Cursos Normais Superiores, iniciados os anos de 2001 e 2002. (ALMEIDA, 2017).

diferença. Tal experiência se construiu no contexto das discussões desencadeadas nesses grupos, em meio a congressos, simpósios de Educação Matemática, aulas e produções de artigos que atravessaram movimentos produzidos entre orientanda e orientadora.

O contato com os estudos pós-coloniais ocorreu no início do ano de 2018, quando iniciamos os estudos de autores como Walter D. Mignolo, Anibal Quijano e correlatos que defendem o pensamento liminar frente ao padrão de poder mundial que perpassa diferentes áreas da sociedade. O pensamento liminar trata-se de uma postura crítica descrita por (MIGNOLO, 2003) como resposta à colonialidade de poder que foi constituída no contexto da globalização e, segundo Quijano (2005), se configurou em um padrão de poder, centrado nos conhecimentos norte-americanos de origem capitalista na perspectiva do pensamento moderno.

Esse autor reconhece certa marca espaço-temporal de construção de tal padrão que configurou na produção da identidade moderna, ou seja, que possui cor branca, conhecimento pautado nas bases norte-americanas e europeias e tem origem nas produções intelectuais dos países autointitulados modernos e desenvolvidos, entre eles: Alemanha, Estados Unidos da América e França. As premissas de conhecimento vindas dessas fontes orientam todo o percurso dos conhecimentos válidos para outros países que não pertencem a esses grupos.

Sendo assim, esta produção se configura no contexto do doutorado, ocorre em meio a uma tempestade de ideias ainda desorganizadas, compostas por diversos “Tremores”, (LARROSA, 2016) na busca de se encontrarem em um universo de pesquisa e se reconstruírem em “um nós do qual fazem parte” (LARROSA, 2016, p. 125). Dessa forma, este estudo se constitui em um coletivo que perpassa o universo desta orientanda, primeira autora que aqui escreve, em atuação como professora formadora de professores da Educação Básica em uma Secretaria Municipal de Educação e uma orientadora que é professora de mestrado e doutorado em um programa de pós-graduação em Educação Matemática.

Essas identidades imersas em um sistema colonizado constituinte de identidades de professores e alunos. Nomeamos esse trajeto como percurso desconstrutivo no que se refere aos movimentos de pesquisa da doutoranda, considerando seus enfrentamentos desde a fase de mestrado. A partir daquela experiência iniciou um processo de

reconstrução de um devir que divergia com certos padrões com os quais estava habituada anteriormente.

A referida desconstrução não está relacionada à destruição, mas ao sentido desconstrutivo que descreve Vasconcelos (2003) a partir da leitura de Jaques Derrida conforme mencionado em nosso estudo anterior em percurso de mestrado “como algo que acontece, uma vez que a sociedade está imersa em constantes desconstruções” (ALMEIDA, 2017, p. 143).

Assim, a desconstrução estaria relacionada às

Estratégias filosóficas que rompem com a estrutura e provocam mudanças tanto na condução dos estudos filosóficos quanto na construção do conhecimento e em um desprendimento que foge aos padrões rígidos da linguagem que substitui uma resposta por outra, apoiada nas grandes metanarrativas. O pensamento desconstrucionista nos permite transitar entre as diferentes formas de linguagens, não pela busca da presença nas respostas prontas, mas num sentido até mesmo de problematizar essas presenças trazendo para o espaço de discussão as ausências, que não estão postas na linguagem naturalizada. (ALMEIDA, 2017, p. 143).

A partir das mudanças provocadas por leituras de autores como Deleuze, Derrida, Foucault e seus correlatos, iniciou um novo construto de pesquisa que provocou o desmoronamento de estruturas sólidas e a quebra de verdades que ancoravam aquela experiência como professora, formadora de professores. As certezas constituídas nos estudos de formação continuada de certa forma entram em choque nos processos de mestrado e do itinerário de doutorado.

A quebra das estruturas anteriores pautada na verdade “iluminada pelas luzes inequívocas da razão” (COSTA, 2007, p. 142) nos provocam certo mal enquanto pesquisadores formados nos moldes da modernidade, mas também contagiados pelas mudanças desencadeadas desde o final do século XIX que coloca em xeque os modos como entendemos, explicamos e concebemos o mundo a nossa volta.

Nesse universo, está ancorado este texto em um incômodo na forma mais subjetiva possível desse devir de uma doutoranda, atuante na formação de professores que se desconstrói entre leituras e discussões sobre o pensamento liminar no contexto da colonialidade de poder, Mignolo (1995; 2000), Quijano (1991) e Grosfoguel (2009). Essas leituras, escritas e discussões desencadeadas nas experiências de doutorado se

configuram em meio a enfrentamentos advindos das experiências da pesquisadora em sobreviver como parte de um sistema colonizador de formação de professores, ao mesmo tempo, atuar como membro do Grupo de pesquisa HEMEP que discute e denuncia cenários marginais de formação de professores, por meio das narrativas de agentes educacionais em diferentes contextos históricos brasileiros. Um curso Modular de matemática, por exemplo, foi desenvolvido nas férias escolares sendo que os professores participavam de aulas em janeiro e julho de cada ano, desenvolviam trabalhos em casa, em um modelo bem diferente dos cursos regulares de habilitação. Porém nos documentos oficiais aparece como habilitação em matemática igual aos outros.

Desde os primeiros contatos com o doutorado, fomos atravessadas por leituras de Mignolo (2003; 2008), Nolasco (2013), Mbembe (2016) e outros estudiosos do pensamento liminar que seguem, até o momento, como um dos referenciais postos em discussão com as teses e dissertações em questão.

A intenção é problematizar os processos de formação de professores de matemática, a partir dos diferentes cenários sociais, políticos e econômicos, evidenciados nos estudos referentes à formação inicial de professores que ensinam matemática, desenvolvidos por pesquisadores membros dos Grupos GHOM (2002 – 2018) e HEMEP (2011 – 2018), bem como provocar uma reflexão sobre as contribuições desses trabalhos para pensar a formação de professores de matemática.

Até o momento temos buscado um diálogo com teóricos que estudam o pensamento liminar descrito por Cruz (2010, p. 137), a partir de Mignolo (2003), como uma “máquina para descolonização intelectual e, portanto, para a descolonização política e econômica”.

A aproximação com o pensamento liminar pode nos auxiliar, por exemplo, a olhar para os trabalhos a partir de suas referências e das composições dos pesquisadores com seus referenciais. A intenção é refletir sobre o perfil de referências e o modo como elas operam nesses estudos sobre essas narrativas que produzimos em pesquisa nos permitindo afetar por elas, mas também questioná-las.

Nesse sentido, nos colocamos a problematizar nossos próprios exercícios de pesquisas, bem como as influências do padrão de poder ocidental que perpassa as

diferentes áreas da sociedade de forma naturalizada, principalmente a educação.

Adotar a perspectiva do pensamento de fronteira ou liminar não estaria nem na fuga de um fundamentalismo ocidental nem na negação absoluta do mesmo (MIGNOLO, 2008, p. 297). Assim, o pensamento de fronteira seria uma alternativa no sentido de tomar consciência das influências norte-americanas e europeias, por exemplo, no mercado de trabalho brasileiro. Tais parâmetros podem direcionar ações governamentais e programas educacionais de formação de professores e influenciar a pesquisa, o ensino e a aprendizagem.

Destarte, o pensamento de fronteira não se coloca na dicotomia entre um local e outro, mas no entre, nem um e nem outro, mas atento a estas possibilidades. Sendo assim, esses referenciais podem configurar um recurso para problematizarmos processos de formações emergenciais materializados nas diferentes regiões brasileiras.

Nessa perspectiva, pretendemos compor o estudo de doutorado a partir das teses e dissertações dos grupos GH OEM e HEMEP, que utilizam relatos e outras fontes, denunciando acontecimentos que nem sempre aparecem nos documentos oficiais. Essas evidências podem contribuir para a produção de identidades dos professores de matemática e contribuir para pensarmos os processos de formação de professores atuais. Nossa intenção consiste em trazer os estudos pós-coloniais relacionados ao pensamento liminar para o contexto da pesquisa em Educação Matemática, no sentido de produzir novas linhas nos rizomas da pesquisa.

No momento, estamos nas leituras preliminares das análises desses trabalhos e de teorias relacionadas ao pensamento liminar que possam nos auxiliar na composição do estudo. A partir dessas leituras estamos construindo um questionário para retornarmos às teses e dissertações com uma reflexão mais aprofundada direcionada por tais questões. A necessidade de produzir um questionário surgiu a partir dos estudos sobre a colonialidade de poder quando nos colocamos a pensar sobre nossos exercícios de pesquisa, do ponto de vista que podemos contribuir com esse padrão de poder com nossas escritas ou contrapor. De acordo com Quijano (2005), esse padrão de poder perpassa, de forma naturalizada, os espaços de produção de conhecimentos relacionados ao trabalho, raça e gênero. Os conhecimentos produzidos corroboram para a produção de identidades aceitas em cada contexto social, enquanto exclui outras que não se encaixam nos limites

propostos.

Dessa forma, poderíamos construir alguns rizomas a partir da pesquisa para pensarmos a formação de professores de matemática de outros modos, bem como evidenciar processos formativos marginalizados e naturalizados na maioria dos sistemas educacionais.

Sobre os rizomas, Deleuze e Guattari (1995, p. 94) reconhecem que

Todo rizoma compreende linhas de segmentaridade segundo as quais ele é estratificado, territorializado, organizado, significado, atribuído, etc; mas compreende também linhas de desterritorialização pelas quais ele foge sem parar. Há ruptura no rizoma cada vez que linhas segmentares explodem numa linha de fuga, mas a linha de fuga faz parte do rizoma. Estas linhas não param de se remeter umas às outras. (DELEUZE; GUATTARI, 1995, p. 94).

Nessa ótica, o método cartográfico poderá ser um caminho metodológico na construção desse recurso.

Vale ressaltar que a intenção metodológica que nos embasa, no contexto da pesquisa qualitativa, na perspectiva da História Oral nos permite construir os caminhos de pesquisa em percurso. Dessa maneira, partimos das narrativas sobre as quais produzimos nossas trajetórias de estudo com base nos acontecimentos que evidenciamos com nossos questionamentos atrelados aos estudos e discussões em nossos grupos de pesquisa.

Nesse sentido, os pesquisadores se constituem e problematizam seus movimentos de pesquisa ao mesmo tempo que constituem seu objeto de estudo. Tal concepção nos remete à cartografia como possibilidade, em composição com os estudos de Cintra et al. (2017).

A cartografia é uma das possibilidades de se estudar objetos de caráter mais subjetivos e que exigem do pesquisador a habitação de diferentes territórios, na perspectiva de transformar para conhecer, como na produção de conhecimento.

Considerando que a metodologia poderá passar por mudanças até o final dos trabalhos, deixamos registrada a intenção metodológica que poderá permanecer ou não, de acordo com direções futuras que construiremos em pesquisa.

Assim, seguimos a rigor com nossa intenção de pesquisa, construímos, desconstruímos e reconstruímos nossos roteiros de estudos do início à conclusão do

trabalho. Lembrando que a conclusão não significa um resultado final, mas até mesmo inconclusão que pode gerar mais perguntas que respostas ao final do trabalho.

Nessa linha de pensamento, cada investida de estudo sobre o mapeamento da formação de professores pode compor outras segmentações e criar novos rizomas e fissuras em pesquisa.

Tais exercícios fazem parte de um posicionamento político como reconhecem Cintra et al. (2017). Para essas autoras “um dos princípios do rizoma” descrito por Deleuze e Guattari (1995, p. 45), é “resistência ético-estético-política para compreender as produções sociais”.

Dito isso, a escrita deste texto propiciará acrescentarmos novas relações a partir das contribuições de outros pesquisadores que possam ter acesso a essa apresentação.

Referências

ALMEIDA, A. M. **Inventar e se reinventar, em meio a narrativas históricas**: uma trajetória de pesquisa sobre o Curso. 2017. 226 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação Matemática, Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Edum, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande MS, 2017. Disponível em: <<http://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/4427>>. Acesso em: 03 abr. 2018. Acesso em: 28 jun. 2018.

CINTRA, A.M. S.; MESQUITA, L. P. de; MATUMOTO, Silvia and FORTUNA, Cinira Magali. Cartografia nas pesquisas científicas: uma revisão integrativa. **Fractal, Rev. Psicol.** [online]. 2017, vol.29, n.1, pp.45-53. ISSN 1984-0292. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22409/1984-0292/v29i1/1453>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

CORAZZA, S. M. Labirinto da pesquisa diante dos ferrolhos. In: COSTA, M. (org.) **Caminhos investigativos**: novos olhares da pesquisa em educação. Porto Alegre: Mediação. 1996. p.105-131.

Marisa Vorraber Costa. (Org.). **Caminhos Investigativos I**: novos olhares na pesquisa em Educação. 2ed. Rio de Janeiro (RJ): Lamparina, 2007, v. , p. 23-38.

CRUZ, Valter Do Carmo. Histórias locais/Projetos globais: Colonialidade, saberes subalternos e pensamento liminar. **GEographia**, v. 7, n. 13, 2010.

CURY, F. G. **Uma Narrativa Sobre a Formação de Professores de Matemática em Goiás**. 2007. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática - Universidade Estadual Paulista Rio Claro/SP, 2007.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil platôs**: capitalismo e esquizofrenia. Rio de

Janeiro: 34, 1995. v.1.

____ **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Rio de Janeiro: 34, 1996. v.3.

FIGUEIREDO, C. V. S. Reflexões Sobre Os Estudos da Subalternidade: resenha do livro *Pode o subalterno falar?* de Gayatri Spivak. **CADERNOS DE ESTUDOS CULTURAIS**, v. 3, n. 5, 2017.

FILLOS, L. M. **A Educação Matemática em Irati (PR): memórias e história**. 232 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro. Ed. Graal. (1979).

____ **A Arqueologia do Saber** (Trad. Luiz Felipe Baeta Neves). 3 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008b.

GARNICA, A. V. M. **Cartografias contemporâneas: mapeando a formação de professores de matemática no Brasil**. Ed. 1. Curitiba: Appris, 2014.

LARROSA, J. Literatura, Experiência e Formação. Uma entrevista com Jorge Larrosa. In: **Caminhos Investigativos I**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Lamparina Editora, 2007.

MIGNOLO, W. D. **Histórias locais/Projetos globais: colonialidade, saberes subalternos e pensamento liminar**. Tradução de Solange Ribeiro de Oliveira. Belo Horizonte: UFMG, 2003.

MIGNOLO ____ **Desobediência Epistêmica: A opção descolonial e o significado de identidade em olítica**. **Cadernos de Letras da UFF – Dossiê: Literatura, Língua e Identidade.**: Universidade Federal Fluminense - UFF, n. 34, 2008. Niterói – RJ.

Disponível em:

<http://professor.ufop.br/sites/default/files/tatiana/files/desobediencia_epistemica_mignolo.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2017.

MORAIS, A. C. L. de. **Licenciatura Em Matemática Da UFMS: Movimentos Precursores E Implantação De Um Curso A Distância**. 2017. 208 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação Matemática, Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS, 2017. Disponível em: <<http://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/4242>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

PINTO, Thiago Pedro. **Projetos Minerva: caixa de jogos caleidoscópica**. Tese (Doutorado em Educação para as Ciências) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102043>>. Acesso em: mai. 2015.

Porto-Gonçalves C. W. Apresentação da edição em português. In. LANDER, Edgardo. (Org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais: Perspectivas latino-americanas**. Buenos Aires. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO, 2005.

QUIJANO, A. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: Lander, E. (Org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais**. (p. 116 - 42.).

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática

Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO, 2005.

SOUZA, L. A. de. **Trilhas na construção de versões históricas sobre um Grupo Escolar**. 2011.

_____. Narrativas na investigação em história da educação matemática. **Rev. educ. PUCCampinas**. Campinas, pp. 259-268, set./dez. 2013.

MARTINS, Juliana. **Uma biografia de Eugênio de Barros Raja Gabaglia**. 420 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociência e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011.

VEIGA-NETO, A. Olhares... In: Marisa Vorraber Costa. (Org.). **Caminhos Investigativos I: novos olhares na pesquisa em Educação**. 2ed. Rio de Janeiro (RJ): Lamparina, 2007, v. , p. 23-38.



O USO DO CELULAR NA PRODUÇÃO DE VÍDEOS: DISCUSSÕES INICIAIS

Tiago Nunes Borges
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
prof.tiagoborges@gmail.com
0000-0003-4921-4897

Aparecida Santana de Souza Chiari
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
cidach@gmail.com
0000-0001-7865-9356

Resumo: Relacionar produção de vídeos, uso de *smartphone*, aprendizagem matemática e sala de aula não é um trabalho muito fácil, mas firmamos que é muito enriquecedor, tanto para nós professores, quanto para os alunos que estão envolvidos. Desta forma, buscamos com esta pesquisa investigar o que acontece quando alunos são convidados a produzirem vídeos digitais sobre quadriláteros em aulas de matemática utilizando o celular após participarem de atividades sobre esse tema explorando o GeoGebra Mobile? Onde objetivamos apresentar e discutir as relações entre o sistema de atividade idealizado e o sistema inicial de um grupo de alunos. Por meio de uma pesquisa qualitativa, com intervenção pedagógica em uma turma de sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Campo Grande/MS e amparados na Teoria da Atividade (Engeström, 2001), temos que, por mais que nosso planejamento tenha necessitado de ajustes perante as necessidades da escola, os alunos nos surpreendem ao relacionarmos as tecnologias digitais com a sala de aula, pois desenvolvem trabalhos de maneira dinâmica e criativa.

Palavras-chave: Teoria da Atividade; Quadriláteros; Smartphone; Produção de Vídeos; Ensino Básico.

Introdução

Hoje disponibilizamos de diversos recursos tecnológicos que não só possibilitaram mudanças como também proporcionaram grandes inovações em nossa sociedade. As tecnologias estão presentes no nosso dia-a-dia, em situações e lugares em que, hoje, são consideradas indispensáveis, por exemplo, nos supermercados, bancos, lotéricas e outros. “Na verdade, a expressão “tecnologia” diz respeito a muitas outras coisas além de máquinas. O conceito de tecnologias engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações” (KENSKI, 2012, p. 2).

Na escola isso não é diferente, mas as transformações não acontecem no mesmo ritmo. Podemos notar que os computadores foram chegando nos espaços de educação através da secretaria, coordenação e direção até se tornarem objetos de estudo para o ensino, inclusive sendo protagonistas de uma sala exclusiva para seu uso.

Boa parte das escolas dispõem de diversos recursos tecnológicos com o objetivo de ajudarem a melhorar a dinâmica das aulas, como por exemplo, o uso do computador, projetor de imagens, lousa digital, entre outros. No entanto, quando estudamos matemática, mesmo com a utilização desses recursos, que em geral ajudam a enfatizar movimento, dinamicidade, muitos conteúdos ainda são compreendidos pelos alunos como um produto acabado, entendido com um conjunto estático de conhecimentos e técnicas.

[...] a presença das tecnologias digitais em nossa cultura contemporânea cria novas possibilidades de expressão e comunicação. Cada vez mais elas estão fazendo parte do nosso cotidiano e, assim como a tecnologia da escrita, também devem ser adquiridas. Além disso, as tecnologias digitais estão introduzindo novos modos de comunicação, como a criação e o uso de imagens, de som, de animação e a combinação dessas modalidades (VALENTE, 2007, p. 12).

Com isso, surgem novos textos escritos, criados a partir de imagens de mídias audiovisuais, digitais, impressas, entre outras. É possível perceber que os recursos digitais e virtuais utilizados de forma consciente em sala de aula podem contribuir para a produção de materiais educativos, jogos, aplicativos e até mesmo de trabalhos coletivos registrados por meio de vídeos, utilizando o celular. Todavia, o uso do celular nas escolas ainda é assunto delicado como comenta Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 78)

Há certa controvérsia sobre a utilização de telefones celulares nas escolas, que envolve inclusive políticas públicas. Algumas dessas controvérsias perpassam por questões semelhantes à proibição do uso de calculadoras em aulas ou exames. Outras são mais específicas, visto que os telefones podem ser utilizados para fins não pedagógicos ou para comunicação que vise de forma ilegal burlar exames públicos.

Nesse sentido, “[...] não podemos negligenciar as práticas de mídias anteriores, nem seu valor, mas precisamos lançar nosso olhar reflexivo sobre as novas possibilidades que as tecnologias digitais atuais trazem para a discussão sobre Educação e sobre Educação Matemática” (CHIARI, 2018, p. 363). Assim, trabalhar com uma mídia que adentrou as escolas é um meio de trazer o aluno para a discussão da matemática, envolvê-lo e torná-lo protagonista de sua própria aprendizagem.

Ao analisar a realidade da educação e de nossas escolas, o celular não foi um dispositivo idealizado para um fim especificamente pedagógico. Cada dia mais os alunos vão para as escolas com os seus celulares, pois, “são um bem de consumo democrático, no sentido de que praticamente todos os alunos os têm (embora ainda persista a desigualdade entre os celulares disponíveis)” (BORBA, SILVA, GADANIDIS, 2015, p. 80). Isso tem causado situações conflitantes no contexto da sala de aula, devido a atualização sem direcionamento dessa tecnologia, que muitas vezes é utilizada pela maioria dos alunos apenas para trocar mensagens, jogar e acessar as redes sociais.

No entanto, pensando em aulas diferenciadas e planejadas utilizando o celular com um fim pedagógico, podemos pontuar que,

Aulas dinâmicas de matemática podem ser desenvolvidas com recursos mais convencionais – papel e lápis, por exemplo. Todavia, é importante destacar que recursos diferentes geram descobertas e aprendizagens distintas. Portanto, os dispositivos móveis podem compor um cenário de aula como mais uma possibilidade de dinamizar o ensino e de promover novas explorações conceituais, procedimentais etc (BAIRRAL, 2017, p. 103).

O celular pode se tornar um potente artefato pedagógico, uma vez que está presente nos espaços educativos e possui diversos recursos. Podemos nos apropriar desses recursos para a aprendizagem dos alunos, estudar diversos conteúdos com aplicativos específicos e produzir vídeos digitais que também poderão ser utilizados como recurso para outras aulas, facilitando a compreensão por parte dos alunos de conteúdos mais simples aos mais complexos, podendo despertar um interesse maior na participação dos alunos nas aulas.

A produção de vídeos pode trazer diversos benefícios para os alunos, assim como maior interesse dos mesmos (linguagem familiar), possibilitando aulas mais atraentes e estimulando a participação e as discussões, já dizia Moran em entrevista dada ao Jornal do Professor. Dessa forma, os alunos desenvolvem sua criatividade, possibilitando comunicação audiovisual e a interação com outros colegas, já que os vídeos podem deixar a realidade próxima da sala de aula e podem complementar as discussões do material impresso.

Borba e Oechsler (2018) apresentam três vertentes para o uso do vídeo: (i) gravação em aulas, (ii) vídeo como recurso didático e (iii) produção de vídeos. Os autores enfatizam que a investigação de produção de vídeos com conteúdos matemáticos busca entender de que maneira o vídeo pode ser uma expressão do conhecimento por quem é produzido. Domingues (2014) diz que, para os alunos, o uso de vídeo em sala de aula pode ser muito produtivo para a

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

aprendizagem por apresentar várias características, tais como: boa didática, dinamicidade, ilustração de processos, dentre outras.

Pensando nisso e diante das novas dinâmicas surgidas em sala de aula, trazemos como questão norteadora da pesquisa: O que acontece quando alunos são convidados a produzirem vídeos digitais sobre quadriláteros em aulas de matemática utilizando o celular após participarem de atividades sobre esse tema explorando o GeoGebra Mobile? Assim, objetivamos apresentar e discutir as relações entre o sistema de atividade idealizado e o sistema inicial de um grupo de alunos.

Para que isso fosse possível, desenvolvemos encontros semanais durante quase dois meses com alunos do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Campo Grande/MS, em que estudamos quadriláteros com o software GeoGebra Mobile e orientamos produções de vídeos relacionados a esse tema.

Nesse artigo, apresentaremos a metodologia e os elementos do referencial teórico, e traremos parte da análise dessa pesquisa em andamento.

Um pouco sobre a Teoria

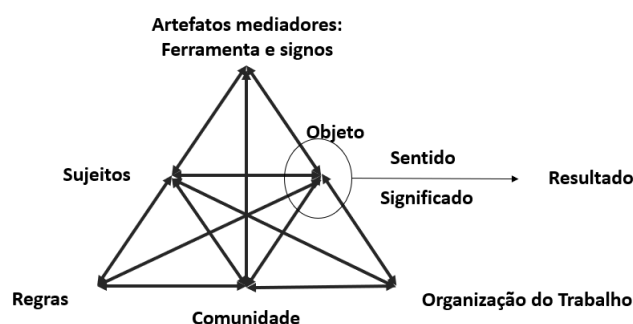
Para a análise dos dados utilizaremos a Teoria da Atividade (TA), que tem sua origem na psicologia, cujos estudos foram iniciados por Vygotsky, primeira geração, trazendo a ideia de mediação. A segunda geração faz referência ao trabalho de Leontiev, que traz a noção de objeto e meta, tendo a centralidade do objeto na motivação (SOUTO, 2014), com a valorização da atividade no sentido coletivo. A expansão do modelo de mediação de Vygotsky e as ideias de Leontiev fez com que Engeström propusesse contribuições originais à discussão em curso e desenvolvesse um diagrama para representar um sistema de atividade, estabelecendo assim a terceira geração da teoria.

A TA vem sendo utilizada como referencial em diversas áreas, inclusive na educação, envolvendo tecnologias, e em processos de ensino e aprendizagem.

[...] Essa teoria considera a atividade humana como a unidade básica do desenvolvimento humano. Tem como eixo central as transformações que ocorrem nas interações que se estabelecem entre o ser humano e o ambiente no desenvolvimento de atividades mediadas por artefatos (SOUTO, 2014, p. 11).

A atividade nesse caso não é considerada como uma atividade escolar e sim, como um sistema de atividade constituído por sujeitos, objeto, artefatos, comunidade, regras e organização do trabalho, estruturado conforme a Figura 1. Entende-se que uma determinada atividade humana é mediada culturalmente, coletiva e orientada a um objeto, ou seja, existe a participação de forma coletiva na produção do conhecimento.

Figura 1 – Estrutura de um sistema de atividade



Fonte: Baseado em Engeström (2001)

A TA pode ser sintetizada em cinco princípios. O primeiro princípio refere-se ao sistema de atividade coletivo, formado por sujeito, artefato, objeto, comunidade, regras e divisão do trabalho, como unidade básica de análise, em que a atividade é mediada por artefatos, orientado a um objeto, “visto em suas relações de rede com outros sistemas de atividade, é a unidade primordial de análise” (DANIELS, 2008, p, 172).

O segundo princípio refere-se à multivocalidade, entendido como pontos de vistas de formas variadas, ou seja, é sempre uma comunidade de múltiplos pontos de vista, tradições e interesses (ENGESTRÖM, 2001).

O terceiro princípio refere-se à historicidade, que está relacionado aos fatos marcados em sua atividade, seus artefatos, regras e também de outros sistemas de atividades. Dessa forma, seus problemas e potenciais só podem ser compreendidos em função da sua própria história.

O quarto princípio refere-se ao papel das contradições responsáveis pelas possíveis mudanças e desenvolvimentos, não vistos como problemas ou conflitos. De acordo com Souto

(2014) as contradições são tensões estruturais, historicamente organizadas nos sistemas de atividade.

O quinto princípio refere-se às transformações expansivas, em que os novos conceitos são ampliados recontextualizando as possibilidades da atividade anterior, ou seja, “é realizada quando o objeto e o motivo da atividade são conceituados novamente para abarcar um horizonte radicalmente mais amplo de possibilidades do que no modo anterior da atividade” (DANIELS, 2008, p. 175).

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede estadual de ensino do município de Campo Grande/MS, com alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. A escola atende cerca de 1600 alunos, desde os anos iniciais até o Ensino Médio distribuídos nos três turnos de seu funcionamento, sendo a maior concentração de alunos matriculados no Ensino Médio.

A escolha da escola surgiu aliando o nosso interesse com a disponibilidade do professor regente de matemática que também é mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat) da UFMS no qual também fazemos parte. Isso facilitou o contato com a direção da escola que prontamente nos recebeu e se disponibilizou para que a pesquisa fosse desenvolvida.

Sondamos o professor sobre a escolha da turma em que desenvolveríamos a pesquisa e um dos critérios seria de que tivesse o maior número de celular por turma, tendo em vista que o dispositivo seria essencial para o desenvolvimento das atividades propostas, como por exemplo, a produção de vídeos digitais e a manipulação do software de geometria dinâmica GeoGebra Mobile.

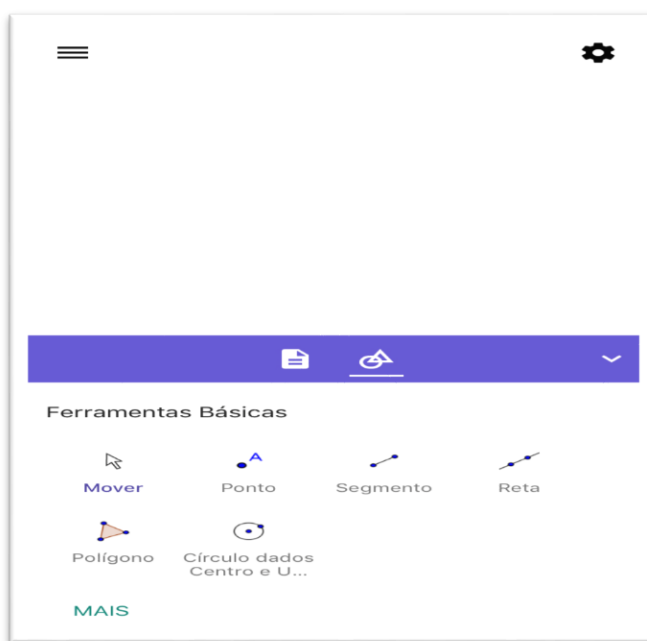
Borba e Oechsler (2018) destacam que os vídeos podem ser utilizados como forma de aprendizagem e de expressão das ideias, sejam elas de conteúdos escolares ou não. No caso de aprendizagem no ambiente escolar, os autores acreditam que os alunos podem produzir vídeos expressando ideias matemáticas discutidas em sala de aula que, além de se constituírem como produtos digitais poderão ser compartilhados para além da sala de aula. Consequentemente,

Os vídeos digitais, que podem ser concebidos enquanto narrativas ou textos multimodais, compilam diversos modos de comunicação como oralidade, escrita, imagens dinâmicas, espaços, formas de gestualidade e movimento, etc., integrados ao uso de diferentes tecnologias como o giz e lousa, o GeoGebra, câmera digital, notebooks, dentre outras. Isso implica em aspectos diferenciados no que diz respeito à natureza do pensamento matemático que envolve a formação de coletivos pensantes de seres humanos em salas de aula. (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015, p. 21).

A produção de vídeos digitais no ambiente escolar traz um estímulo ao processo de ensino e de aprendizagem propiciando interações entre alunos e tecnologias envolvendo vários contextos e diversas formas de saberes e conhecimento.

Assim, realizamos sete encontros nos meses de abril e maio de dois mil e dezenove durante as aulas de matemática. Nesses encontros apresentamos o GeoGebra Mobile aos alunos, Figura 2, ou seja, o que é o software, possibilidades de manipulação, recursos disponíveis e também sobre produção de vídeos tendo como inspiração o Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática promovido pelo Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro.

Figura 2 – Tela principal do GeoGebra Mobile



Fonte: a pesquisa

Nos encontros propusemos atividades abertas, dentre elas a produção de um primeiro vídeo sobre o que os alunos pensavam ou tinham de conhecimento sobre os quadriláteros

retângulo e quadrado. Disponibilizamos também um questionário com perguntas diversas sobre a familiaridade com as tecnologias, se já produziram vídeos digitais e sobre as aulas de matemática.

Orientamos que os alunos trabalhassem em trios para que manipulassem o GeoGebra Mobile a fim de estabelecerem relações sobre as figuras geométricas, como por exemplo, as características do retângulo e quadrado. Toda essa ação foi gravada utilizando um software específico que grava a tela do celular e o áudio, sendo possível, posteriormente, ter acesso ao que os alunos fizeram e falaram durante o manuseio do software.

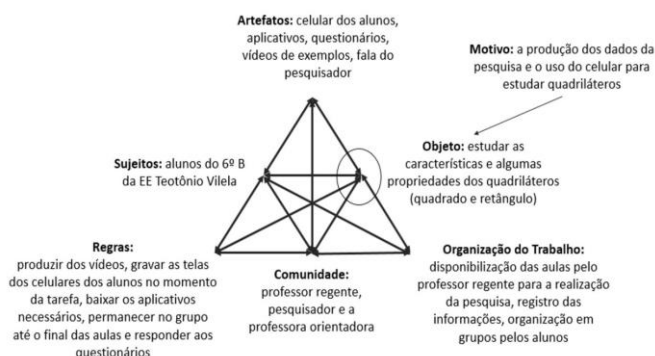
Tivemos ainda um momento em que conversamos sobre possibilidades de como produzir vídeos digitais e sobre a importância de pensar no roteiro antes de fazer as gravações ou pensar propriamente no vídeo. Mostramos alguns vídeos inscritos no Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática como forma de inspiração apresentando em seguida alguns questionamentos: Que tipo de mensagem queremos transmitir? Qual o cenário? Qual a duração do vídeo? Quais os personagens envolvidos?

Como atividade de encerramento, solicitamos a produção livre de um vídeo em que poderiam explorar tudo o que foi visto durante todos os encontros e deveriam, obrigatoriamente, falar sobre quadriláteros. Por fim, entrevistamos todos os grupos formados para que relatassem as experiências obtidas durante esse período em que foi desenvolvido a pesquisa.

Pensando um pouco na análise

Neste artigo trazemos parte da análise dos dados da pesquisa, que está ancorada na Teoria da Atividade, pela necessidade de compreendermos como esse coletivo de sujeitos e mídias são influenciados da produção de aprendizagem matemática. A figura 3 representa o sistema idealizado, ou seja, como vimos a pesquisa antes de adentrar a escola, pensando na organização dos sete encontros planejados.

Figura 3 – Sistema idealizado



Fonte: a pesquisa

O sistema de atividade idealizado representa nossa expectativa com relação ao desenvolvimento da pesquisa na escola e sua estruturação. Definimos como sujeitos os alunos do sexto ano do período vespertino da referida escola estadual que foram os participantes da pesquisa. Na mesma figura, observa-se que a relação entre os sujeitos e o objeto seria mediada pelos artefatos: celular dos alunos, aplicativos, questionários, vídeos de exemplos, a fala do pesquisador; e também pela comunidade, formada pelo professor regente, pesquisador e a professora orientadora.

Observa-se ainda que as regras estabelecidas seriam a produção dos vídeos, a gravação das telas dos celulares dos alunos no momento da tarefa, baixar os aplicativos necessários, formar os grupos e permanecer no grupo até o final das aulas e responder aos questionários.

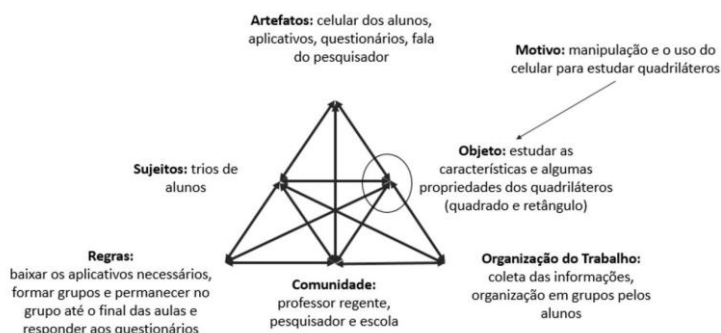
A disponibilização das aulas pelo professor regente para a realização da pesquisa, a produção das informações e como os alunos deveriam se organizar em grupos ficou estabelecido como a organização do trabalho.

Pensando nos motivos que norteiam essa pesquisa, primeiramente, a produção dos dados e o uso do celular para estudar quadriláteros, estabelecemos como objeto do sistema estudar as características e algumas propriedades dos quadriláteros (quadrado e retângulo). O produto que são as dialéticas entre todos os elementos do sistema permite que o objeto seja transformado, resultando na produção dos vídeos digitais sobre quadriláteros.

Chegando na escola estabelecemos o sistema inicial, Figura 4, que representa de fato o início da pesquisa que é composto por vários elementos (artefatos, sujeitos, objetos, regras, comunidade, organização do trabalho e motivo). Identificamos o primeiro princípio da TA, pois

o sistema de atividade é coletivo, mediado por artefato e orientado a um objeto. Note que, o que idealizamos se difere do que realmente foi constituído como inicial, porém isso não inviabiliza as potencialidades da pesquisa, mas nos faz pensar como a realidade da escola e de outros contextos educacionais podem e são diferentes um do outro. Vemos, e firmamos com a TA, que todo e qualquer sistema de atividade deve ser considerado pela sua própria historicidade.

Figura 4 – Sistema inicial



Fonte: a pesquisa

Podemos observar que os sujeitos continuam sendo os alunos, no entanto a partir daquele momento seriam divididos em trios. Os artefatos são: a fala do pesquisador, que nesse momento explica quem são as pessoas envolvidas, qual a universidade em que essa pesquisa está vinculada e como ela será desenvolvida e o que será necessário que eles façam. O celular, os softwares e o questionário também são alguns dos artefatos.

Identificados que nem todos os alunos possuíam o celular (artefato), no entanto, isso não os impediriam de participarem das atividades previstas. Pensando nessa situação, com uma quantidade mínima de celular e a formação de trios, seria possível que todas as atividades fossem desenvolvidas. Mesmo assim, a quantidade de celulares não foi suficiente para que tivesse pelo menos um celular por trio.

Parte dos alunos não possuem celular devido ao contexto em que se encontram, ou até mesmo possuem, porém não são autorizados pelos pais para levarem o dispositivo para a escola.

Porém, ao colocarmos os alunos em grupos, possibilitou que o segundo princípio da TA ficasse mais forte, ou seja, a multivocalidade do sistema, pois ao dispor em grupos consequentemente eles estariam em constante discussão, nos possibilitando observar diferentes posições dos integrantes, os quais carregam suas próprias histórias.

Como parte das regras, os alunos deveriam baixar os aplicativos que seriam utilizados, responder ao questionário e permanecer no grupo inicial até o final dos encontros.

Aqui encontramos mais uma situação inesperada. Embora a escola possua internet, ela não é disponibilizada para os alunos e mesmo assim a escola não possui rede *wi-fi*. Outro fator é que alguns dos celulares eram mais antigos, com pouco memória, ou ainda, os aplicativos eram incompatíveis com a marca/modelo.

Na organização do trabalho os alunos tiveram que formar os grupos e executarem a primeira tarefa que seria gravar um vídeo inicial sobre o que pensavam ou tinham de conhecimento sobre os quadriláteros (retângulo e quadrado).

Nesta análise de um pequeno fragmento de inúmeros acontecimentos ocorridos nas aulas, podemos perceber que o sistema se transforma de maneira irregular ao longo do tempo, que é o terceiro princípio, a historicidade. Note que os alunos trazem nesse momento de produção inicial de vídeos seus problemas e potenciais que só podem ser entendidos confrontando a sua própria história.

Por fim, os motivos que são a manipulação e uso do celular para estudar quadriláteros podem ser identificados, quando os objetivos são discutidos e negociados, ou seja, estudar as características e algumas propriedades dos quadriláteros (quadrado e retângulo) pode ser determinado por meio desses motivos.

Considerações

Neste artigo buscamos apresentar um recorte de uma pesquisa de mestrado em andamento. Nos colocando a analisar a atividade introdutória das aulas em que tivemos com os alunos na escola e destacamos que embora aconteça um planejamento, diversas variáveis fizeram com que adaptações fossem feitas, resultando em um sistema de atividade inicial diferente do idealizado. Porém, vale ressaltar que ambos são válidos.

Notamos que a produção de vídeos pode evidenciar outras possibilidades de levar o conhecimento para os alunos. Esperamos que a produção de vídeos favoreça a construção de conhecimento desses alunos e que possibilite não somente a esses, mas também aos professores, a utilização dos vídeos produzidos como materiais didáticos que sejam significativos também para a comunidade escolar.

Destacamos que a escolha do aplicativo Geogebra Mobile possibilitou fazer algumas conjecturas que serão detalhadas na dissertação.

Sabemos que ainda há muito o que analisar e investigar. A produção de vídeos digitais no ambiente escolar pode trazer um estímulo ao processo de ensino e de aprendizagem propiciando diversas interações entre alunos e tecnologias envolvendo vários contextos e diversas formas de saberes e conhecimento.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pelo financiamento do projeto ao qual esta pesquisa está vinculada, sob processo de número 426102/2018-5.

Referências

- BAIRRAL, M. A. **As Manipulações em Tela Compondo a Dimensão Corporificada da Cognição Matemática.** *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, [s.l.], v. 10, no 2, p. 99, 2017. ISSN: 2176-5634, DOI: 10.17921/2176-5634.2017v10n2p104-111.
- BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento.** 1. ed. ; 1. reimp. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.
- BORBA, M. C.; OECHSLER, V. **Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula.** *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*. v. 11. n. 2, 2018.
- CHIARI, A. S. DE S. **Tecnologias Digitais e Educação Matemática: relações possíveis, possibilidades futuras.** *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 11, n. 26, p. 351–364, 2018.
- DANIELS, H. **Vygotsky e a Pesquisa.** In: BONI, E. (trad.). São Paulo - SP: Edições Loyola, 2008.
- DOMINGUES, N. S. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de matemática aplicada: uma análise do ponto de vista dos alunos.** 125 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2014.
- ENGESTRÖM, Y. **Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization.** 2001. 1, p. 133–156.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.
- SOUTO, D. L. P. **Transformações expansivas na produção matemática on-line.** São Paulo: Cultura acadêmica, 2014.
- VALENTE, J. A. **As tecnologias digitais e os diferentes letramentos.** *Pátio Revista Pedagógica*, Porto Alegre, ano. XI, n. 44, p. 12- 15, nov. 2007 - jan, 2008



UM ESTUDO SOBRE O ENSINO EXPLORATÓRIO DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Victor Johnny Barrios Brites
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD
johnnybrow@hotmail.com
0000-0002-9314-063X

Renata Viviane Raffa Rodrigues
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD
reraffa@gmail.com

Resumo: O objetivo deste estudo consiste em compreender de que modo o Ensino Exploratório de Matemática no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA) pode contribuir com o reconhecimento de aspectos importantes do conceito de juros compostos. Alicerçada em uma abordagem qualitativa, a investigação desenvolvida retrata o recorte de uma aula cedida pelo docente responsável, planejada e orientada segundo a perspectiva do Ensino Exploratório, em que o pesquisador assume também o papel de professor para alunos que cursavam a quarta fase da EJA. Os dados aqui apresentados pautaram-se nas transcrições das gravações em áudio das interações entre professor-pesquisador e alunos ocorridas na fase de desenvolvimento da tarefa. Os resultados evidenciam estratégias matemáticas criadas pelos próprios alunos que levam em conta aspectos específicos necessários ao cálculo de juros compostos. Esses resultados enfatizam dois elementos-chave: o papel do professor na seleção e adaptação de uma tarefa coerente ao Ensino Exploratório no contexto da EJA e a forma do professor apoiar o raciocínio matemático sem reduzir a autonomia dos alunos.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos; Ensino Exploratório de Matemática; Juros Compostos.

Introdução

A educação pública de qualidade é um direito de todo cidadão, mas nem todos têm as devidas condições sociais e econômicas para usufruir desse direito constitucional. Alguns alunos apenas frequentam a escola e outros deixam de frequentar por dificuldades ou necessidades maiores encontradas ao longo do percurso escolar (FRIEDRICH et. al., 2010). Nesse sentido, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) traz como proposta pedagógica a valorização das pessoas jovens e adultas, considerando suas experiências e conhecimentos construídos ao longo da vida, com a finalidade de democratizar o acesso e oferecer-lhes uma educação de qualidade e equânime, oportunizando aos estudantes a escolarização ou complementação dos seus estudos no âmbito da Educação Básica (FRIEDRICH et. al., 2010).

A EJA é uma oportunidade encontrada por muitas pessoas de ingressar ou retomar seus estudos. No entanto, não é raro nos depararmos com discursos vindos dos próprios agentes escolares que desqualificam essa modalidade de ensino em relação ao estudo oferecido para alunos na idade regular. Em busca da desconstrução de discursos dessa natureza, a partir da criação de oportunidades de aprendizagem que ultrapassem os moldes tradicionais de ensino, esta pesquisa pretende valorizar os saberes das pessoas, independentemente de sua idade e de seu domínio de conteúdos escolares.

Diferentemente do ensino de Matemática associado ao modelo tradicional, com o professor como transmissor de conhecimento para o aluno, no Ensino Exploratório, segundo Ponte (2005, p. 13) “a ênfase desloca-se da atividade ‘ensino’ para a atividade mais complexa ‘ensino-aprendizagem’”. Nessa perspectiva, a dinâmica da aula envolve propor tarefas desafiadoras e oferecer incentivos e suportes para os alunos pensarem em estratégias de resolução, discutirem as suas ideias, tanto com os seus colegas quanto com o professor (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013).

Tendo em conta as experiências profissionais e iniciativas do pesquisador¹⁰ de implementar dinâmicas alternativas na EJA, este estudo foi desenvolvido em uma escola pública, localizada no estado de Mato Grosso do Sul, na cidade de Campo Grande, com alunos que cursavam a fase IV na modalidade da EJA (8º e 9º ano escolar do Ensino Fundamental).

Nesse contexto, este estudo tem como objetivo compreender de que modo o Ensino Exploratório de Matemática no contexto da EJA pode contribuir aos alunos da IV fase reconhecerem aspectos importantes sobre juros compostos. Para atingir esse objetivo, buscamos responder as seguintes questões: Que significados sobre juros compostos são explicitados pelos alunos da EJA no desenvolvimento de uma tarefa em uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório? Que fatores podem ter contribuído a esse processo?

Possibilidades do Ensino Exploratório de Matemática na EJA

Em turmas de EJA há uma variedade de faixas-etárias, muitas vezes bem amplas, que implicam na leitura de mundo de cada aluno e dos grupos culturais e sociais dos quais faz parte (FRIEDRICH et. al., 2010). Para Gadotti e Romão (2001), o ensino nessa modalidade deve ter

¹⁰ O primeiro autor tem trabalhado como professor eventual de Matemática em diferentes contextos e níveis escolares dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Uma das experiências iniciais foi no local onde se realizou a pesquisa (onde trabalhou no Ensino Fundamental e Médio da EJA).

uma perspectiva epistemológica que oportuniza o jovem/adulto ser construtor do conhecimento, interagindo com o mundo social e com a natureza, com respeito à cultura dos sujeitos.

Nesse sentido, é importante o conhecimento que o professor tem sobre as experiências de cada um e uma perspectiva de ensino em que essas experiências possam ser consideradas na aprendizagem (BRASIL, 2002). O Ensino Exploratório de Matemática sublinha a relevância da mobilização de pensamentos matemáticos pelos alunos surgidos a partir de dois dos seus principais elementos – o envolvimento com tarefas que permitam fazer conexões com suas experiências de aprendizagem e – que possibilitem interações entre os alunos e entre os alunos e o professor (CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

Assim, as tarefas selecionadas ou elaboradas pelo professor apresentam um papel muito importante na atividade a ser produzida pelos alunos e, conseqüentemente à aula. O professor seleciona ou elabora uma tarefa que seja “discutível”. Ou seja, que possibilite aos alunos se apoiarem nos seus conhecimentos para encontrar uma forma de resolução, desenvolvendo com isso, estratégias matemáticas particulares e diversificadas, que lhes façam sentido, abrindo espaço com isso, para a interação em sala de aula (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013).

Com base nas atividades esperadas por parte dos alunos, o professor planeja criteriosamente suas ações visando à desencadear na aula um processo sequenciado de quatro fases que se inicia pela *proposição e apresentação da tarefa*; acompanhamento e apoio aos alunos quanto as suas produções matemáticas na fase de *desenvolvimento da tarefa*; orientação à construção de sínteses para a *discussão coletiva* das diferentes resoluções da tarefa, tendo em vista à retomada e apresentação das principais ideias matemáticas a partir da *sistematização das aprendizagens* (CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

Para a análise do modo pelo qual o Ensino Exploratório de Matemática pode contribuir ao reconhecimento de aspectos importantes sobre juros compostos no contexto da EJA, este trabalho faz um recorte das interações ocorridas na fase de desenvolvimento da tarefa. Voltamos nossa atenção para essa fase da aula, dado que as ações do professor nesse momento são bem exigentes. Ao mesmo tempo em que deixa os alunos realizarem a tarefa autonomamente, o professor procura compreender o seu pensamento e subsidiá-los com alguma orientação sem lhes desviar de suas próprias ideias com indicações diretas sobre a validade de suas respostas (CANAVARRO; OLIVEIRA; MENEZES, 2012).

Contexto do estudo

Mediante a autorização da gestão escolar e do professor regente da turma, este estudo foi desenvolvido em uma escola pública de Campo Grande, localizada no Mato Grosso do Sul, com alunos que cursavam a fase IV da EJA (8º - 9º ano escolar do Ensino Fundamental). As aulas de Matemática dessa turma estavam distribuídas em três dias da semana do período noturno, com uma hora-aula de 50 minutos cada. Com o consentimento dos alunos para serem participantes desta investigação, os resultados aqui apresentados emergiram da resolução da tarefa, a seguir apresentada, selecionada e adaptada para uma aula com o objetivo de introduzir o conceito de juros compostos na perspectiva do Ensino Exploratório.

Esta tarefa, adaptada de Dante (2010, p. 337), contém uma tabela que visa mobilizar os conhecimentos dos alunos sobre o cálculo de juros e, seguintes a ela, quatro questões para que esses conhecimentos possam ser estendidos ou reelaborados.

Carlos fez uma aplicação em um determinado banco no valor de R\$ 300,00 (Trezentos reais), tal qual lhe oferece um juro de 2% ao mês. Obtendo os seguintes valores iniciais.

<i>Meses</i>	<i>Montante no início do mês</i>	<i>Juros ao mês</i>	<i>Montante</i>
<i>1º</i>	<i>R\$ 300,00</i>		<i>R\$ 306,00</i>
<i>2º</i>	<i>R\$ 306,00</i>		<i>R\$ 312,12</i>
<i>3º</i>	<i>R\$ 312,12</i>		<i>R\$ 318,36</i>
<i>4º</i>	<i>R\$ 318,36</i>		<i>R\$ 324,73</i>

- Qual será o montante no final do 6º mês?*
- Quanto Carlos terá ao término do 12º mês de aplicação? Explique como pensou para responder.*

- c) *Ao final de dois anos Carlos terá um montante maior ou menor que R\$ 500,00? Qual será exatamente este valor?*
- d) *Carlos quer saber se sempre será possível obter exatamente o valor de seu montante ao final de qualquer mês futuro. Apresente e explique para Carlos uma fórmula matemática geral que o ajude nesse sentido.*

Devido ao fato da aula ter sido implementada no final do ano letivo com a maioria dos alunos aprovada, contamos somente com sete alunos presentes. Assim, formamos dois grupos: G1 com quatro integrantes (A1, A2, A3 e A4) e G2 com três integrantes (B1, B2 e B3), com idades que variavam de 18 a 50 anos.

Metodologia do estudo

Neste estudo seguimos uma perspectiva qualitativa (LUDKE; ANDRÉ, 2013), uma vez que se trata de uma investigação sobre os pressupostos teórico-metodológicos que norteiam o Ensino Exploratório num contexto específico de ensino. Nessa perspectiva, os procedimentos de coleta e análise de dados precisam considerar as experiências observadas do ponto de vista dos sujeitos pesquisados, de modo a refletir sobre as interações ocorridas entre pesquisado e pesquisador (LUDKE; ANDRÉ, 2013). Dessa forma, os dados deste estudo incidem sobre momentos das interações ocorridas entre professor e alunos no decorrer da resolução da tarefa, gravadas em áudio e posteriormente transcritas.

Apresentação e discussão dos resultados

Após a formação dos grupos, iniciamos pela fase de *apresentação e proposição da tarefa*, ou seja, fizemos uma leitura coletiva para que fossem retiradas as dúvidas sobre o que estava sendo pedido nos primeiros itens da tarefa. Na fase seguinte, relativa ao *desenvolvimento da tarefa*, algumas ideias sobre a resolução da primeira parte da tarefa começaram a emergir. Nesta seção, dadas as necessidades de recortes, apresentaremos apenas os resultados referentes ao preenchimento da tabela e das resoluções dos itens a) e b) da tarefa.

Ao analisar os dados da tabela, os alunos pareciam notar o fato de que não se tratava de juros simples, uma vez que por meio desse cálculo não conseguiam chegar aos resultados a

respeito dos montantes presentes na tabela. Nesse sentido, precisariam pensar em uma nova forma de cálculo, cujos resultados correspondessem aos valores da tabela.

Ao acompanhar os grupos, em G1 o professor-pesquisador (P) procura entender um dos primeiros passos para a realização da tarefa, em que os integrantes A1 e A3 conversam sobre a resolução:

- G1
- A3 *Então a gente vai ter que achar o montante inicial.*
 - P *O que vocês puderam observar aqui (apontando para os dados referentes à coluna juros ao mês da tabela)?*
 - A1 *Que ele foi crescendo de 6 para 6,12; depois para 6,24; e depois para 6,37.*
 - P *Ele cresceu quantos por cento de um para outro?*
 - A1 *Tem alguma coisa a ver?*

Nesse diálogo, A1 percebe que há um crescimento dos valores dos juros, isto é, que ele não é fixo. Embora os dados não deixem claros, parece-nos que o aluno está à procura das quantias, cuja taxa percentual sobre elas resulte nos valores crescentes e sucessivos que está a mencionar, levantando indagações a todos. Com base nesse raciocínio, o professor-pesquisador chama a atenção para a relação na tabela em que o valor final (montante) sempre se torna o inicial (montante inicial):

- G1
- P *Observe nessas duas colunas aqui (montante inicial e montante). Ela não tem um padrão? Daqui vem para cá (apontando para o valor de 306 que era o montante final e depois passa a ser o montante no início do mês) e isso se repete, né?*
 - A1 *Hum, agora entendi.*

Aparentemente, A1 manifesta ter entendido que para calcular o valor do novo juro o que é considerado é o montante gerado no período anterior, e não aquele investido no início da aplicação, como no juro simples. Haja visto que, durante a construção destes resultados por G1, o professor-pesquisador volta a questionar:

- P *Como você conseguiu chegar neste valor aí, 6,49 (juros gerados no 5º mês)?*
- G1 A1 *[...] multiplicamos (por dois) este aqui (montante final do 4º mês) e dividimos por 100.*
- A3 *[...] espera aí... essa conta a gente fez um pouquinho errada.*

Apesar de ainda duvidar da exatidão de sua resposta, a explicação de A1 evidencia não só o valor correto, mas também uma descrição correta dos procedimentos matemáticos

elaborados pelo grupo para obter a quantia do juro composto, percebendo aspectos específicos a serem considerados no cálculo desse tipo de juros.

No que se refere aos “erros” que os alunos pensavam ter cometido no cálculo dos juros compostos, entendendo que estes mostraram que o grupo ainda não tinha certeza da validade matemática dos procedimentos elaborados, ao invés de passar a resposta, o professor-pesquisador sugeriu que refizessem os cálculos. Assim, a incerteza funcionou como um incentivo ao processo exploratório, de realizar testes para tirar conclusões autônomas sobre a validação dos procedimentos criados na resolução da tarefa. Com isso, os alunos ficaram mais confiantes em suas respostas e em suas capacidades matemáticas.

Nas orientações realizadas junto ao G2, o professor-pesquisador nota que os alunos iniciam a resolução do item *a*) da tarefa com as seguintes dúvidas:

- G2
- B3 *Qual será o montante final do 6º mês? Terá que colocar o 5º e o 6º mês aqui?*
 - P *Pode... Se vocês quiserem continuar a tabela ou se vocês conseguem fazer de outra forma direta também pode.*
 - B3 *Ela já vem em sequência descendo?*
 - B1 *Vou continuar (tabela) aqui para melhorar.*

Com o questionamento de B3, o grupo passa a ter um olhar mais atento sobre o fato do valor do montante do mês anterior ser considerado o capital inicial no próximo mês. Então, G2 calcula os juros gerados no quinto mês e o montante, assim como segue os mesmos procedimentos matemáticos para o cálculo dos valores do sexto mês, obtendo a resposta do item *(a)* da tarefa.

O item *(b)* da tarefa apresenta-se um pouco mais complexo, uma vez que requer o cálculo do montante ao término do 12º mês de aplicação, bem como apresentar uma explicação de como pensou para responder.

Como resposta a essa questão, G1 apresenta o valor correto (R\$377,21) e explica que foi “somando o valor do juro de 2 em 2 até chegar ao 12º mês”.

O modo pelo qual esse grupo consegue calcular o montante gerado no 12º mês, baseia-se na continuação da tabela até o que é pedido na questão, ou seja, calcularam mês a mês, necessitando sempre do valor do montante do mês anterior.

Por outro lado, em G2 temos somente a resposta final (R\$377,43) sem a explicação do que os levou a tal resultado. Contudo, por meio das gravações de áudio com G2, apresentadas a seguir, podemos observar que os alunos percebem que não é simplesmente dobrar o valor encontrado em (a):

- B3 *Nessa aplicação ele pede desde o montante inicial ou do juro anterior a esse montante?*
P *... se você pegar o inicial o que vai acontecer?*
B3 *Mas não tem jeito de jogar direto.*
P *Esses valores de juros eles vão se alterando ou vão ficando constantes?*
B2 *Eles se alteram.*
P *No juro simples eles se alteram ou vai ficar o mesmo valor?*
B2 *Eles vão ficar o mesmo valor.*
P *O que está acontecendo aí nestes valores?*
B3 *Eles vão aumentando.*
P *Só que o que vocês repararam de um juro para o outro?*
G2 B3 *Ele vai cobrando juro a juro né!?*
B2 *Então vai ser esse aqui (valor do juro encontrado ao sexto mês 6,62) vezes esse aqui (valor do juro encontrado ao sexto mês 6,62), mais esse aqui (valor do juro encontrado ao sexto mês 6,62). O mesmo juro duas vezes! Por doze, neh?*
P *Por que duas vezes? [...]*
B2 *Hum conforme ele vai... vai acrescentando.*
P *Se vocês repararem ele tem, uma?*
B2 *Taxa ao mês, por isso ele vai crescendo encima dos juros, juros sobre juros.*
P *E o que acontece deste para este (um mês para outro), deste para este e assim sucessivamente?*
B2 *Ele vai acrescentando, e dá diferença nos valores também.*
P *Quantos por cento?*
B2 *Dois por cento.*

A princípio, os alunos pretendiam somar os valores dos juros anteriores, a fim de obter o próximo valor. Por exemplo, o valor do primeiro mês (R\$ 6,00) somado com o mesmo valor (R\$ 6,00) de juro, buscando o valor de juros do próximo mês. Aparentemente estavam procurando achar de forma rápida com a utilização de uma fórmula, colocar esses valores do capital, taxa e tempo para gerar o valor do juro do próximo mês, ou seja, utilizando a fórmula de juros simples, porém, sem grande sucesso.

A exemplo do 12º turno de fala, podemos destacar que os alunos parecem considerar que o cálculo se baseia na multiplicação do juro do sexto mês pelo mesmo valor, de modo que o aluno ainda arrisca em somar esse valor e depois multiplicar pela quantidade de meses (12) indicada no item b). No entanto, por meio do diálogo sobre a relação entre os valores destacados na tabela, eles conseguem ver que ao decorrer do tempo os valores dos juros vão se alterando. Com os questionamentos feitos pelo professor-pesquisador reconheceram que existe um valor

percentual aplicado a cada mês sobre o resultado final do mês anterior. Como indicado no 16º turno de fala, o grupo parece atribuir significado à expressão *juros sobre juros* associada aos juros compostos. Com isso os alunos perceberam que não poderiam somar os juros ou multiplicar, mas que para gerar o próximo valor, necessariamente teriam que multiplicar o valor da taxa percentual pelo (novo) capital, somente assim conseguiriam obter a quantia dos juros para ser acrescida ao montante inicial que resultaria então no montante do referido mês.

Apesar de algumas dificuldades manifestadas pelos alunos, com a análise desses dados inferimos que, diferentemente do cálculo do juro simples, os grupos passam a considerar que no juro composto, tópico da aula tratado neste estudo, a base de cálculo sempre se transfere de período a período seguindo uma sequência recorrente baseada no montante gerado no período anterior (o novo capital) para o cálculo do próximo montante.

Considerações

Esta pesquisa, desenvolvida no âmbito da EJA, tinha como objetivo a compreensão das contribuições da perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática ao reconhecimento de aspectos importantes do conceito de juros compostos. A partir dos dados analisados, temos como primeiro ponto a ser discutido, o fato de que os significados mobilizados sobre juros compostos não se deram de forma mecanizada. Dado que, as elaborações feitas pelos alunos, ocorreram de maneira reflexiva e crítica, com base em suas próprias ideias sobre juros.

Essas percepções dos alunos tiveram como base um dos principais elementos do Ensino Exploratório de Matemática, proporcionar interações entre professor e aluno e entre os alunos. Nesse sentido, os resultados revelam que por meio de questionamentos do professor-pesquisador aos alunos é possível promover reflexões que partem da ênfase nas próprias respostas dos alunos. Tal resultado é encontrado nas contribuições de Oliveira, Menezes e Canavarro (2013) quando sugerem que as estratégias matemáticas diversificadas precisam fazer sentido para os alunos e esse processo é facilitado quando elas se baseiam nas ideias que eles já possuem sobre o assunto.

Um ponto que vale destacar é a principal característica do apoio oferecido pelo professor/pesquisador, constituído por perguntas e por pedidos de explicações sobre como os alunos pensaram. Suportes que desencadearam um processo exploratório em que se verifica a

sugestão de ideias, manifestação de incertezas, tentativas, erros e reflexões sobre o que foi desenvolvido tendo em vista a validação autônoma das estratégias matemáticas construídas (CANAVARRO; OLIVEIRA; MENEZES, 2012).

A partir deste estudo, pode-se evidenciar ainda que a tarefa propiciou a mobilização de conhecimentos dos alunos sobre um determinado conteúdo, para então avançar na elaboração de novos significados sobre o conceito de juros. Esse processo se deu a partir da criação de estratégias próprias, por meio de uma busca inicial dos valores de juros para a construção da tabela. Posteriormente, o que foi percebido quanto aos procedimentos matemáticos a serem realizados foi estendido para as respostas das questões seguintes (*a* e *b*). Assim, inferimos que algumas características da tarefa foram fundamentais ao processo de percepção de aspectos distintivos no cálculo dos juros compostos tais como, a exigência de encontrar o valor dos juros para os cálculos seguintes, a necessidade de observação atenta dos dados oferecidos no enunciado da tarefa, a existência de um padrão nos cálculos dos valores resultantes, bem como a variação dos valores dos juros, montante inicial e final.

Portanto, elementos como o papel do professor na seleção e adaptação da tarefa e a forma de apoiar o raciocínio dos alunos no desenvolvimento da tarefa, aspectos-chave do Ensino Exploratório, contribuíram ao reconhecimento de aspectos importantes do conceito de juros compostos no contexto da EJA, evidenciando com isso, como sugerido por Gadotti e Romão (2001), as capacidades de aprendizagem dos alunos dessa modalidade, em contraposição aos discursos em que essas capacidades são criticadas sem o devido questionamento às estratégias de ensino empregadas.

Entretanto, devido aos limites de tempo deste estudo, entendemos que há ainda muito que se aprofundar sobre estratégias de ensino que envolvam os alunos, possibilitando-lhes construir significados para os conteúdos matemáticos, principalmente no tocante ao Ensino Exploratório de Matemática na EJA.

Referências

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental.** Proposta curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental - 5ª a 8ª série. v. 1 e 3. Brasília, 2002.

CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, Lisboa, n. 115, p. 11-17, nov./dez. 2011.

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

CANAVARRO, A.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L. Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. In: Encontro de Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de ensino da Matemática. Castelo de Vide. **Actas...** Porto Alegre: SPIEM, p. 255-266, 2012.

CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. Casos multimídia sobre o ensino exploratório na formação de professores que ensinam matemática. In: CYRINO, Márcia C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas.** Londrina: EDUEL, p. 19-32, 2016.

DANTE, L. R.; **Matemática: contexto e aplicações.** 1. ed. São Paulo: Ática, v. 1., 2010.

FRIEDRICH, M. et. al. Trajetória da escolarização de jovens e adultos no Brasil: de plataformas de governo a propostas pedagógicas esvaziadas. **Ensaio:** aval. Pol. Públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 18, n. 67, p. 389 – 410, 2010.

GADOTTI, M.; ROMÃO, J. E. **Educação de jovens e adultos: teoria, prática e proposta.** São Paulo: Cortez, 2001.

LOPES, S. P.; SOUZA, L. S. EJA: uma educação possível ou mera utopia? **Revista Alfabetização Solidária (Alfasol)**, São Paulo, v. 5, 2005.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: 2013.

OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. **Quadrante**, v. 22, n. 2, p. 1-25, 2013.

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In: GTI (Ed.). **O professor e o desenvolvimento curricular.** Lisboa: 2005.

SILVA, N. L.; COUTO, M. E. S. **As dificuldades no ensino aprendizagem da matemática.** Actas del VII CIBEM, URUGUAY, 2013.



ENSINO MÉDIO COM MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA: UM ESTUDO A PARTIR DA TEORIA DA ATIVIDADE

Marizete Nink de Carvalho
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
marizete@unir.br
<https://orcid.org/0000-0001-5324-013>

Léia Alves de Oliveira
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Oliveiraguerra5@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9185-0614>

Resumo: O presente trabalho traz uma análise do Projeto Ensino Médio com Mediação Tecnológica implantado no Estado de Rondônia. Este modelo de educação, nos últimos anos, vem ganhando cada vez mais espaço e adeptos. Para tanto, utilizamos os pressupostos da pesquisa documental como forma de levantamento de dados e a partir disso, buscamos na Teoria da Atividade proposta por Engeström, compreender os elementos que compõem o sistema de atividade que envolvem o ensino a partir da experiência deste Projeto. Sendo assim, neste trabalho apresentamos algumas considerações quanto às dificuldades na sua implantação em 2016, bem como as potencialidades a serem exploradas.

Palavras-chave: Sistema de Atividade; Ensino Médio; Mediação Tecnológica.

Introdução

Com a obrigatoriedade da universalização do Ensino Médio alguns estados brasileiros, como é o caso dos Estados de Rondônia e Amazonas, enfrentam dificuldades para garantir o acesso e a permanência, além da progressão e conclusão em idade adequada dos estudantes nessa etapa do ensino, principalmente aqueles residentes em localidades de difícil acesso (comunidades ribeirinhas, indígenas, quilombolas, rurais...). Um dos fatores que contribuem

para esta realidade é a falta de profissionais “especializados” (licenciados nas diferentes áreas do saber), dispostos a enfrentar as distâncias e as agruras destes pontos isolados.

Uma alternativa encontrada pelo Estado do Amazonas, para minimizar estas dificuldades, foi a de implantar em 2007 o Projeto de Ensino Médio com Mediação Tecnológica. E foi valendo-se desta experiência que o Estado de Rondônia, com seus 52 municípios, e uma população de 1.562.409 habitantes, dos quais quase 418 mil vivem na área rural (ribeirinha, agricultura familiar, projetos de assentamentos, indígenas...), resolveu implantar em 2016 um projeto semelhante em parceria com o Instituto Federal de Rondônia (IFRO), por um período de 4 anos, incluindo desde aluguel de estúdio a apoio técnico, ofertando ainda ensino profissionalizante aos alunos atendidos pelo projeto. A ideia é oferecer aulas ao vivo, transmitidas pela televisão, para que os alunos possam assistir na sala da escola de sua comunidade sob o acompanhamento de um professor local, sendo possível ainda a interação dos alunos com o professor ministrante do estúdio via chat, em tempo real.

A partir deste contexto e entendendo aqui a atividade conforme Souto (2014, p. 24)

como um processo contínuo de mudança e movimento decorrentes de crises e rupturas, os quais, inter-relacionados em uma formação criativa, composta de múltiplos elementos, vozes e concepções, provocam transformações e inovações que são entendidas do ponto de vista histórico.

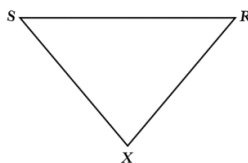
Nos propomos no presente trabalho compreender os cinco princípios da Teoria da Atividade, bem como analisar os elementos que compõem o sistema de atividade que envolvem o ensino a partir da experiência do Projeto de Ensino Médio com Mediação Tecnológica implantado no Estado de Rondônia.

A Teoria da Atividade

Com princípios em estudos de psicologia e filosofia marxista a Teoria da Atividade (TA) já passou pelo que podemos chamar de três gerações de pesquisa, sendo representadas mais fortemente pelos estudiosos Vygotsky, Leontyev e Engeström, respectivamente. A TA atualmente é aplicada em diversos contextos como educação, antropologia, sociologia.

Vygotsky em seus estudos afirmou que a aprendizagem não é apenas resultado de estímulos cognitivos inatos, mas também das interações com outros, influenciando e sendo influenciado nestas mediações por diversos artefatos da cultura. Desse emaranhado de intervenções desenvolveu o conceito de mediação descrito abaixo (S: estímulo; R: resposta e X: instrumentos) (CUNHA, 2018, p. 22).

Figura 1: Modelo de mediação por Vygotsky

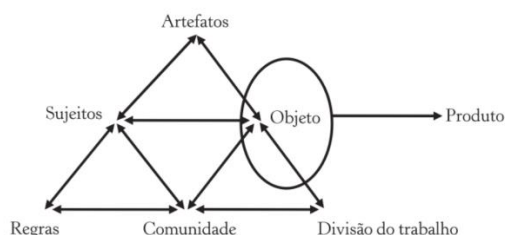


Fonte: Souto (2014, p. 16).

Engeström (2001, p. 134) explica que a ideia de Vygotsky da mediação cultural das ações, refere que o sujeito é o protagonista da ação, o objeto é a força motivadora e os artefatos fazem a relação entre esses dois nós (Sujeito X Objetos X Artefatos). Assim há uma relação em que o sujeito transforma o objeto e é transformado, fazendo com que a atividade não seja algo estático, mas com constantes transformações.

Para Leontyev, a atividade não existe sem objeto, sendo este o centro da atividade. Esta contribuição foi fundamental para o desenvolvimento da TA. Assim, ele assume que a atividade é composta por ações e operações. Foi a partir destas ideias que Engeström expandiu o modelo de mediação de Vygotsky, incluindo novos elementos: regras, comunidade e divisão do trabalho (CUNHA, 2018, p. 24).

Figura 2: Representação do Sistema de atividade



Fonte: Souto (2014, p. 22)

Engeström concebe o objeto de forma distinta de Leontyev, entendendo-o “como a “matéria-prima” ou “espaço problema” para o qual a atividade é dirigida. Além disso, o objeto pode mudar durante o desenvolvimento da atividade” (CUNHA, 2018, p. 25). Segundo Engeström (2001, p. 136-137) a TA pode ser explicada por meio de 5 princípios:

O primeiro princípio sugere que o sistema de atividade, orientado pelo objeto e mediado por artefatos, deve ser tomado como unidade mínima de análise, mas considera que esse sistema pertence a uma rede de sistemas (SOUTO, 2014, p. 25). O segundo princípio é o da multivocalidade, pois o sistema é fruto do coletivo e esses indivíduos que o compõem apresentam diferentes pontos de vista, tradições e interesses que podem se contrapor provocando tensões. Souto (2014, p.26) explica que as múltiplas vozes podem ser fontes de problemas e gerar conflitos, mas também podem proporcionar inovações no sistema.

O terceiro princípio refere-se à historicidade do sistema de atividade, que sofre transformações ao longo do tempo. Desse modo, seus problemas e potencialidades podem ser melhor compreendidos tendo conhecimento de sua história (SOUTO, 2014, p. 26). Já o quarto princípio conceitua as contradições como tensões estruturais, historicamente acumuladas nos sistemas de atividade, sendo fontes de mudança e desenvolvimento (ENGESTRÖM, 2001, p. 137). Segundo Souto (2014, p. 26), as contradições podem gerar tensões, no entanto, a superação delas podem gerar mudanças e transformações.

Podemos detectar contradições internas em um sistema através de suas manifestações. Engeström e Sannino (2011) identificaram quatro tipos de manifestações de contradições: Dilema, Conflitos, Conflitos Críticos e Duplo Vínculo. Essas não são visíveis, porém podem ser detectados por meio de expressões linguísticas ou gestos. No Quadro 1 apresentamos um resumo destas manifestações discursivas de contradição.

Quadro 1: Resumo da manifestação discursiva de contradição (Engeström e Sannino, 2011)

Manifestações de contradições	Características	Pistas Linguísticas
Dilema	Os sujeitos apresentam diferentes avaliações de uma situação	“de um lado [...], por outro [...]”, “[...], mas”, “sim, mas [...].”
Conflito	Crítica, defesa e argumentação	“Não”, “Eu discordo”, “isso não é verdade”
Conflito Crítico	Uma pessoa se sente violada ou culpada	Expressões pessoais, emocionais, morais, narrativas, metáforas
Duplo Vínculo	Enfrentando alternativas urgentes ou inaceitáveis	“Nós”, “nos”, “devemos”, “temos que”, pressionando com perguntas retóricas, expressões de desamparo

Fonte: Tradução livre de Galleguillos e Borba (2018, p.134).

Já o quinto princípio, trata da possibilidade de transformações expansivas nos sistemas de atividades. Uma transformação expansiva acontece “quando o objeto e o motivo da atividade são reconceitualizados para abarcar um horizonte de possibilidades radicalmente mais amplo do que no modo anterior da atividade” (ENGESTRÖM, 2001, p. 137).

Para análise dos dados obtidos acerca do projeto Ensino Médio com Mediação Tecnológica implantado no Estado de Rondônia, procuramos relacioná-los com os cinco princípios da Teoria da Atividade, visando compreender o uso e a importância das tecnologias nesse modelo de ensino. Segundo Souto (2014, p. 12)

As inter-relações que marcam o desenvolvimento da atividade humana são caracterizadas por trocas mútuas entre seres humanos e artefatos, as quais revelam o potencial transformador de uma atividade. Os seres humanos transformam-se e reorganizam-se por meio da transformação, da reorganização de atividades, as quais, por sua vez, transformam-se, reorganizam-se por meio do desenvolvimento de novos artefatos.

Diante da situação vivenciada pelo Estado de Rondônia, este precisou se reorganizar, adaptar e utilizar novos artefatos disponíveis para minimizar as dificuldades encontradas. Desta forma nos propomos a olhar, sob a ótica da TA, para o Projeto Ensino Médio com Mediação Tecnológica, que consideramos ser um sistema de atividade que integra sujeitos, objeto, artefatos, regras, comunidade e divisão de trabalho em um todo unificado. Este sistema não existe por si só, mas se relaciona com uma rede de outros sistemas de atividades.

Aspectos Metodológicos

Este trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa e teve como norte a pesquisa documental, delimitando assim as fontes pesquisadas e apontando caminhos a serem trilhados, impondo limites e de outra forma dando suporte aos documentos analisados. Conforme Pádua (1997, p. 62),

[...] pesquisa documental é aquela realizada a partir de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos (não fraudados); tem sido largamente utilizada nas ciências sociais, na investigação histórica, a fim de descrever/comparar fatos sociais, estabelecendo suas características ou tendências (PÁDUA, 1997, p. 62).

Inicialmente direcionamos nosso foco na busca por documentos oficiais, com intuito de encontrar informações relevantes que possibilitassem compreender a implantação e execução do modelo de ensino em questão. Após a seleção das fontes, nos dedicamos a analisá-las com base na TA proposta por Engeström. Deste modo, constituíram como material de análise o documento de idealização do Projeto¹¹; a Lei 3.846 de 04 de julho de 2016¹² que institui o

¹¹ Disponível em: https://sei.sistemas.ro.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?9LibXMqGnN7gSpLFOOgUQFziRouBJ5VnVL5b7-UrE5T2ogRHXcrHFCR4EbETjwayrC8KxSALRxIUg1K5rJFsIVhyTFis52V8jgK90CJtsXTeoPB1MV8N9IX77PFbTy3u. Acesso em: 27 de out. 2018.

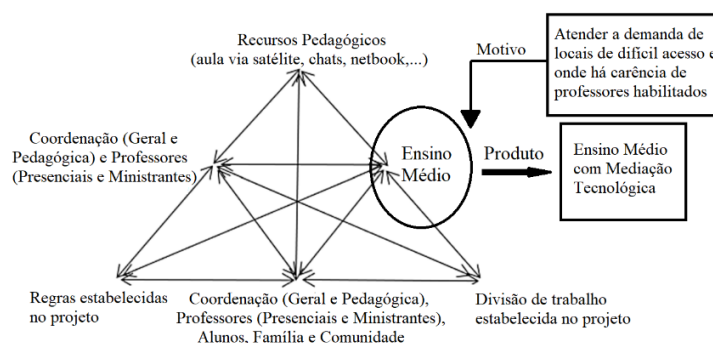
¹² Disponível em: http://www.diof.ro.gov.br/data/uploads/2016/07/Doe-04_07_2016.pdf. Acesso em: 01 de set. 2018.

Projeto Ensino Médio com Mediação Tecnológica no âmbito da Secretaria do Estado da Educação, e dá outras providências; a Portaria n. 3029/2018/SEDUC/GCME¹³ de 20 de julho de 2018, que implementa o Projeto Ensino Médio com Mediação Tecnológica em escolas da rede pública estadual de ensino e dá outras providências; Ata da 32ª Audiência Pública¹⁴ para debater sobre a implantação do Ensino Tecnológico no Estado de Rondônia em 23 de junho de 2016; além de notícias vinculadas nos meios de comunicação eletrônica.

1. Descrição e Análise dos Dados

Com base nas informações constantes no documento de idealização do projeto, desenvolvemos uma possível representação de como poderia ser um sistema de atividade do Projeto idealizado pelos técnicos da Secretaria Estadual de Educação. Conforme ilustração da Figura 3, a motivação para este objeto é ofertar o Ensino Médio em escolas localizadas em áreas de difícil acesso, ou pela falta de professores especialistas, sendo as aulas via satélite com transmissão ao vivo e interação via chat. Deste modo compreendemos que o objeto seria um Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica. As regras e como será a divisão de trabalho estão especificados no referido documento. Acreditamos que os sujeitos são os coordenadores (geral, pedagógico da SEDUC e do estúdio, regional), supervisores e orientadores (das escolas) professores ministrantes e presenciais. A comunidade é composta pelos alunos, familiares, outros representantes da sociedade e ainda as pessoas que são tidas como sujeitos da atividade.

Figura 3: Sistema de Atividade do Projeto Idealizado em 2016



Fonte: Elaborada pelas autoras

Essa pluralidade de atuação dos sujeitos envolvidos nesta atividade nos leva também a falar sobre o princípio da multivocalidade do sistema de atividade, em que por um lado pode

¹³ Disponível em: http://www.diof.ro.gov.br/data/uploads/2018/07/Doe-30_07_2018.pdf. Acesso em: 17 de nov. 2018.

¹⁴ Disponível em: http://transparencia.al.ro.leg.br/media/arquivos_diario/Edicao_nr._124_de_22-07-2016.pdf. Acesso em: 28 de out. 2018.

acarretar divergências de pontos de vista, gerando assim conflitos, mas por outro lado pode possibilitar espaços para que aconteçam avanços. Dentro do projeto cada sujeito tem suas atribuições: coordenador geral; coordenador pedagógico da SEDUC; coordenador pedagógico regional da Coordenadoria Regional de Ensino; orientador educacional da escola sede; supervisor educacional da escola sede; coordenador pedagógico de estúdio; professor ministrante; professor presencial; intérprete de libras; ilustrador; editor de vídeo; diagramador e revisor de texto. Podemos assim afirmar que o trabalho docente nesse projeto pode ser entendido como polidocente, conforme concepção de MILL (2010, p. 38):

Comparando a docência presencial com a docência na EaD, pode-se dizer que estamos experimentando, agora, a passagem de um processo de trabalho de tipo “unidocente” para outro de tipo “polidocente”. Se na educação presencial predomina a responsabilização de um único professor pelas diversas atividades integrantes de sua disciplina (podendo exercer certa liberdade, apesar do direcionamento dado pelos livros didáticos, entre outras predefinições), no âmbito da EaD virtual, a responsabilidade pelas atividades é distribuída.

Apesar dos idealizadores do projeto não o conceberem como ensino a distância (EaD), percebemos várias semelhanças entre ambos, principalmente no que se refere à organização do trabalho docente envolvendo diversos profissionais.

De forma descritiva, o grupo de educadores da polidocência é composto de: professor-conteudista, tutores virtuais, professor-aplicador (ou professor formador), projetistas educacionais (ou designers instrucionais), tutores presenciais, equipe multidisciplinar e equipe coordenadora. Claro que as denominações das categorias podem mudar de acordo com a experiência de EaD considerada, mas no geral esse grupo de educadores mantém-se. (MILL, 2010, p. 34).

Como dito anteriormente, a Historicidade nos traz informações importantes do sistema de atividade, pois tanto os problemas quanto os potenciais de mudanças são melhores compreendidos quando analisados com base em sua história. Sendo assim, o Projeto de Ensino Médio com Mediação Tecnológica foi implantando no Estado de Rondônia no ano de 2016, atendendo inicialmente 2000 alunos do 1º ano em 85 escolas. Já em 2017 foram atendidos 4351 alunos do 1º e 2º ano em 121 escolas. E em 2018 esse número subiu para 5800 alunos do 1º ao 3º ano em 118 escolas.¹⁵

Porém, ainda em 2016, o projeto recebeu muitas críticas de diversos setores da sociedade rondoniense, sendo que alguns exigiam o seu fim. Diante deste impasse, o então deputado estadual Sr. Lazinho da Fetagro convocou uma Audiência Pública a fim de debater e

¹⁵ Informações disponíveis em: <http://rondoniaempauta.com.br/nl/educacao/ensino-com-mediacao-tecnologica-consolidada-com-80-de-aprovacao-e-reducao-de-reprovados-e-evasao-escolar-em-rondonia/>. Acesso em: 15 de nov. 2018.

esclarecer as eventuais dúvidas e opiniões contrárias ao projeto. Tal audiência aconteceu no dia 22 de julho de 2016 e contou com a participação de deputados, vereadores, prefeitos de diversos municípios, representantes da SEDUC/RO, desembargador, procurador do Ministério Público, representante da Defensoria Pública, representantes de diversas associações e sindicatos (rurais, dos trabalhadores da educação, movimentos sociais), membros de grupos de pesquisas da Universidade Federal de Rondônia, além de pais e alunos atendidos pelo projeto.

A ata da referida audiência serviu de material de análise para detectar possíveis contradições internas no sistema de atividade. Seguindo pistas linguísticas, conforme descritos em Galleguillos e Borba (2018), identificamos possíveis manifestações de contradições. A seguir destacamos alguns trechos das falas de pessoas que foram ouvidas pela plenária:

Sra. Aparecida de Fátima Gavioli (então secretária de educação):

[...] Eu estou implantando a Mediação Tecnológica, porque se não fosse a Mediação Tecnológica, estas crianças até hoje estariam sem aula, porque não tem professor para eu mandar para essas localidades [...] a Mediação Tecnológica deve ter problema que precisa ser resolvido, mas eu queria saber se o Ensino Presencial não tem, eu queria saber isso também [...] essa aqui não é a melhor opção, a melhor opção, sem dúvida, era ter dinheiro e contratar um professor para cada escola, mas, esta é a opção que eu tenho agora. (p. 2719).

Jeane da Silva (aluna do projeto):

[...] mas eu tenho certeza que todos aqui queriam que tivesse professor na sala de aula, professor de Geografia ensinando Geografia, professor de Matemática, mas gente a realidade não é essa, no campo a realidade não é essa, são professores de outras matérias, eu não queria mesmo, eu queria um professor em sala de aula, mas, a mediação é um modo, é um método que eles conseguiram para reverter isso... (p. 2728)

Dr. Isaias da Fonseca (desembargador):

[...] Agora vem uma aluna aqui dizer: “olha, nós não temos educação lá na comunidade”. Como é que nós queremos ser egoístas e dizer que nós temos que ter profissionais para colocar lá e exigir da Secretaria do Estado que contrate professor? O professor não quer ir, gente. (p. 2731).

Parece-nos que essas pessoas vivenciaram um momento de “duplo vínculo” onde ambas as opções (ter a mediação tecnológica ou não) lhes pareciam indesejáveis. Diante do impasse, ter a mediação tecnológica aparenta ser a alternativa que minimiza os danos aos seus usuários. Já nas falas relatadas a seguir nos pareceu que algo diferente acontecia.

Dra. Marilsa Miranda (professora membra do grupo de Pesquisa do HISTEDBR da Universidade Federal de Rondônia):

[...] essa excepcionalidade virou regra, esse projeto está sendo implantado em 72 escolas do campo, 58 da cidade. Tem difícil acesso na cidade? As escolas do campo onde está sendo implantado esse projeto, são todas escolas próximas a cidade, escolas cinco quilômetros, quatro quilômetros da cidade, como é de difícil acesso? [...] Outro argumento da SEDUC que não há professores, como vai haver professores se não há concurso? [...] que isso vai fazer com que o Estado economize com a folha de pagamento, o Estado agora vai economizar com a folha de pagamento a custa de uma

educação de terceira categoria para o povo de Rondônia? [...] com Mediação Tecnológica de fato e que os alunos tivessem acesso contínuo a internet, mas, não tem. Então o que vai restar a esse aluno? Um programa de televisão [...] os povos indígenas têm direito a educação específica intercultural, bilíngue, diferenciada e não essa porcaria do EMITEC... (p. 2722)

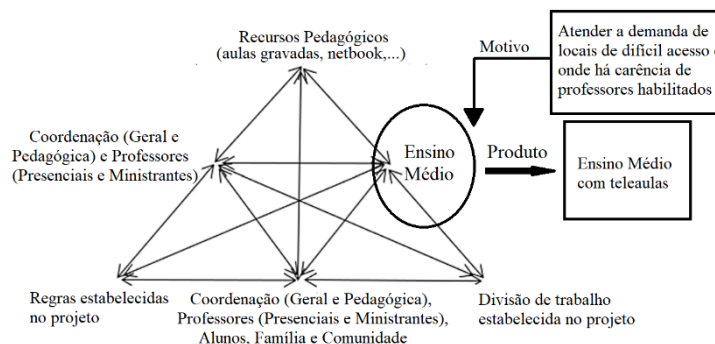
Sr. Alan Duarte (professor da cidade de Ariquemes):

[...] 52 municípios, apenas dois não se chega pelo asfalto, Pimenteiras e Campo Novo, se é que o asfalto já não chegou a Pimenteiras. Que difícil acesso é esse? Do ponto de vista geográfico esse discurso para justificar o EMITEC não procede [...] Quando diz assim: “Mas é a falta de professor”. Que falta? Entupiram professor com 32 aulas. Em Guajará-Mirim não tinha onde lotá-los [...] E falta de professor? Se falta professor é porque não tem carreira atrativa... (p. 2729).

Parece que esses professores vivenciam um “conflito”, pois expressam opiniões e argumentações fortes carregadas de críticas, resistência e desacordo. Além desses relatos de manifestações de contradições internas no sistema, muitas foram as falas de críticas de problemas não só na concepção do projeto como também em sua execução, tais como: falta de internet nas escolas impossibilitando a interação via chat dos alunos com os professores ministrantes; falta do sinal do satélite impossibilitando a transmissão ao vivo das aulas, incorrendo em exibição de aulas gravadas e também na falta de interação dos alunos com os professores ministrantes; possíveis problemas com a aprovação do projeto, comprometendo a sua legalidade; padronização do ensino para diferentes públicos (da cidade, do campo, indígenas, quilombolas,...); não ocorreu consulta à comunidade quanto à implantação do projeto; os professores presenciais não participam do planejamento das aulas; o material didático disponível para os alunos são apenas reproduções dos slides utilizados pelos professores ministrantes; nem todos os alunos receberam o *notebook*; os alunos não podem interagir diretamente com os professores ministrantes, apenas o professor presencial pode enviar as dúvidas; o projeto funciona apenas no horário vespertino; algumas escolas não têm merenda para os alunos.

De outro lado, ocorreram elogios ao projeto de pessoas satisfeitas com os resultados apresentados: suprir a necessidade de professores especializados; economia com a folha de pagamento de professores; passa a ter aulas em escolas rurais onde há muitos anos não se tinha; maior controle no cumprimento da carga horária; os alunos recebem um *notebook* no qual podem gravar as aulas e assistirem novamente se tiverem necessidade; inclusão digital; diminuição da evasão; os professores ministrantes são especialistas em suas disciplinas.

Figura 4: Sistema de Atividade do Projeto vivenciado por algumas localidades

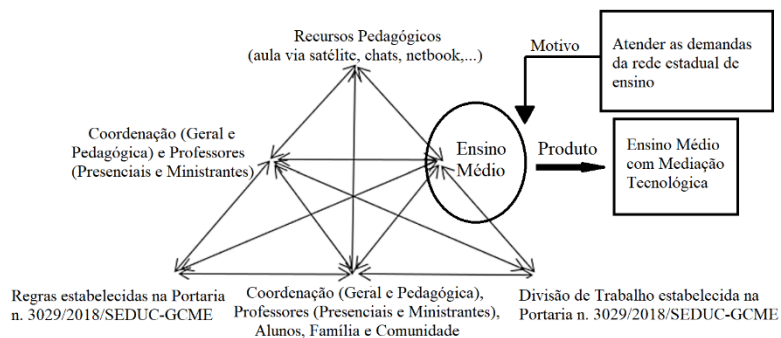


Fonte: elaborado pelas autoras

Diante de todas as informações apresentadas na Audiência Pública identificamos que em algumas escolas o Sistema de Atividade que estava em ação era diferente daquele idealizado no projeto, nos levando a construir outra representação para o sistema (conforme Figura 4) em que os artefatos passam a ser somente aulas gravadas (e em algumas localidades o notebook), não havendo a transmissão das aulas via satélite, desta forma não sendo possível a interação via chat, transformando o objeto em: Ensino Médio com teleaulas.

Após a audiência pública o projeto sofreu pequenas adequações, sem interferir na sua essência. De acordo com os dados da Secretaria de Educação, o projeto vem alcançando resultados positivos conforme noticiado no canal de notícia Rondônia em pauta¹⁶ “Ensino com mediação tecnológica se consolida com 80% de aprovação e redução de reprovados e evasão escolar em Rondônia”. A modificação que nos pareceu mais significativa veio com a Portaria n. 3029/2018/SEDUC-GCME, em que no nosso entender amplia a possibilidade de oferta para toda a rede estadual de ensino, pois na mesma não encontramos a “restrição” para localidades de difícil acesso ou onde há carência de professores especializados, desta forma modificando o motivo do sistema de atividade conforme apresentamos na Figura 5.

Figura 5: Sistema de Atividade do Projeto Atual (2018)



Fonte: elaborado pelas autoras

¹⁶ Disponível em: <http://rondoniaempauta.com.br/nl/educacao/ensino-com-mediacao-tecnologica-se-consolida-com-80-de-aprovacao-e-reducao-de-reprovados-e-evasao-escolar-em-rondonia/>. Acesso em: 29 de nov. 2018.

Seria essa ampliação da abrangência do projeto uma transformação expansiva? Segundo nosso entendimento sobre a TA, para que haja uma transformação expansiva deve ocorrer uma modificação no objeto e no motivo da atividade, de forma a ampliar seus horizontes de possibilidades. Porém não nos parece que o objeto tenha sofrido alguma alteração, apesar das adequações realizadas. Por meio do sistema de atividade da TA podemos visualizar os nós onde o projeto encontra dificuldades para se desenvolver como o idealizado.

Considerações Finais

O momento das conclusões finais para nós se configurou numa tarefa difícil, pois não parece que conseguimos esgotar as inúmeras possibilidades de discussões que esta temática nos oferece. O que podemos dizer é que o Ensino Médio com Mediação Tecnológica em substituição ao Ensino Médio presencial regular é um assunto ainda recente no Brasil, que carece de discussões, debates e reflexões. Principalmente por esta parecer ser uma alternativa em crescimento, fato este reforçado com a criação do Centro Nacional de Mídias da Educação¹⁷, que se assemelha ao projetos estaduais já implantados nos Estados de Rondônia e Amazonas.

Se por um lado o projeto de Ensino Médio com Mediação Tecnológica do Estado de Rondônia parece uma alternativa viável para solucionar problemas crônicos de falta de professores especialistas (principalmente em lugares de difícil acesso) além de representar uma economia para as contas públicas, por outro também se configura num ensino padronizado que não atenta às especificações de cada localidade, além de, na prática, pelo menos em algumas escolas, não funcionar como previsto no projeto. Apesar dos dados positivos apresentados pela Secretaria de Educação e pela ampliação da abrangência do projeto, não foi possível identificar se isso se configura numa transformação expansiva no sistema, e sim o que nos parece é que o Projeto Ensino Médio com Mediação Tecnológica (o idealizado) se configura em uma transformação expansiva de um Sistema de Atividade anterior à implantação do mesmo, em que a administração do Estado se encontrava num impasse: a necessidade de se ofertar o Ensino Médio (devido a obrigatoriedade da universalização do Ensino Médio) X a falta de recursos (humanos e financeiros) em algumas localidades.

¹⁷ Outras informações podem ser obtidas em <http://cnme.mec.gov.br/o-que-e/>. Acesso em: 25 de nov. 2018.

Referências

- CUNHA, J. F. T. **Blended learning e multimodalidade na formação continuada de professores para o ensino de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT. Barra do Bugres, 2018.
- ENGESTRÖM, Y. **Expansive learning at work: Toward an activity-theoretical reconceptualization**. Journal of Education and Work, v. 14, n. 1, p. 133-156, 2001.
- ENGESTRÖM, Y.; SANNINO, A. **Discursive manifestations of contradictions in organizational change efforts**. Journal of Organizational Change Management, v. 24, p. 368–387, 2011.
- GALLEGUILLOS, J.; BORBA, M. C. **Expansive movements in the development of mathematical modeling: analysis from an Activity Theory perspective**. ZDM Mathematics Education, v. 50, p. 129-142, 2018.
- MILL, D. **Sobre o Conceito de polidocência ou sobre a natureza do processo de trabalho pedagógico na Educação a Distância**. In: MILL, D.; RIBEIRO, L. R. C.; OLIVEIRA, M. R. G. (Org.). Polidocência na Educação a distância: múltiplos enfoques. São Carlos: EdUFScar, 2010. p. 23-40.
- PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. Campinas: Papiros, 1997.
- SOUTO, D. L. P. **Transformações expansivas na produção matemática on-line**. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.



RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PROPOSTA NO GUIA “VAMOS APRENDER MATEMÁTICA”

Laura Silva Dias¹⁸

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- UFMS

silva.alaura@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1961-8973>

Edilene Simões da Costa Santos¹⁹

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- UFMS

edilenesc@gmail.com

https://orcid.org/0000_0002_0509_0098

Resumo: Esta comunicação tem por objetivo discutir os *saberes para ensinar* resolução de problemas no livro “Vamos aprender matemática”, um livro adaptado para os brasileiros durante a década de 1970. Neste período o país vivia o Movimento da Matemática Moderna onde ensino e o currículo estavam sofrendo alterações. Desse modo nos propomos a responder a seguinte pergunta: como é compreendido a resolução de problemas no livro adaptado por Osório, Pôrto e Evangelista? Tendo como aporte teórico metodológico da História Cultural os conceitos de representação e *saberes para ensinar* observamos que o guia do professor fornecia metodologias para sala de aula.

Palavras-chave: Resolução de problema; Guia do professor; Técnica;

Introdução

“Vamos aprender matemática” foi a IV edição brasileira de uma série de livros para a escola de 1º grau adaptado por Osório, Pôrto e Evangelista (1974) para professores e alunos. De acordo com as autoras ele estava em conformidade com programa vigente. O currículo de núcleo comum foi desenvolvido a partir da Lei 5.692/71 de 11 de agosto de 1971 que destacava a preocupação didática de tornar o conhecimento assimilável pelo aluno e adequação a ordem do ensino às diferentes etapas de amadurecimento do aluno com vistas à aquisição do conhecimento (SANTOS, 2014).

18 Mestranda em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PPGEduMat/UFMS).

19 Professora Doutora do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (INMA/UFMS) e do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat / UFMS).

Segundo França (2012) a Lei 5.692/71 corroborava com ideário Movimento da Matemática Moderna (MMM) que estava ocorrendo no Brasil pois, um de seus focos era técnicas de ensino.

O Movimento da Matemática Moderna desencadeou uma “série de movimentos de reformas, ocorrida em várias partes do mundo, que denotou a tendência à reflexão e à busca de alternativas para o ensino de Matemática, em decorrência das novas demandas de uma sociedade em transformação”. (FRANÇA, 2012, p.62).

Tendo origem europeia o MMM teve investimentos do governo norte-americano, para divulgação do movimento pelo mundo desencadeando uma série de eventos, como congressos, a formação de grupos de estudos, as experiências em novas metodologias.

Assim, optamos refletir como estava sendo entendido a resolução de problemas nesse período por meio deste guia didático²⁰ do professor, nele encontramos metodologias, dicas para alunos que se desenvolvem rápido, dicas para os alunos que aprendem devagar. Desse modo, analisamos os saberes *para ensinar* (VALENTE, 2018) presente neste guia.

A ideia para este trabalho surge a partir de disciplina cursada intitulada “Tópicos Especiais em Educação Matemática: Resolução de Problemas” onde a professora desta disciplina propôs que fosse realizado um artigo relacionando a resolução de problemas dentro da nossa temática de pesquisa. Assim, de modo breve, nossa intenção de dissertação busca compreender quais eram *saberes* para ensinar em tempos de Matemática Moderna no Brasil. Logo, nos propomos a refletir sobre os *saberes para ensinar* a resolução de problemas.

A seguir faremos um breve panorama do Movimento da Matemática Moderna (MMM) na perspectiva desse trabalho.

O Movimento da Matemática Moderna: uma leitura a partir do levantamento bibliográfico

20 Este guia didático funcionou como um manual didático que “congrega aspectos teóricos e orientações para a condução da prática docente, articulando num mesmo impresso o campo doutrinário da pedagogia, as determinações legais e os procedimentos necessários para sua consecução, seja como exemplos já realizados seja como dever ser”. (VALDEMARIN, 2008, p.16)

No Brasil o tema MMM foi discutido no III Congresso Nacional de Ensino de Matemática, realizado no ano de 1959, no Rio de Janeiro. Esse evento apontou “propostas de cursos de aperfeiçoamento para professores” e incentivou instituições de ensino a participarem de experimentações com a Matemática Moderna (BORGES, 2011).

Assim, para a divulgação do MMM de cada país surgiu um nome, que ficou encarregado de veicular as ideias do Movimento em seu país de origem, como George Papy (Bélgica), John Fletcher (Inglaterra), Krygowska (Polônia), Zoltan Dienes (Canadá) e o grupo Bourbaki (França). No Brasil o nome em destaque é o de Osvaldo Sangiorgi. (FRANÇA, 2012).

A reformulação proposta pelo MMM buscava inserir no currículo tópicos matemáticos anteriormente não faziam parte do programa escolar como por mostra (ARRUDA, 2011) e junto a essa proposta de inserção veio uma preocupação de como ensinar essa nova matemática.

[...] a linguagem e a teoria dos conjuntos, as estruturas algébricas, topológicas e as transformações geométricas. Para o ensino e a aprendizagem desses novos tópicos para a matemática, acompanhavam também metodologias com características experimentais. A inserção desses novos tópicos e metodologias se pautava nos estudos do epistemólogo Jean Piaget (1896-1980), enfatizando a correspondência entre as estruturas operatórias da inteligência e as estruturas matemáticas identificadas pelos boubarkistas. (ARRUDA, 2011, p.41)

A implantação deste movimento se deve ao momento econômico que o Brasil estava vivendo assim houve um apoio político para implantação deste movimento que geraria mão de obra para o desenvolvimento do país. Para auxiliar na instalação deste movimento o Brasil contou com suporte estrangeiro para qualificar professores e posteriormente oferecer cursos de capacitação

Essa expectativa de formação de sujeito colocada à matemática moderna pode ser constatada entre os anos de 1964 até 1968, quando técnicos norte-americanos estiveram no Brasil com o objetivo de adotar medidas para ajustar o sistema educacional ao novo modelo econômico. Isso resultou em acordos entre o Ministério da Educação e Cultura do Brasil e os Estados Unidos, denominados de Acordos MEC-USAID. Na ocasião, literaturas e referências sobre o ensino da matemática moderna circularam em cursos e foram adquiridos pelo governo brasileiro (ARRUDA, 2011, p.43)

A insatisfação com o programa anterior a esse movimento deu forças ao MMM pois este prometia uma nova pedagogia apoiada nos estudos de Piaget, na estruturas de matemática e a lógica

No entanto, o novo programa não se descuidava do aprendizado dos algoritmos práticos e de suas aplicações. Pois, “[...] ao contrário, o novo programa, por sua estrutura e metodologia que o acompanha, permite assegurar uma compreensão mais profunda e

uma maior aplicabilidade dos algoritmos, em comparação com o programa do ensino tradicional, baseado no treino e memorização”. (DIENES et al, 1969, p. 31). O novo programa repousa, então, sobre a hipótese de que a aprendizagem das estruturas matemáticas é desejável, pois leva à compreensão e à aplicabilidade desse saber, antes não incentivada. Há uma articulação entre ensino e aprendizagem, salientando-se que não se trata de ensinar as estruturas matemáticas em um nível formal ou superficial (ingênuo). Trata-se de ensinar, colocando as crianças em presença de concretizações múltiplas dessas estruturas fundamentais, apresentando-as sob diferentes situações voltadas para a vida diária, jogos, contos matemáticos, manipulações de materiais, interpretação e construção de gráficos. (ARRUDA, 2011, p.46)

No IV Congresso Nacional de Professores Primários, foram feitas recomendações que o ensino da matemática devia ter sua base no conhecimento da psicologia e das estruturas matemáticas. “Assim, o professor deveria saber interpretar as respostas das crianças e compreender os fatores que influenciavam nas diferenças individuais por elas apresentadas”. (BORGES, p.70)

Assim, com “a introdução da Teoria dos Conjuntos nas séries iniciais, a cultura matemática sofre modificações e as práticas tradicionais de exercitação de cálculos e memorização da tabuada deixaram de ocupar o lugar central na programação da Matemática escolar desse segmento de ensino”. (WALDRIGUES, 2010, p.31)

Waldrigues (2010) cita Pinto (2008) para evidenciar que a introdução do ideário do MMM não ocorreu de modo pacífico pois ainda se encontrava características da Escola Nova que “privilegiavam uma programação centrada na Aritmética, de longa tradição na cultura matemática das quatro operações e na resolução de problemas”. (WALDRIGUES, 2010, p. 31).

Neste novo tempo com a introdução de novos conteúdos e metodologias o uso da memorização foi reforçada, assim como na vaga pedagógica anterior, os professores não tinham compreensão clara dos novos tópicos que deveriam ensinar, desse modo, professores e alunos à memorização. (LUZ, 2007).

“Vamos aprender matemática vol.04”: o guia do professor

O livro²¹ escolhido foi a IV edição brasileira de uma série de livros para a escola de 1º grau publicada pela *Scott, Foresman and Company*, dos Estados Unidos adaptado pelas por

21 O livro “Vamos aprender matemática: o guia do professor vol.4”, pertence ao acervo pessoal de Denise Medina sendo cedido ao GHEMAT e encontra-se disponível para download no endereço <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/179151>

Osório, Pôrto e Evangelista (1974) para professores e alunos de acordo com nossos programas. O ano de sua reimpressão foi em 1974 quando no Brasil ainda estava ocorrendo MMM.

Entendemos que um “livro” é um objeto de cultura repleto de “práticas” e “representações” de determinado período. Ao se realizar uma adaptação brasileira as autoras tinham por objetivo colaborar para o ideário de modernização de ensino que estava em vigor no década de 1970.

Nosso objetivo, ao fazer a adaptação dos livros de Maurice L. Hal tung, Henry Van Engen, E. Glenadine Gibb, James E. Stochl, Ray Walch e Lois Knowles, é colocar o professor em contato com a orientação moderna do ensino da Matemática e oferecer a professores e alunos um instrumento de trabalho Planejado cuidadosamente para guiar a aprendizagem da criança nessa matéria, por toda a escola de 1º grau. (OSÓRIO; PÔRTO; EVANGELISTA, 1974).

Para a adaptação a realidade brasileira, foi movimentado determinadas práticas culturais e representações e conseqüentemente depois de produzirá novas representações e contribuir para a produção de novas práticas (BARROS, 2011).

Por se tratar de um guia para professor, nos atentaremos a analisar as possíveis *saberes para ensinar* referente a “resolução de problemas”. Desse modo, como é compreendido a resolução de problemas no livro adaptado por Osório, Pôrto e Evangelista (1974)?

O “Vamos aprender matemática”- guia do professor corresponde a um livro para o lecionar na 4ª série sendo constituído por 18 capítulos. Neste artigo nos limitaremos a analisar os “princípios básicos” e um capítulo sobre resolução de problemas. Ressaltamos que o livro não se limita apenas a esse capítulo dedicado a resolução de problemas, ou seja, existem outros capítulos e subtópicos sobre o tema. Na *apresentação* ao livro as autoras trazem informações que neste guia será haverá uma vasta quantidade de exercícios que forneceram um “treino” assumindo uma característica tecnicista no período vivido no momento.

Neles, tanto quanto possível, as situações-problema serão ilustradas por ou série de desenhos articulados (como nas histórias em quadrinhos), acompanhadas de perguntas objetivas, buscando conduzir a criança ao raciocínio através do pensamento reflexivo. Os livros oferecerão, ainda, exercícios e problemas em qualidade e quantidade suficientes para proporcionar treino e manter a aprendizagem, à medida que seja alcançada. Uma constante avaliação da aprendizagem também será mantida através de testes frequentes, com ênfase na auto-avaliação, consagrada pela Psicologia Moderna como o melhor recurso para levar o aluno a progredir.(OSÓRIO; PÔRTO; EVANGELISTA, 1974).

Salientamos ainda a menção realizada a psicologia moderna, que estava baseado nos estudos de Piaget sobre três estágios de desenvolvimento cognitivo. As escolas foram aconselhadas a ajustarem a ordenação, o relacionamento e a sequência dos currículos, adequando-os ao grau de desenvolvimento cognitivo de seus alunos (BORGES 2011), assim, este livro estava dentro do estava proposto para o MMM.

Vamos Aprender Matemática - Guia do professor Livros de 1 a 8 — série de manuais com orientação ao professor sobre o uso do livro da criança, contendo, em acréscimo, sugestões de atividades para o trabalho de enriquecimento. Neles o professor encontrará informações sobre os objetivos, o conteúdo científico e os métodos de ensino relativos a cada lição do livro do aluno, sugestões detalhadas de atividades, material didático, jogos etc. para desenvolver o ensino do conteúdo da lição e adaptá-lo às diferenças individuais entre os alunos, conforme se revelem estes mais hábeis ou mais vagarosos, bem como sugestões para melhor conduzi-los ao *insight*. (OSÓRIO; PÔRTO; EVANGELISTA, 1974)

Assim, o guia se propõe a fornecer ao professor um auxílio metodológico para lidar com as atividades propostas no livro do aluno desde uma possível metodologia até o uso de um material didático.

A Resolução de Problemas

A resolução de problemas nos princípios básicos do livro está disposta da seguinte maneira:

Um objetivo importante do programa moderno de Matemática é desenvolver os conceitos e as técnicas necessárias para resolver problemas que envolvam dados quantitativos. No programa elaborado para esta série de livros, há ideias que proporcionara uma boa base para desenvolver a compreensão e as habilidades a uma efetiva resolução de Problemas: identificação de conjuntos, correspondência um a um — biunívoca — reconhecimento da ação envolvida em situações ilustradas por desenhos, fatos básicos e a elaboração da sentença matemática apropriada para descrever a situação. apresentada. (OSÓRIO; PÔRTO; EVANGELISTA, 1974, p.10)

Assim, podemos observar que o guia dispõe de *saberes* que sugerem uma contribuição para a profissionalidade do professor, visto que a profissionalidade pode ser “pensada como a construção do saber *para ensinar* a partir do saber *a ensinar*”.(OLIVEIRA, 2018, p. 23). Os *saberes: a ensinar e para ensinar*, podem ser entendidos como:

O primeiro deles - *saberes a ensinar* - referem-se aos saberes elaborados pelas disciplinas universitárias, pelos diferentes campos científicos consideradas importantes para a formação dos professores; o segundo, *os saberes para ensinar*, têm por especificidade a docência, ligam-se àqueles saberes próprios para o exercício da profissão docente, constituídos com referências vindas do campo da ciências da educação.(VALENTE, 2018, p.51)

Desse modo, observamos que estes saberes não estão desarticulados um do outro e sim relacionados entre si, entretanto, nos atentemos ao saber *para ensinar* na situação de resolução de problemas pois, estamos “observando possíveis conhecimentos para atuação docente situados no campo da profissionalidade”. (OLIVEIRA, 2018, p.22).

Segundo Brito (2006) a resolução de problemas ou solução de problema pode ser:

“entendida como uma forma complexa de combinação dos mecanismos cognitivos disponibilizados a partir do momento em que o sujeito se depara com uma situação para a qual precisa buscar alternativas de solução. Pode ser definida como um processo cognitivo que visa transformar uma dada situação em uma situação dirigida a um objetivo, quando um método óbvio de solução não está disponível para o solucionador” (BRITO, 2006, p.18).

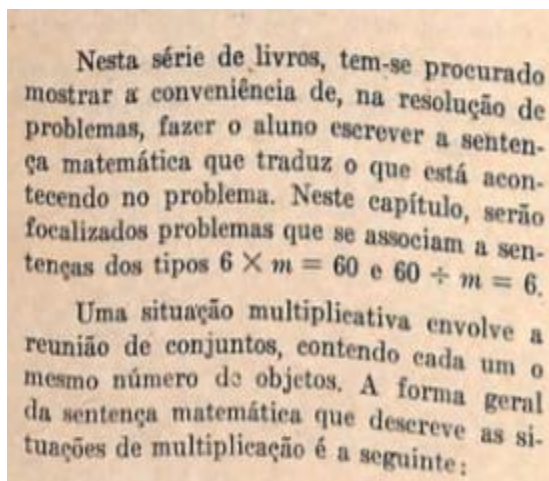
Assim, para acontecer uma resolução se faz necessário um indivíduo receber um problema no qual este não possui “ferramentas” prévias para resolver o problema dado, ou seja, os métodos conhecidos pelo resolvidor não são suficientes para resolver o problema e o indivíduo deverá desenvolver uma estratégia para encontrar a solução.

Portanto, neste momento compreendemos a resolução de problemas a partir das perspectivas de Polya (1978) definiu a solução de um problema como o ato de buscar conscientemente alguma ação apropriada para alcançar um objetivo claramente imaginado, mas não imediatamente atingível (p. 117), propondo quatro estágios: Compreensão do problema, conceber um plano, executar e verificar.

Desse modo, a partir da leitura do enunciado o resolvidor busca a solução, seguido de procurar a meios para resolver o problema, verificaria se sua ideia para a solução está correta. De modo a não ser cíclico essas etapas. O papel do professor em sala seria o de mediador e não um “fornecedor de repostas ou métodos” para elucidar a questão.

O guia de Osório, Pôrto e Evangelista (1974) sugere ao professor uma sequência de passo-a-passo *para ensinar* os alunos a resolução de problemas, descrito detalhadamente como dar seguimento a aula, dividido em: fundamentos, direção do ensino, “para crianças que aprendem depressa”, “para crianças que aprendem devagar”. Os fundamentos trata-se do conteúdo e o que se espera que o aluno faça naquele tópico. Veja um pequeno trecho do capítulo na Figura 01.

Figura 01: Fundamentos



Fonte: OSÓRIO; PÔRTO; EVANGELISTA, 1974.

A direção de ensino trata-se de uma orientação para explicar o exercício para o aluno, desse modo no guia do professor vem uma imagem da página no livro do aluno. Observe que o exercício tem característica algorítmica para “decorar” uma sequência de métodos para resolver um determinado tipo. Destacamos que o livro trouxe duas opções de métodos como mostra a figura 02.

Figura 02: Direção do Ensino

Página 38

RESOLVA PROBLEMAS

1

sentença

Lia guardou 42 balas em 3 caixas.
Quantas balas colocou em cada caixa?

Você sabe quantas balas foram guardadas.
Você não sabe quantas ficaram em cada caixa.

Número de grupos
Número em cada grupo

$3 \times f$

Você sabe que Lia usou ao todo 42 balas.

Número total

$3 \times f = 42$

Você precisa achar quantas balas Lia colocou em cada caixa.

Para o problema A, você pode fazer também uma sentença matemática de divisão.

Número total
Número em cada grupo
Número de grupos

$42 \div f = 3$

O mesmo número substituirá f nas sentenças $3 \times f = 42$ e $42 \div f = 3$

2

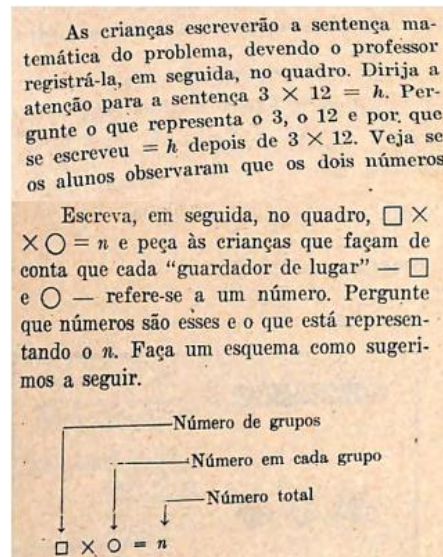
38

Fonte: OSÓRIO; PÔRTO; EVANGELISTA, 1974.

Entendemos por exercício algorítmico como sendo situações que podem serem resolvidos por procedimentos passo a passo. (BUTTS, 1997). Assim, ao longo do livro notamos diversos exercícios semelhantes a esse. Consequentemente os alunos ficam “presos” a uma longa lista de exercícios de modo a repetir o processo semelhante do primeiro exercício até que aprendam ou memorizem o processo.

O guia recomenda que o professor comece a aula iniciando com um exercício semelhante, “Nanci comprou 3 pacotes de pãezinhos. Em cada pacote vieram 12 pãezinhos. Quantos pãezinhos Nanci comprou?” (OSÓRIO; PÔRTO; EVANGELISTA, 1974, p.83). Em seguida o livro fornece métodos para ensinar a explicar como resolver esse tipo, conforme a figura 03.

Figura 03: Direção de Ensino



Fonte: OSÓRIO; PÔRTO; EVANGELISTA, 1974.

Para as crianças que aprendem devagar, a mesma estrutura é mantida para explicar, entretanto, é recomendado o uso de material concreto para a situação implícita da situação. Para as crianças que aprendem mais depressa o enunciado é “mudado” de modo a se tornar mais chamativo e desafiador.

Considerações

Compreender o passado histórico poderá auxiliar na melhoria do processo de ensino e aprendizagem atuais, a resolução de problemas exerce hoje na aprendizagem da Matemática escolar um importante espaço como uma metodologia para sala de aula. Podemos notar que no passado o papel da resolução de problema ganhou um lugar de destaque que lhe permitia ter um espaço para uma série de lista de exercícios de modo a não estimular a criatividade.

Resultando numa representação de resolução de problemas limitada ao passo a passo, assim o saber *para ensinar* ficou limitado a uma série de métodos prescrito a serem seguidos. Por conseguinte, podemos constatar uma possível representação da resolução de problemas nesse período caracterizada por uma metodologia algorítmica tecnicista, que convergiam ao ideário vivido naquele momento.

Ressaltamos que esta é uma pequena análise de um capítulo de modo a mostrar o que estava sendo considerado como resolução de problemas naquela época e como estava sendo a orientação para o professor ensinar a resolução de problema. Pois, a ideia de refletir sobre a resolução de problemas nasce a partir de uma disciplina cursada durante o mestrado em

Educação Matemática sendo intitulada como “Tópicos Especiais em Educação Matemática: Resolução de Problemas”.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro.

Referências

ARRUDA, J. P. de. **Histórias e Práticas de um ensino na escola primária: marcas e movimentos da Matemática Moderna**. 2011. 312 f. Tese (Doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

BARROS, José D’Assunção. **A Nova História Cultural** – considerações sobre o seu universo conceitual e seus diálogos com outros campos históricos. In: Cadernos de História, v.12, nº 16, 2011, p.38-63.

BORGES, R. A. S. **Circulação e apropriação do ideário do Movimento da Matemática Moderna nas séries iniciais**: as revistas pedagógicas no Brasil e em Portugal. Tese (Doutorado). Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2011.

BRASIL. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 ago. 1971.

BRITO, Marcia Regina Ferreira. Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas Matemáticos.. In: BRITO, Marcia Regina Ferreira (Org). Solução de Problemas e a matemática escolar. Campinas, SP: Editora Alínea, 2006. p. 13-53.

BUTTS, T. Formulando problemas adequadamente. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. A resolução de problemas na matemática escolar. Tradução de: DOMINGUES, H. H.; CORBO, O. São Paulo: Atual, 1997. p. 32 - 48.

COLAÇO, Walber Santiago. **Movimento da Matemática Moderna aos tempos atuais**: uma análise de livros didáticos sobre explicitação e exploração das propriedades de operações. 2010. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2010.

FRANÇA, Denise Medina de Almeida. **Do primário ao primeiro grau: as transformações da Matemática nas orientações das Secretarias de Educação de São Paulo (1961-1979).** 2012. 294p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

LUZ, Vania de Andrade. **Um estudo sobre o ensino de transformações geométricas: da reforma da matemática moderna aos dias atuais.** 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, Maria Cristina de Araújo de. **Profissionalização/Profissionalidade.** In: VALENTE, Wagner Rodrigues (Org). Cadernos de trabalho II. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.

OSÓRIO, Norma Cunha; PÔRTO, Rizza de Araújo; EVANGELISTA, Nair Tulha. (adapt.). **Vamos aprender matemática: guia do professor.** Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1974.

POLYA, George. A arte de resolver problemas: m novo aspecto do método matemático. Traduzido e adaptado por Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Editora Interciência. 1995.

SANTOS, Beatriz Boclin Marques dos. O currículo das escolas brasileiras na década de 1970: novas perspectivas historiográficas. Ensaio: avaliação e política pública em Educação, Rio de Janeiro, v.22, n. 82, p. 149-170, jan./mar. 2014.

VALDEMARIN, Vera. O manual didático Práticas escolares: um estudo sobre mudanças e permanências nas prescrições para a prática pedagógica. Revista brasileira de história da educação n° 17 maio/ago. 2008.

VALENTE, Wagner Rodrigues. O saber profissional do professor que ensina matemática: história da matemática a ensinar e da matemática para ensinar em construção. In: DASSIE, Bruno Alves; COSTA, David Antonio da. (Org.). História da educação matemática e formação de professores. São Paulo: Editora Livraria Física, 2018. p. 49-83.

WALDRIGUES, R. de C. G.. **A resolução de problemas de Matemática nas séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau na Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná na década de 1970: um estudo Histórico Cultural.** 2010. 112f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2010.



TECNOLOGIAS DIGITAIS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: EXPLORANDO A ADIÇÃO DE NÚMEROS NATURAIS

*Fernanda Gabriela Ferracini Silveira Duarte*²²

UFMS

fergduarte@gmail.com

0000-0003-2561-8723

*Suely Scherer*²³

UFMS

susche@gmail.com

0000-0002-2213-3803

Resumo: Neste artigo são discutidos alguns dados produzidos em uma pesquisa de mestrado *em desenvolvimento* no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. A pesquisa tem por objetivo analisar conhecimentos mobilizados e construídos por um grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, ao participarem de uma ação de formação para/com o uso de tecnologias digitais no ensino das operações fundamentais. Foram realizadas ações de formação com um grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que atuam em uma escola pública da rede municipal de Campo Grande/MS, com encontros presenciais na escola e ações a distância. Neste artigo serão discutidas ações do grupo em que se estudou a temática da construção de números e adição de números naturais. A metodologia da formação de professores foi desenvolvida a partir de casos de ensino, explorando conceitos em ambientes digitais como o applet *Base Ten Blocks*, a partir do uso de notebook e projetor multimídia. A produção de dados até o momento da escrita deste artigo dá indícios de que os professores tem mobilizado conhecimentos a partir dos encontros e práticas em aulas de matemática com uso de tecnologias digitais.

Palavras-chave: Anos iniciais; Aplicativos de Internet; Integração de tecnologias.

Introdução

É importante refletir sobre o papel do professor no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, em especial, o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Na Educação Básica, que compreende a Educação Infantil, Ensino Fundamental e o Ensino Médio, vários são os conceitos de matemática explorados na escola, mas, como destacam Vasconcelos e Bittar (2007), ainda é precária a formação inicial do professor dos anos iniciais, em sua maioria pedagogos, necessitando de formação continuada. O professor dos anos iniciais precisa estar preparado para atuar na área de matemática, e sua formação,

²² Fernanda Gabriela Ferracini Silveira Duarte – Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – PPGEducMat/Mestrado em Educação Matemática (acadêmico); fergduarte@gmail.com.

²³ Suely Scherer - Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – PPGEducMat – Professora Doutora Titular; susche@gmail.com

inicial ou continuada, tem papel fundamental nesse processo.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) se discute o papel do professor dos anos iniciais, no ensino da matemática:

Além de organizador, o professor também é consultor nesse processo. Não mais aquele que expõe todo o conteúdo aos alunos, mas aquele que fornece as informações necessárias, que o aluno não tem condições de obter sozinho. Nessa função, faz explanações, oferece materiais, textos, etc. Outra de suas funções é como mediador, ao promover a confrontação das propostas dos alunos, ao disciplinar as condições em que cada aluno pode intervir para expor sua solução, questionar, contestar. Nesse papel, o professor é responsável por arrolar os procedimentos empregados e as diferenças encontradas, promover o debate sobre resultados e métodos, orientar as reformulações e valorizar as soluções mais adequadas. (BRASIL, 1997, p. 31)

Dessa forma, segundo Curi (2004), a formação do professor é de fundamental importância, o que reflete diretamente na necessidade da formação continuada, pois na formação inicial não são supridas todas as necessidades e ficam lacunas, que também irão aparecer no decorrer da prática de sala de aula.

Nos cursos atuais de formação de professores polivalentes²⁴, salvo raras exceções, dá-se mais ênfase ao “saber ensinar” os conteúdos, sem preocupação com a sua ampliação e aprofundamento; os cursos de formação de professores polivalentes geralmente caracterizam-se por não tratar ou tratar apenas superficialmente dos conhecimentos sobre os objetos de ensino com os quais o futuro professor irá trabalhar. (CURI, 2004, p. 20)

Entendemos que é preciso oportunizar espaços para formação continuada que contemplem estudos sobre diferentes conceitos matemáticos previstos para serem explorados nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Com a pesquisa de mestrado que estamos desenvolvendo pretendemos investigar conhecimentos de professores dos anos iniciais em relação ao ensino das operações fundamentais e relações com a integração de tecnologias digitais ao currículo de Matemática. A pesquisa tem por objetivo analisar conhecimentos mobilizados e construídos por um grupo de professores, dos anos iniciais do Ensino Fundamental, ao participarem de uma ação de formação para/com o uso de tecnologias digitais no ensino das operações fundamentais.

Neste contexto não podemos deixar de considerar o uso de tecnologias digitais na educação, tendo em vista que a tecnologia está imbricada no dia-a-dia das pessoas, em especial das crianças dos anos iniciais que vivem em áreas urbanas, como é o caso dos alunos da escola em que estamos desenvolvendo a pesquisa.

²⁴Professor polivalente compreendido pela autora como sendo os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Desta forma, o emprego das tecnologias na educação como coadjuvantes nos processos de ensino e aprendizagem para apoio às atividades ou, ainda, para motivação dos alunos, gradualmente dá lugar ao movimento de integração ao currículo do repertório de práticas sociais de alunos e professores típicos da cultura digital vivenciada no cotidiano. (ALMEIDA; SILVA, 2011, p. 4)

Considerando a tecnologia digital como parte integrante de movimentos da vida de tantas pessoas, tantos professores e alunos, nos questionamos como ou quanto a escola, como organismo vivo, tem conseguido integrar a tecnologia em seu espaço, especialmente nos processos de ensino e de aprendizagem. No caso de nossa pesquisa, como tem integrado tecnologias digitais ao ensino das operações fundamentais, em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Vasconcellos e Bittar (2007, p. 279) afirmam que “[...] podemos inferir que muitos profissionais estão ingressando na profissão docente sem um conhecimento que lhes garanta atuar de forma segura ao ensinar Matemática.”. Além das dificuldades no ensino da matemática, podemos destacar a pouca utilização de tecnologias integradas ao currículo. Para tanto, é necessária investir em formação continuada para os professores para o uso de tecnologias, mas, sobretudo, de forma que a formação venha ao encontro das necessidades e anseios do professor, contribuindo com sua prática pedagógica.

No atual modelo de educação, o processo de aprendizagem da matemática, em seu aspecto formal e sistematizado, inicia-se na Educação Básica nos primeiros anos do Ensino Fundamental, do primeiro ao quarto ano de escolarização dos alunos, onde são construídas as bases para a formação matemática. Nessas séries, em geral, tem-se, como professores de todas as áreas do conhecimento, os pedagogos, que são profissionais graduados em cursos de Licenciatura em Pedagogia. (ALMEIDA; LIMA, 2012, p. 455)

Ressaltamos a importância da Formação Continuada no processo formativo do professor, em especial em áreas específicas para os professores dos anos iniciais, cuja formação é, em sua maioria, em Pedagogia.

Diante do exposto, essa pesquisa de mestrado parte da proposição de uma ação de formação com um grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, de uma escola pública municipal de Campo Grande/MS, para discutir/estudar as operações fundamentais. O processo acontece durante um semestre letivo, inicialmente, com encontros presenciais na escola e diálogos à distância (via WhatsApp), além de ações a serem desenvolvidas na escola, em sala de aula.

Neste artigo iremos apresentar alguns elementos do referencial teórico e da metodologia de pesquisa, e trazemos alguns dados produzidos sobre conhecimentos de professores participantes sobre adição de números naturais.

Alguns aspectos teóricos

Partindo da afirmação de Souza (2010) de que “As crianças já convivem com ideias matemáticas muito antes de ingressarem na escolarização formal.”, surgem algumas questões: Como as crianças entendem números? Quais noções ou conceitos trazem para a escola a partir do que vivem em outros espaços? Qual o papel da escola e do professor?

Pensando nos primeiros anos de escolarização e em possibilidades de ensino de conceitos e ideias de números, concordamos com Constance Kamii (2012) quando afirma que:

A representação com signos é superenfaticada na educação inicial e eu prefiro colocá-la em segundo plano. Muito frequentemente os professores ensinam as crianças a contar, ler e escrever numerais, mas é muito mais importante que ela construa a estrutura mental de número. Se a criança tiver construído esta estrutura, terá maior facilidade em assimilar os signos a ela. Se não a construiu, toda a contagem, leitura e escrita de numerais serão feitas apenas de memória (decorando). (KAMII, 2012, p. 39)

Muitas vezes a formalização dos conceitos é realizada de forma mecânica, com repetição de sequências numéricas, dando indícios que não houve construção de conhecimento. A disciplina de matemática, por vezes, é trabalhada de forma isolada, não integrada a discussões de outras áreas, e por vezes com pouca utilização de recursos que possam estimular a experimentação, a criação de hipóteses e construção de conceitos, por parte dos alunos.

A apresentação dos conceitos matemáticos, conforme o observado nas salas de aula tem sido feita de forma desligada das outras áreas curriculares e da realidade do aluno, além disso, a tendência nas aulas é a apresentação dos conceitos em sua forma final e acabada, por meio de regras e fórmulas, ignorando seu processo de construção. (SOUZA, 2010, p. 8)

O processo de construção de conhecimento é individual, e, olhando para os anos iniciais na escola, para a construção de conceitos matemáticos, são necessárias atividades e propostas de ensino que possam propiciar essa construção às crianças a partir do uso de diferentes linguagens.

Quando falamos em operações fundamentais da Matemática, estamos considerando as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, previstas no currículo prescrito para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Compreender as ideias de cada operação, conceitos

envolvidos, representações em diferentes linguagens, algoritmos... é um dos objetivos previstos no currículo de turmas dos anos iniciais. Mas, na escola, pelo que temos observado, o foco do estudo dessas operações se encontra nos algoritmos (geralmente apresentando um único que deve ser repetido), que é um conjunto de regras pré-estabelecidas que devem ser seguidas para chegar rapidamente ao resultado. “O aluno consegue resolver e tirar boas notas, mas não compreende o que acontece, ele sabe fazer, mas não sabe a razão de ter feito aquilo.” (TRACANELLA; BONANNO, 2016, p. 6).

Entendemos que, a formação continuada é fundamental, não só para estudar com o professor os conteúdos a serem ministrados (previsto em currículos prescritos), mas também quanto às metodologias que podem ser usadas no processo de aprendizagem, como por exemplo, o uso de tecnologias digitais. A formação de professores para uso de tecnologias está prevista em documentos oficiais há muitos anos, como nos PCN.

Embora os computadores ainda não estejam amplamente disponíveis para a maioria das escolas, eles já começam a integrar muitas experiências educacionais, prevenindo-se sua utilização em maior escala a curto prazo. Isso traz como necessidade a incorporação de estudos nessa área, tanto na formação inicial como na formação continuada do professor do ensino fundamental, seja para poder usar amplamente suas possibilidades ou para conhecer e analisar softwares educacionais. (BRASIL, 1997, p. 35)

Com o avanço na produção de tecnologias digitais, o professor dispõe de diferentes equipamentos que podem ser integrados ao currículo em ação, como computadores, lousa digital, projetores e até mesmo os smartphones, presentes em muitas escolas. Entendemos, assim, que todos esses equipamentos, aliados a conexão à internet, que fazem parte da vida cotidiana de alunos que vivem em especial na zona urbana, podem ser integrados ao currículo escolar.

No momento em que distintos artefatos tecnológicos começaram a entrar nos espaços educativos trazidos pelas mãos dos alunos ou pelo seu modo de pensar e agir inerente a um representante da geração digital evidenciou-se que as TDIC não mais ficariam confinadas a um espaço e tempo delimitado. Tais tecnologias passaram a fazer parte da cultura, tomando lugar nas práticas sociais e resignificando as relações educativas ainda que nem sempre estejam presentes fisicamente nas organizações educativas. (ALMEIDA; SILVA, 2011, p. 3)

A medida que aprendemos a usar diferentes tecnologias digitais, como professores temos de pensar em como conceitos explorados e práticas realizadas na escola podem se alterar em ambientes digitais e virtuais. E nesse sentido, aos poucos, a ênfase não fica na tecnologia, mas nos processos que vivenciamos na escola, e a tecnologia já não causará estranhamentos quando usadas no cotidiano da sala de aula.

A medida que incorporamos o uso de novas tecnologias na vida cotidiana, já não nos preocupamos tanto com o seu uso. Elas se tornam "invisíveis", já não nos causam estranhamentos. Foi assim com automóveis, televisores, celulares, vídeos... e tantas outros procedimentos, equipamentos e programas que, ao longo do tempo, fomos dominando o seu funcionamento. (KENSKI, 2004, p. 99)

A partir desses aspectos mencionados, surgiu o objetivo desta pesquisa: Analisar conhecimentos mobilizados e construídos por um grupo de professores, dos anos iniciais do Ensino Fundamental, ao participarem de uma ação de formação para/com o uso de tecnologias digitais, no ensino das operações fundamentais. Ao discutir conhecimentos do professor na pesquisa, tomamos como referencial os estudos realizados por Mishra e Koehler (2006) sobre o TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*)²⁵, aqui traduzido como Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do conteúdo (CTPC). Esse conhecimento compreende interações entre o conhecimento do conteúdo a ser ensinado (CK), o conhecimento pedagógico (PK) e o conhecimento tecnológico (TK).

TPCK é a base do bem ensinar com tecnologia e requer uma compreensão da representação de conceitos usando tecnologias; técnicas pedagógicas que usam tecnologias de maneiras construtivas para ensinar conteúdo; conhecimento do que torna os conceitos difíceis ou fáceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar corrigir alguns dos problemas que os estudantes enfrentam; conhecimento prévio dos alunos e teorias da epistemologia; e conhecimento de como tecnologias podem ser usadas para construir o conhecimento existente e desenvolver novas epistemologias ou fortalecer as antigas. (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1029 tradução nossa)

O diferencial deste estudo está em podermos analisar conhecimentos do professor em relação a potencialidades de tecnologias, sua relação com conhecimentos curriculares, pedagógicos e do conteúdo específico.

A seguir apresentaremos alguns aspectos da metodologia da pesquisa.

Um pouco mais sobre a Metodologia da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede municipal de ensino, de Campo Grande/MS, com professores que atuam como regentes em turmas do 1º ao 5º ano do Ensino fundamental.

A escola atende cerca de 1.200 alunos, da Pré-escola ao Ensino Fundamental II. Tem 26 turmas de primeiro ao quinto ano, sendo 10 no período da manhã e 16 no período da tarde.

²⁵ O modelo TPACK foi criado por Mishra e Koehler em 2006, que defendem a proposta de formação de professores utilizando os conhecimentos pedagógicos e curriculares, podendo estes agregar os conhecimentos tecnológicos para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem em todas as áreas do conhecimento.

Selecionamos esta escola por termos conhecimento de que possuía diferentes equipamentos tecnológicos em todas as salas de aula, o que não acontece na maioria das escolas da mesma rede. Em todas as salas de aula há uma smart TV de 32 polegadas e um ponto de internet, além de três projetores multimídia e dois notebooks que ficam à disposição dos professores para serem utilizados no planejamento ou em sala de aula. A escola também possui sala de informática com 20 computadores conectados à internet, e sistema operacional Linux. Sabemos que ter tecnologia na escola não implica em usá-la nas aulas ou ela estar integrada ao currículo, daí em nos motivarmos em realizar a pesquisa com professores desta escola, para dialogar sobre possíveis usos que realizavam e outros usos possíveis.

A proposta de formação foi apresentada aos professores dos anos iniciais da escola, com anuência da direção escolar. A participação foi definida por adesão, participando dos encontros apenas os professores interessados na proposta que foi apresentada inicialmente. Iniciamos os encontros com um grupo de dez professores, e hoje estamos com cinco que participam assiduamente dos encontros. Alguns professores desistiram por motivos pessoais e outros por motivo de saúde (licenciados da escola).

Já foram realizados quatro encontros presenciais de um total previsto de cinco encontros. As temáticas propostas para estudo foram: a construção do número na base 10; A adição de números naturais; A subtração de números naturais; A multiplicação de números naturais e A divisão de números naturais.

Como proposta metodológica para os encontros presenciais, partimos de casos de ensino (reais e fictícios), em que apresentamos uma situação de sala de aula, no caso, integrando tecnologias digitais.

Ao apresentarem situações escolares singulares, os casos de ensino possibilitam a análise de questões estritamente relacionadas ao contexto escolar e de sala de aula – que envolvam as implicações sociais, econômicas e políticas da atividade de ensinar – e, ainda, permitem que professores, conjuntamente, discutam e analisem tais situações, refletindo sobre conhecimentos profissionais próprios da docência que lhes possibilitam transformar conhecimentos que ensinam de modo que os alunos possam aprendê-los. (NONO, 2005, p. 64)

A escolha por esta metodologia é por acreditarmos que os casos de ensino podem aproximar as situações trabalhadas, nos encontros, com situações que os professores vivenciam em sala de aula.

Um dos aplicativos que estamos usando para explorar as operações com números naturais nos encontros presenciais é o *Base Ten Blocks*, que está disponível no link <

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

<https://www.coolmath4kids.com/manipulatives/base-ten-blocks>>. Com esse aplicativo é possível explorar conceitos de números, Sistema de numeração decimal, adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais. Sua apresentação e manipulação são bastante intuitivas e, com a vantagem que após acessado e aberto no computador, pode ser usado sem a necessidade de conexão com internet. Esse é um ponto importante pois a conexão em sala de aula muito vezes é ruim ou inexistente, assim o professor pode acessar e abrir o aplicativo, em um notebook, em local de internet com boa velocidade, e usá-los em espaços sem conexão.

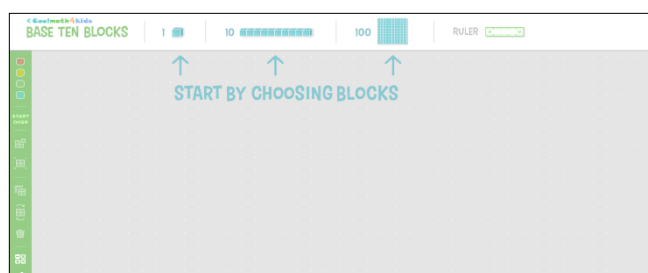


Figura 1 – Interface do applet *Base Ten Blocks*.

Além de encontros presenciais, há atividades propostas à distância. Essas atividades se constituem em aulas a serem planejadas e desenvolvidas com uma turma de alunos, abordando conceitos explorados nos encontros presenciais. Essas atividades são discutidas em um grupo criado em um aplicativo de mensagens (WhatsApp), também usado para comunicações, troca de ideias, reflexões... Os professores também encaminham um relatório das aulas, com descrições e reflexões sobre a aula desenvolvida.

As gravações dos encontros presenciais, diálogos em whatsapp e relatórios de aulas dos professores são os dados que estamos produzindo para a pesquisa. A análise será realizada a partir do referencial teórico em construção.

Um princípio de análise: estudando adição de números naturais

Neste artigo trazemos alguns dados produzidos em dois encontros presenciais, com as temáticas: construção de números e adição de números naturais, e uma atividade à distância.

Para explorar a adição de números naturais criamos um Caso de Ensino no qual foi explorado situações em sala de aula, em que a professora utilizou o aplicativo *Base Ten Blocks*. As discussões foram acontecendo durante a apresentação do caso. Em seguida, os professores realizaram atividades semelhantes, em duplas, utilizando o applet e o projetor multimídia.

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

Na Figura a seguir, apresentamos um trecho do caso de ensino estudado.

A professora iniciou propondo que os alunos resolvessem, com o aplicativo, a soma $3+5$, usando cores diferentes para representar cada parcela. Pedro, um dos alunos, foi à Lousa e representou o que podemos ver na Figura 1. Em seguida, ela perguntou qual é o valor da soma, e ele respondeu 8. Por isso pediu que, com a caneta (recurso do aplicativo) ele representasse a adição usando numerais, e ele fez, conforme Figura 2.



Figura 1

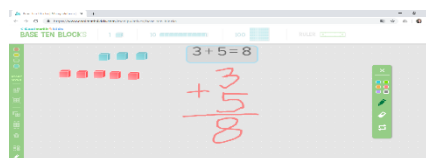


Figura 2

Figura 2 – Recorte do caso de ensino trabalhado com os professores.

A utilização do applet possibilitou a visualização e a manipulação da representação dos números. Foram exploradas diferentes representações, a representação no applet, em quadro branco e o algoritmo convencional da adição também foi discutido. Durante a realização das atividades, os professores puderam manipular o applet, tirar dúvidas de seu funcionamento, bem como sobre a linguagem usada nos agrupamentos na base 10, explorar outras possibilidades para seu uso em sala de aula.

Conforme Mishra e Koehler (2006), pudemos observar que os professores participantes possuíam conhecimento sobre o conteúdo proposto (CK), a adição de números naturais, tinham conhecimento de como ensinar este conteúdo (PK), utilizando, materiais manipuláveis como o material dourado, ábaco, tampinhas de garrafas. No entanto, desconheciam aplicativos de internet para explorar o conceito de adição de números naturais. Alguns professores relataram dificuldades em utilizar tecnologias digitais em sala de aula, mesmo tendo equipamentos disponíveis na escola.

Nos relatos apresentados sobre a atividade à distância realizada em sala de aula com os alunos, os professores que realizaram a atividade enfatizaram que os alunos tiveram muito interesse na aula, e que conseguiram realizar as atividades propostas com facilidade.

Foi perceptível o interesse da turma na participação efetiva no momento da solicitação de que alguns se aproximassem do computador, de forma individualizada, e representassem na tela os números: 55, 124, 238 e 547. (Professora A²⁶)

²⁶ Optamos por não identificar os professores, e os denominaremos neste artigo de Professora A, professora B e Professora C.

[...] neste dia trabalhamos com Algarismos Maiores de 4ª ordem (unidade de milhar) perceberam a sistematização e construção das ideias de Algarismos e resultados dos cálculos de adição e subtração com muito mais facilidade, principalmente quando perceberam que podiam separar os agrupamentos por cores, foi gratificante cada etapa e descoberta, [...] (Professora B)

Ao poder manusear o mouse do computador e ver no quadro os números (25, 38, 69, 150, 230, 350, 600...) em cubinhos, os olhos dos alunos brilhavam, por que conseguiam compreender o que havíamos feito dias antes com muitas dificuldades, porque precisaram pintar de cores diferentes as centenas, dezenas e unidades. E agora era super fácil de realizar, foram poucas as explicações para que os alunos representassem os números que eram ditados pelos demais alunos da classe. (Professora C)

O que se observa nos relatos das professoras, a disponibilidade e interesse delas em realizar a proposta com os alunos, mesmo apresentando dificuldades iniciais em relação ao uso de tecnologias. Nestas atividades, segundo os relatos, as professoras utilizaram o notebook conectado na smart TV da sala de aula, e exploraram a participação dos alunos, de forma individualizada no notebook, enquanto os outros observavam na TV e interagiam com o colega que estava realizando a representação no aplicativo.

Algumas Considerações

Consideramos que os diálogos realizados nos encontros previsto na pesquisa em desenvolvimento tem mobilizado os professores a vivenciarem práticas em sala de aula com uso de tecnologias digitais.

Destacamos que a escolha do applet *Base Ten Blocks* possibilitou a interação dos alunos em sala de aula com as atividades propostas pelas professoras. A possibilidade de continuar seu uso, mesmo sem acesso à internet, segundo as professoras, é um facilitador, pois a conexão em sala, por vezes é lenta.

A partir dos relatos dos professores, tanto apresentados de forma escrita como nas conversas nos encontros presenciais, podemos inferir que esses professores estão iniciando um processo de integração de tecnologia às suas aulas de matemática. São momentos iniciais de experimentação, de estudo e reflexão mobilizados pela proposta de formação de professores no espaço da escola; são conhecimentos em construção que ainda carecem de muita análise, afinal a pesquisa está em desenvolvimento.

O que observamos é que muito ainda há por investigar, analisar... e que nesses quatro encontros realizados muito já aprendemos e muito as professoras indicam ter aprendido... Mas, ainda há muito por investigar, realizar no espaço desta escola, de outras escolas, por esses professores, por outros professores, sobre aulas de matemática e uso de tecnologias nos anos iniciais...sobre formação de professores... sobre aprendizagem...escola...

Referências

ALMEIDA, M. B. DE; LIMA, M. DAS G. DE. Formação inicial de professores e o curso de Pedagogia: reflexões sobre a formação matemática. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, n. 2, p. 451–468, 2012.

ALMEIDA, M. E. B. DE; SILVA, M. DA G. M. DA. Currículo, Tecnologia e Cultura Digital: espaços e tempos de web currículo. **Revista e-Curriculum**, v. 7, n. 1, p. 1–19, 2011.

BRASIL, S. DE E. F. **PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais): Ensino Fundamental – Bases Legais**. Brasília: Ministério da Educação / Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1997. v. 1

CURI, E. **Formação de Professores Polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. Doutorado (Educação Matemática)—[s.l.] PUC/SP, 2004.

KAMII, C. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. Tradução Regina A. De Assis. 39. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KENSKI, V. M. Reflexões e indagações sobre a sociedade digital e a formação de um novo profissional/professor. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC**, v. 3, n. 2, p. 99–107, 2004.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017–1054, jun. 2006.

NONO, M. A. **Casos de ensino e professoras iniciantes**. Tese (Doutorado em Educação)—São Carlos - SP: UFSCar, 2005.

SOUZA, K. DO N. V. DE. Alfabetização matemática: considerações sobre a teoria e a prática. Revista de Iniciação Científica da FFC. **Revista de Iniciação científica da FCC**, v. 10, n. 1, p. 13, 2010.

TRACANELLA, A. T.; BONANNO, A. DE L. A construção do conceito de números e suas implicações na aprendizagem das operações matemáticas. **Encontro Nacional de Educação Matemática**, n. XII, p. 12, 2016.

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

VASCONCELLOS, M.; BITTAR, M. A formação do professor para o ensino de Matemática na educação infantil e nos anos iniciais: uma análise da produção dos eventos da área.

Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 9, n. 2, p. 18, 2007.



CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Carolina Faustino

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/CPNV

carolina.faustino@ufms.br

<https://orcid.org/0000-0002-2059-9466>

Fernando Schlindwein Santino

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/CPNV

fernando501098@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7757-8826>

Beatriz Gouvea Lopes

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/CPNV

beatrizgouvealopes2016@gmail.com

Orcid <https://orcid.org/0000-0001-9038-1641>

Resumo: Este artigo tem como objetivo investigar as contribuições dos cenários para investigação na formação inicial de professores que ensinam matemática no início da escolarização. A produção de dados foi realizada durante todo o primeiro semestre de 2019, em um grupo formado por estudantes do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, campus de Naviraí. Juntamente com a coordenadora do grupo, primeira autora deste artigo, os futuros professores estudaram a perspectiva da Educação Matemática Crítica, vivenciaram e elaboraram cenários para investigação, que propiciaram o desenvolvimento de investigações matemáticas e contribuíram para os estudantes compreenderem a realidade em que vivem. Os resultados evidenciam que a utilização dos cenários para investigação na formação de professores contribuem para que os pedagogos em formação estabeleçam relações entre a matemática e o contexto em que vivem, se apropriem dos conhecimentos matemáticos e os utilizem para interpretar as situações que vivem, criem cenários para investigação em que seus estudantes tenham um papel ativo no processo de ensino e aprendizagem e gradualmente superem o paradigma do exercício e a ideologia da certeza. Além disso, a vivência de cenários para investigação que partam da realidade do estudante, e abarquem questões sobre raça, gênero, entre outras, contribui para que o futuro pedagogo desenvolva uma identidade cultural positiva.

Palavras-chave: Cenários para Investigação; Formação de professores; Anos Iniciais; Educação Matemática Crítica; Educação Matemática.

Introdução

Uma das funções primordiais do professor é ensinar seus estudantes a utilizarem os conhecimentos que aprendem na escola para interpretar a realidade em que vivem (FREIRE, 2011, 2014; FREIRE, MACEDO, 2006). Neste sentido, o processo de alfabetização não está desvinculado da leitura do mundo. Concomitantemente ao processo de leitura da palavra, que

consiste no processo de alfabetização, ocorre a leitura do mundo. Na perspectiva freiriana a alfabetização não pode estar esvaziada da essencial interpretação do mundo, do questionamento crítico sobre a realidade.

No campo da Educação Matemática, Skovsmose (2000, 2001, 2007, 2014) destaca por meio do conceito de *materacia* a importância dos conhecimentos matemáticos serem utilizados para a interpretação do mundo. Segundo o autor a *materacia* é "vista como uma competência similar à *literacia* caracterizada por Freire. *Materacia* não se refere apenas às habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática" (SKOVSMOSE, 2000, p. 02).

Desta forma, o ensino e a aprendizagem de matemática não se restringem à dimensão técnica como, por exemplo, ao ensino de algoritmos. "A alfabetização matemática, como constructo radical, tem de estar enraizada em um espírito de crítica e em um projeto de possibilidades que habilite pessoas a participarem no entendimento e na transformação de sua sociedade" (SKOVSMOSE, 2001, p.95).

Gutstein (2006) sintetiza a importância do ensino e da aprendizagem das dimensões técnica e política da matemática por meio do conceito de *ler e escrever o mundo com matemática*²⁷. Ler o mundo com matemática significa que os estudantes irão aprender a matemática para interpretar a realidade que vivem, situações de opressão que eles vivenciam em sua escola, bairro, cidade, etc. Escrever o mundo com matemática significa utilizar a matemática para modificar a realidade em que vive, mesmo que seja em nível local.

O trabalho com projetos e os cenários para investigação têm se configurado como possibilidades para que professores e estudantes ensinem e aprendam matemática de uma forma crítica e reflexiva, utilizando a matemática como poderosa ferramenta para a leitura e a escrita do mundo.

Neste artigo, buscamos investigar a contribuição de alguns cenários para investigação na formação inicial de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, primeiramente discutiremos o conceito de cenários para investigação.

²⁷ No original, lê-se *reading and writing the world with mathematics*.

Em seguida, apresentaremos a metodologia, os participantes e como se deu a produção de dados da pesquisa. E finalmente, apresentaremos os resultados preliminares.

Cenários para investigação

Skovsmose (2000) definiu cenário para investigação como sendo um ambiente que pode dar suporte para um trabalho investigativo nas aulas de matemática. Segundo o autor, um cenário para investigação não pode ser imposto aos estudantes. Estes devem ser convidados a adentrar o cenário para investigação e aceitar o convite.

Outra característica essencial de um cenário para investigação é que ele é acessível para todos os estudantes (SKOVSMOSE, 2019), ou seja, é elaborado de maneira a se concretizar em efetivas oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes presentes na sala de aula, independentemente de suas especificidades. Moura (2015), por exemplo, tem se dedicado a investigar cenários para investigação que criem oportunidades de aprendizagem para estudantes ouvintes e surdos, ou seja, ambientes de aprendizagem que sejam acessíveis para todos os estudantes que estão presentes em determinada turma.

Os cenários para investigação também abrem espaço para o diálogo. Durante o processo de investigação, os estudantes têm um papel ativo em seu processo de ensino e aprendizagem, eles precisam tomar decisões e, para tanto, é necessário que compartilhem suas perspectivas, apresentem argumentos para defendê-las e escolham uma perspectiva a ser seguida pelo grupo. Este aspecto dialógico em que se pautam tais cenários foi pesquisado por Milani (2012, 2017). A autora enfatiza a potencialidade do diálogo durante tarefas de investigação para a formação inicial de graduandos do curso de matemática.

Portanto, os cenários para investigação são ambientes de aprendizagem inclusivos que abrem espaço para a investigação, para a cooperação entre os estudantes e para o diálogo (ALRØ, SKOVSMOSE, 2004, 2010; SKOVSMOSE, 2000, 2019). Neste artigo, investigaremos a contribuição destes cenários na formação inicial de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Metodologia

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) que busca pela compreensão dos participantes da pesquisa acerca do fenômeno investigado. A

produção de dados foi realizada no curso de Pedagogia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul -UFMS, campus Naviraí - CPNV.

O critério inicial de escolha dos participantes era estarem cursando a graduação em Pedagogia e participarem no grupo TA'ARÕMBY – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Sociedade da UFMS-CPNV em que é discutido o referencial de Educação Matemática Crítica. Os encontros do grupo ocorrem quinzenalmente das 17:30 às 19. Assim, os participantes da pesquisa são 15 acadêmicos do curso de Pedagogia, de diferentes semestres, todos integrantes do grupo de estudos TA'ARÕMBY.

Na primeira etapa da pesquisa, realizada no primeiro semestre de 2019, a produção de dados foi realizada por meio de diário de campo e registros fotográficos da elaboração e do desenvolvimento dos cenários para investigação. Na segunda etapa da pesquisa, que será desenvolvida no segundo semestre de 2019, somar-se-ão aos instrumentos mencionados o registro em vídeo e a realização de entrevistas semiestruturadas com os participantes. Durante as reuniões do grupo foram estudados textos sobre Educação Matemática Crítica (ALRØ, SKOVSMOSE, 2010; BRITO, 2013; MOURA, FAUSTINO, 2017; SKOVSMOSE, 2000, 2014), e elaborados e vivenciados alguns cenários para investigação.

Vivenciando e elaborando cenários para investigação

Para uma primeira aproximação do tema, os acadêmicos do curso de Pedagogia leram e dialogaram sobre alguns textos, e foram convidados a vivenciar um cenário para investigação localizado em uma semirealidade, denominado "corrida de grandes cavalos" e que está descrito em Skovsmose (2000).

Figura 01: O terreno da corrida de cavalos

			X							
			X	X			X			
X	X		X	X	X	X	X		X	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2

Fonte: Ole Skovsmose, 2000, p. 10.

A pista de corrida para os cavalos foi desenhada na lousa, como a corrida iria começar e nenhuma rodada ainda havia sido realizada, realizamos o desenho baseado na figura acima,

mas sem o preenchimento das rodadas de que cada cavalo havia avançado, que na figura é representado pelo "x". Dois dados grandes confeccionados com EVA foram entregues aos acadêmicos. Em cada rodada, os dois eram lançados, os resultados dos dados eram somados e o resultado representava o cavalo que iria se deslocar naquela rodada. O cavalo que, primeiro, conseguisse andar quatro casas era o vencedor. Os acadêmicos foram divididos em três grupos. Um dos grupos era composto por aqueles que seriam os jogadores e deveriam escolher os cavalos em que iriam apostar. Cada cavalo era representado por um número que ia do 2 ao 12. Os outros dois grupos de acadêmicos eram as casas de apostas que tinham que decidir quantas vezes eles iriam pagar para o cavalo 2, para o cavalo 3 e etc, caso fosse o campeão. Os acadêmicos dialogaram sobre qual cavalo tinha a maior possibilidade de ganhar, a partir da probabilidade de dar uma determinada soma nos dados. Além disso, eles consideraram o valor que poderiam ganhar apostando em cada um dos cavalos. Ao final da atividade eles tinham cooperado, dialogado, compartilhado perspectivas matemáticas e a estudante que apostou no cavalo vencedor disse: *"Agora sim, eu compreendi o que é um cenário para investigação"*.

Esta atividade contribuiu para que os pedagogos em formação percebessem que no cenário vivenciado não havia uma única resposta certa, várias respostas podiam ser dadas, contribuindo para uma gradual superação da ideologia da certeza. Os estudantes, ainda participaram ativamente da investigação matemática atuando como figuras centrais na elaboração das hipóteses que alicerçavam suas apostas nos cavalos.

No encontro seguinte, os acadêmicos fizeram a leitura do texto de Brito (2013). Neste encontro, eles elaboraram um cenário para investigação com referência à realidade e que foi denominado *"Outdoors: analisando questões de raça e representatividade"*. Este cenário tinha como objetivo utilizar a matemática para interpretar a representatividade dos negros nos outdoors da cidade em que os acadêmicos moram e que se localiza no interior do Mato Grosso do Sul.

No delineamento inicial deste cenário, os acadêmicos definiram que durante um mês cada um deles tiraria fotos dos outdoors da cidade em que estivessem presentes pessoas. Desta forma no período de 1 de maio a 31 de maio de 2019, cada um dos participantes fotografou os outdoors seguindo os seguintes critérios: conter pessoas nas imagens, independente raça, etnia, gênero; o outdoor deveria ser grande (9x3 metros em média); e o endereço do outdoor a ser fotografado deveria ser anotado. Este último critério foi estabelecido, pois, os outdoors

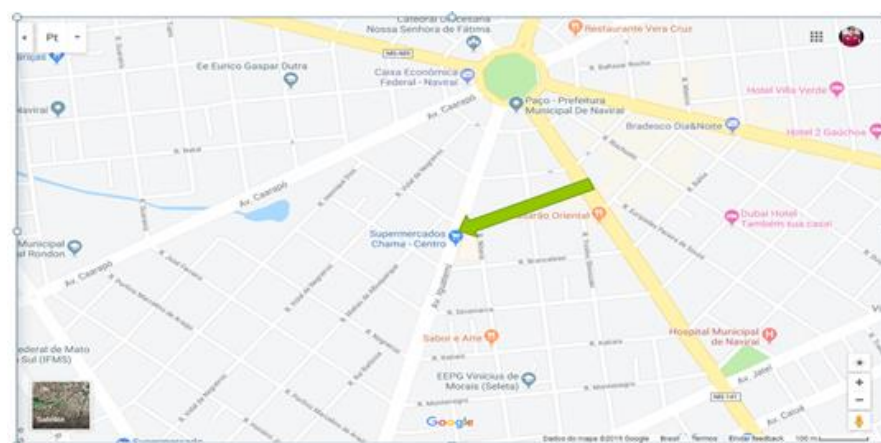
repetidos em locais diferentes foram contabilizados. Assim, cada outdoor foi fotografado de forma que ficou visível todo o seu conteúdo (FIGURA 2) e sua localização descrita (FIGURA 3):

Figura 2: Outdoor fotografado pelos acadêmicos



Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Figura 3: Localização do outdoor



Fonte: Produzido pelos acadêmicos a partir do Google Maps

Nos encontros seguintes ao trabalho de campo desenvolvido pelos acadêmicos, as fotos que eles tiraram dos outdoors foram impressas, e os acadêmicos se dividiram em dois grupos para analisá-las, sendo que cada um dos grupos recebeu o conjunto total das fotos que foram tiradas por todos os integrantes do grupo. Em seguida, eles realizaram estudos e discussões em

grupos menores sobre as fotos, estabelecendo critérios para a análise dos outdoors (FIGURA 4):

Figura 4: Análise das fotos retiradas dos outdoors



Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Os futuros pedagogos analisaram as fotos de forma quantitativa e qualitativa, fizeram a porcentagem dos dados, analisaram os seguimentos de propaganda que cada outdoor veiculava, analisaram se as pessoas presentes no outdoor apareciam sozinhas ou em grupos. O trabalho de análise foi feito ao longo de dois encontros.

Posteriormente, cada um dos grupos se preparou para compartilhar suas análises. Cada um dos grupos apresentou as fotos a partir de slides, assim como os dados produzidos (FIGURA 5):

Figura 5: Apresentação dos dados produzidos



Fonte: Arquivo dos pesquisadores

A análise quantitativa dos dois grupos foi a mesma. Eles trouxeram as porcentagens e cada grupo explicou como os cálculos foram realizados. A análise quantitativa de cada um dos grupos abordou aspectos diferentes, o que abriu espaço para o diálogo e contribuiu para o enriquecimento da discussão sobre a temática. Durante a apresentação, os estudantes explicitaram que foram fotografados um total de 26 outdoors, a partir dos quais foi analisada a presença ou ausência de pessoas negras e brancas. Os dados apresentados mostravam que nos 26 outdoors fotografados havia 40 pessoas ao todo, sendo que 35 representavam pessoas brancas e apenas 5 representavam pessoas identificadas como negras.

Outro critério de análise utilizado e explicitado pelos acadêmicos durante a apresentação, foi se as pessoas que apareciam nos outdoors estavam em grupo ou se apareciam sozinhas. Dos 26 outdoors analisados, foram identificadas um total de 40 pessoas, sendo que 21 delas aparecem sozinhas nos outdoors. Todas as 21 pessoas que aparecem sozinhas nos outdoors foram identificadas como brancas. As 5 pessoas identificadas como negras que apareciam nos outdoors estavam sempre em grupos, acompanhadas por pessoas consideradas brancas, portanto, elas nunca figuravam como figuras centrais nos outdoors.

Os estudantes destacaram ainda que o desenvolvimento deste cenário para investigação, possibilitou traçar relações com o cenário político atual, bem como com a atuação deles nas disciplinas de estágio. Os acadêmicos, destacaram também que as crianças não nascem preconceituosas ou racistas mas, sim, aprendem no meio em que vivem. Eles também perceberam o quão relevante foi o desenvolvimento do cenário para investigação para que eles interpretassem a realidade em que vivem, para poderem pensar em ações.

O cenário para investigação elaborado pelos estudantes possibilitou que eles utilizassem a matemática para interpretar a realidade que vivenciam e analisar de forma crítica a (in) visibilidade do negro das propagandas de outdoor da cidade em que moram.

Considerações

Os resultados preliminares deste estudo evidenciam que o cenário para investigação, localizado na semirealidade, cria oportunidades para que os estudantes discutam estratégias matemáticas que embasam as escolhas de apostas que fizeram, e discutam sua relação com a probabilidade de obter um resultado na soma de dois dados. Além disso, a vivência deste cenário para investigação contribuiu para que os futuros pedagogos refletissem sobre a

importância de desenvolver com os estudantes ricas tarefas que apresentem mais de uma resposta certa.

O cenário para investigação, com referência à realidade, que foi vivenciado e elaborado pelos acadêmicos do curso de Pedagogia, contribuiu para que os acadêmicos percebessem as relações da matemática com as situações concretas que vivenciam e associassem a aula de matemática com o trabalho ativo dos estudantes, com o compartilhamento de diferentes perspectivas matemáticas e o diálogo.

Além disso, a criação do cenário pode possibilitar que os estudantes mudem sua orientação sobre o que significa ensinar matemática, propiciando a eles ferramentas para que ao elaborarem suas aulas eles possam caminhar em diferentes cenários para investigação e não se restrinjam apenas ao paradigma do exercício.

Referências

- ALRØ H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução: Orlando Figueiredo. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.
- ALRØ, H; SKOVSMOSE, O. **Dialogue and Learning in Mathematics Education: Intention, Reflection, Critique**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRITO, R. R. **Educação matemática & democracia: mídia e racismo**. Actas del VII CIBEM ISSN 2301-0797, p.3355-3362, Montevideo, Uruguai, 2013.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 58. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.
- FREIRE, P.; MACEDO, D. **Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra**. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.
- GUTSTEIN, E. **Reading and writing the world with mathematics: toward a pedagogy for a social justice**. New York: Routledge, 2006.
- MILANI, R. **Cenários para Investigação na Formação de Professores de Matemática**. Canoas. Anais do XVI EBRAPEM, 2012.
- MILANI, R. **O processo de aprender a dialogar por futuros professores de matemática com seus alunos no estágio supervisionado**. 2015. 239 p. Tese (Doutorado) -Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/124074>>. Acesso em: 8 mar. 2017

MOURA, A. Q. **Educação matemática e crianças surdas**: explorando possibilidades em um cenário para investigação. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Rio Claro, 2015.

MOURA, A. Q.; FAUSTINO, A. C. **Eric Gutstein e leitura e escrita do mundo com a matemática**. Revista Paranaense de Educação Matemática, RPEM, Campo Mourão, Pr, v.6, n.12, p.10-17, jul.-dez. 2017.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Tradução: Orlando Andrade Figueiredo. Campinas: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, O. **Inclusive landscapes of investigation**. In: Proceedings of the Ninth International Mathematics Education and Society Conference. Volos, Greece: MES10, 2019.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica**: Incerteza, Matemática, Responsabilidade. Tradução: Maria Aparecida Viggiane Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. Campinas, SP: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para investigação**. Bolema, Rio Claro, v.13, n. 14., p. 66-91, 2000. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635/7022>>. Acesso em: 15 jun. 2019.



O ENSINO DA ÁLGEBRA TENDO A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO FERRAMENTA

Lucimar lima da Silva
Secretaria de Educação do Estado de MS
lucimar-lima07@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6552-3388>

Resumo: O presente estudo teve como objetivo principal explorar o ensino da disciplina de matemática, e para tanto, voltou seu foco para a proposta de resolução de problemas no que se refere ao ensino da álgebra. A pesquisa seguiu os moldes da investigação bibliográfica, sendo assim, se valeu de teóricos como Van de Walle (2009) e Pereira (2002) para fundamentar o estudo em questão. O estudo sobre resolução de problemas idealizado e formalizado por Polya foi muito utilizado ao longo desse estudo, mas também teóricos pertencentes à linha de educação matemática, que possuem um olhar mais voltado para o ensino. Como resultado desse estudo, espera-se que o mesmo venha contribuir com a formação dos professores de matemática que estão galgando seus primeiros passos, e que a teoria de resolução de problemas possa fazer parte de seu fazer pedagógico. Diante da reflexão apresentada nessa pesquisa enquanto docente da educação básica, observa-se que esse tema deveria estar mais presente na formação dos professores de matemática. No tocante ao ensino da álgebra a proposta de resolução de problemas se enquadra perfeitamente, visto que dá significado as letras.

Palavras-chave: Ensino; Álgebra; Situações Problemas.

Introdução

No que se refere ao ensino de matemática, tem se falado muito sobre a importância de um ensino contextualizado e sobre a utilização de situações problemas na explanação dos mais variados conteúdos. Isso porque, em uma resolução de problemas, tal método sempre envolve descobertas.

Nesse sentido, essa pesquisa objetivou identificar as nuances que estão presentes na proposta do ensino da matemática, quando esta possui como foco o ensino da álgebra a partir da resolução de problemas. Assim, o estudo em questão buscou explicitar as etapas que estão contidas no ato de resolver um problema e de como estas etapas estão presentes no ensino da álgebra. Especificamente, a pesquisa intentou elucidar os seguintes quesitos: apresentar o

estudo sobre de resolução de problemas segundo Pólya e identificar as contribuições da teoria de resolução de problemas para o ensino da álgebra

Sendo assim, a problemática instalada referia-se em elucidar o seguinte questionamento: Quais as contribuições da teoria de resolução de problemas para o ensino da álgebra na Educação Básica? Partindo do pressuposto que existem estudos recentes como de Van de Walle (2009) e Pereira (2002), que apontam a resolução de problemas como sendo um dos métodos mais eficientes para se ensinar Matemática, especificamente à álgebra. E a razão para a escolha dessa metodologia se justifica porque de acordo com Pereira (2002), através da resolução de problemas os alunos conseguem resolver as situações do cotidiano com mais eficácia.

Considerando que na atualidade, no contexto do Estado de Mato Grosso do Sul, no tocante a rede estadual de Ensino, de acordo com a Secretaria de Educação (2018), a matemática tem sido uma das disciplinas com maior índice de retenção, ou seja, é a componente curricular que mais reprovação promove. Nesse contexto, o tema em questão desempenha uma relevante contribuição para a educação, uma vez que, possibilita uma reflexão sobre o ensino dessa ciência de forma que os resultados obtidos ganhem significados. O artigo em questão seguiu os moldes da pesquisa bibliográfica desenvolvida na educação básica.

Contextualizando o ensino da álgebra por meio da resolução de problemas

Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema. (PÓLYA, 1977).

Desta frase de Pólya fica explícito o quanto a resolução de um problema é importante, toda vez que uma situação problema é desvendada grandes descobertas acompanham essa elucidação. Isso porque a descoberta pode ser associada ao prazer de desvendar o desconhecido, as contribuições que a elucidação pode oportunizar, e também, aos conteúdos que podem ser evocados na mente enquanto se desvenda uma situação. Certamente que essas afirmações se aplicam inclusive, ao ensino de estatística no ensino médio.

Nesse contexto, cabe conceituar a palavra problema.

Um problema é qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta. Acrescentando um caráter subjetivo a esta questão, no contexto da metodologia aqui apresentada, consideramos que

problema refere-se a tudo aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em fazer. (VAN DE WALLE, 2009, p. 57).

Assim, segundo Van de Walle (2009), problema é toda proposta onde os alunos não possuem métodos ou regras pré-estabelecidas para a sua elucidação. Acrescenta-se ainda, a impossibilidade da existência de fórmulas que devam ser memorizadas ou seguidas. Como isso, é possível notar que muitos são os desafios inerentes à resolução de um problema.

Trata-se de uma gama de benefícios que são obtidos a partir da elucidação de um problema. Como bem coloca Pólya (1977, p. 1), “[...] experiências tais, numa idade susceptível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, para toda a vida, a sua marca na mente e no caráter”. Notem que os benefícios vão além do conhecimento por si só, podem inclusive, influenciar na formação do caráter do indivíduo. Segundo Pereira (2002, p. 3), o termo problema pode ser entendido como sendo “[...] uma situação na qual um indivíduo atua com o propósito de alcançar uma meta utilizando para tal alguma estratégia em particular”.

A partir do conceito apresentado por Pereira (2002), no parágrafo anterior é possível entender o porquê da afirmação de Pólya (1977), quando esse destaca que a resolução de problemas pode influenciar na formação do caráter de uma pessoa. Pois, conforme descreve Pereira (2002), toda vez que um indivíduo se propõe encontrar a solução ou possíveis soluções para situações que até então não eram conhecidas, são exercitadas variadas atitudes, dentre elas, a perseverança e o propósito de se alcançar um determinado objetivo.

Traçando um paralelo com as afirmações realizadas no parágrafo anterior, os alunos possuem a necessidade de exercer decisões, saber se compra determinado objeto a vista ou parcelado, ler uma informação no jornal e exercer a interpretação correta sobre o que foi informado; assim, essas tomadas de decisão poderão ser mais conscientes se forem feitas a partir de uma análise criteriosa, nesse contexto, sendo concebida a partir da resolução de um problema.

De acordo com Pólya (1977, p. 7), são quatro as fases que envolvem a resolução de um problema, estas seriam: “compreender o problema; estabelecimento de um plano; execução do plano; reflexão sobre o trabalho realizado”. Conforme já foi pontuado anteriormente, o referido autor defende a ideia de que independente da situação problema que foi proposta, a elucidação do problema perpassa por essas quatro estratégias.

A primeira estratégia nos parece razoável, ou seja, para se resolver um problema, primeiramente, é necessário que se compreenda a situação proposta. Nesse sentido Pólya acrescenta:

É preciso compreender o problema. Qual a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condição? É possível satisfazer a condição? A condição é suficiente para determinar a incógnita? Ou é insuficiente? Ou redundante? Ou contraditória? Trace uma figura. Adote uma notação adequada. Separe as diversas partes da condição. É possível escrevê-las? (PÓLYA, 1977, p. 31).

Notem que a primeira etapa é composta de muitas indagações, bem como, da esquematização das informações fornecidas. Assim, quando se propõe resolver um problema, na primeira etapa se deve organizar todas as informações que foram disponibilizadas e, a partir disso, estabelecer um julgamento na busca por identificar o que é informação relevante e o que não é.

Já a segunda etapa da resolução de um problema, qual seja, o estabelecimento de um plano para se chegar à solução almejada, para Pólya (1977, p. 31), será nessa etapa que o aprendiz deverá se atentar para: “[...] encontrar a conexão entre os dados e a incógnita. É possível que seja obrigado a considerar problemas auxiliares se não puder encontrar [...]”.

Assim, a segunda etapa poderia-se dizer que é a etapa onde se elaboram as estratégias para a elucidação do problema, e como foi pontuado por Pólya, na busca por essas estratégias é valido, por exemplo, tomar como referencial outros problemas auxiliares, cuja solução seja conhecida para auxiliar na busca da solução em questão. Nessa etapa da resolução do problema devem-se apresentar os questionamentos que serão executados nesse momento:

Já viu o problema antes? Ou já viu o mesmo problema apresentado sob forma ligeiramente diferente? Conhece um problema relacionado com esse? Conhece um problema que lhe pode ser útil? Considere a incógnita! E procure pensar num problema conhecido eu tenha a mesma incógnita ou outra semelhante. Eis um problema correlato e já antes resolvido. É possível utilizá-lo? É possível utilizar seu resultado? É possível utilizar o seu método. Deve-se introduzir algum elemento auxiliar para tornar possível a sua solução? É possível reformular o problema? É possível reformulá-lo ainda de outra maneira? Volte às definições. É possível imaginar um problema correlato? É possível imaginar um problema correlato mais acessível? Um problema mais genérico? Um problema mais específico? Um problema análogo? É possível resolver uma parte do problema? É possível obter dos dados alguma coisa útil? Utilizou todos os dados? Utilizou toda a condicionante? (PÓLYA, 1977, p. 31).

Como se pode perceber é na segunda etapa da resolução de um problema que se deve explorar todas as alternativas possíveis na busca por uma solução. Para tanto, é necessário que se esgote todas as possibilidades que poderão levar a descoberta da solução. Mas essa ainda não

é a execução do plano, trata-se da construção de estratégias para se encontrar a tão almejada solução. É na terceira etapa da execução do plano que o aluno deverá utilizar as estratégias estabelecidas para se encontrar a solução desejada. Nesse contexto, Pólya (1977, p. 31) acrescenta: “Ao executar o seu plano de resolução, verifique cada passo. É possível verificar claramente que o passo está correto? É possível demonstrar que ele está correto?”.

Assim, será na terceira etapa que as propriedades matemáticas deverão ser cuidadosamente verificadas. Pois, como é sabido essas generalizações devem funcionar para as mais variadas situações, deste que estas obedeçam as condições pré-estabelecidas. Se as propriedades forem amplamente satisfeitas, então ele caminhará para a última etapa da resolução de um problema, a etapa na qual se examina a solução que fora obtida. Nessa etapa Pólya (1977, p. 31) sugere algumas indagações que deverão ser realizadas: “É possível verificar o resultado? É possível verificar o argumento? É possível chegar ao resultado por um caminho diferente? É possível utilizar o resultado, ou o método, em algum outro problema?”.

Essas indagações são necessárias, uma vez que possibilitam uma reflexão sobre a resposta obtida, e mais, possibilitam um entendimento do que essa solução de fato significa.

Assim, após ter cumprido essas quatro etapas para a elucidação de um problema, fica evidente que a conclusão encontrada terá um significado importante para o aluno, daí a compreensão da relevância dispensada à descoberta. Reforçando a concepção de que ensinar matemática a partir da resolução de problemas é um método eficiente de fazê-lo, Pozo (1998, p. 13) ressalta que:

Entre as tarefas mais importantes do professor em sala de aula está a de ser mediador entre o conhecimento e o aluno, o que não acontece se o professor assume apenas o papel de transmissor do conhecimento. Com o objetivo de auxiliar o aluno a desenvolver habilidades, muitos professores estão buscando na resolução de problemas um alternativa metodológica para melhorar a aprendizagem, pois é uma das maneiras de fazer o educando, pensar, propor e planejar soluções.(POZO, 1998, p. 13).

Cabe destacar que, com a metodologia de resolver pelo menos três significativas habilidades são desenvolvidas, primeiro o aluno é levado a pensar sobre a situação problema proposta. Segundo, ele precisa buscar no arcabouço de conhecimentos que possui a “ferramenta” matemática mais adequada para a resolução daquele problema. E por fim, ele precisa verificar se de fato encontrou a solução do problema, e para tanto, precisa checar as informações existentes.

É preciso ressaltar que, existem estudos recentes como de os desenvolvidos por Pereira (2002) e Van de Walle (2009) que apontam a Resolução de Problemas como sendo um dos métodos mais eficientes para se ensinar álgebra. E a razão para a preferência por essa metodologia é simples, através da Resolução de Problemas os alunos conseguem resolver as situações do cotidiano com mais eficácia.

Nesse sentido, existe um estudo para Resolução de Problemas, idealizada pelo matemático Pólya que tem contribuído decisivamente para que o ensino dessa ciência ocorra de forma mais satisfatória do que tem acontecido até então. Essa teoria? é relevante porque proporciona ao aluno pensar sobre as possibilidades que existem para solucionar determinados problemas.

Considerando o fraco desempenho dos alunos brasileiros em avaliações externas, como SAEMS e Prova Brasil observa-se que, a interpretação de situações problemas são as questões com maior índice de erros. Sendo assim, fica evidenciado tais avaliações (SAEMS e Prova Brasil) que os alunos da rede estadual de Mato Grosso do Sul não possuem familiaridade com resolução de problemas. Por conseguinte, não conseguem interpretar com precisão questões que envolvem essa habilidade, daí a importância dessa temática no contexto da formação de professores de Matemática. Sendo assim, nos tópicos seguintes com base na fundamentação teórica apresentada nesse tópico serão elencadas reflexões sobre os ganhos que se pode obter quando se emprega a metodologia da resolução de problemas para o ensino da matemática.

Vale lembrar que, a presente pesquisa se propõe a realizar um levantamento bibliográfico de relatos de sucesso tendo a metodologia fundada por Polya como pano de fundo para a fundamentação dos trabalhos. Embora com mais de quatro décadas desde seus relatos iniciais, essa teoria ainda é relevante para o ensino, uma vez que promove a organização do pensamento.

Contextualizando o ensino da matemática na Educação Básica

Na tentativa de construir uma referência nacional comum objetivando o processo educativo nas cinco regiões brasileiras, e por outro lado, buscando respeitar as peculiaridades culturais do país, por conseguinte, reduzir as deficiências no ensino de matemática, o Ministério da Educação no âmbito das suas atribuições elaborou em 1998, um documento denominado *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Esse documento como o seu nome sugere, deveria servir

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

de parâmetro no que diz respeito ao ensino das diversas disciplinas oferecidas nas escolas brasileiras. No tocante ao ensino de matemática, ele pontua:

[...] as necessidades do cotidiano fazem com que os alunos desenvolvam capacidades de natureza prática para lidar com a atividade matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões. [...] o significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre diferentes temas matemáticos e também entre estes e as demais áreas do conhecimento e as situações do cotidiano (PCN, 1998, p. 112).

Sendo assim, esse documento que serve de parâmetro para o ensino no Brasil assegura que a aprendizagem da matemática acontece oriunda das necessidades dos alunos em resolver situações do seu cotidiano. O mesmo documento esclarece ainda, que outra forma do aluno se apropriar do conhecimento advém das conexões que esse estabelece com a sua realidade.

Agora, mais recentemente, em 2017 passou a elaborar a Base Nacional Comum (BNCC) que no tocante ao ensino fundamental, especificamente sobre o ensino da matemática estabeleceu como compromisso o desenvolvimento do letramento matemático nessa etapa do ensino. Nesse contexto, assim como nos parâmetros curriculares de 1998, a BNCC estabelece competências e habilidades que devem ser perseguidas ao longo do ensino fundamental. Cabe ressaltar que, dentre as metodologias contempladas na BNCC, o documento privilegia a resolução de problemas, por conseguinte tais métodos auxiliarão no desenvolvimento de cidadãos mais preparados para resolver as situações do cotidiano (BNCC, 2017).

Logo, ao que parece, um ensino com qualidade, quando a questão é a disciplina de matemática, é pressuposto que o mesmo seja focado nas necessidades e na realidade do público que se quer ensinar.

Assim, no contexto da introdução da álgebra no ensino fundamental, uma estratégia que pode ser adotada nas aulas para torná-las mais estimulantes e significativas é a prática da resolução de problemas. Reforçando esse pensamento, Aebli acrescenta:

Difícilmente haverá outras atividades em que o aluno entra tão intimamente no espírito da busca e da pesquisa como na solução de problemas. Aqui ele experimenta o que quer dizer, pensar e descobrir, e assim adquire motivos de curiosidade frutífera e de vontade de descobrir. Sente o prazer e a satisfação da compreensão e da clareza, desenvolvendo atitudes de autoconfiança racional e de independência e autonomia interior [...]. (AEBLI, 1982, p. 235)

Como se vê, as práticas de álgebra que tenham por objetivo interagir e alcançar resultados significativos entre os estudantes devem contemplar o desafio, a arte de resolver problemas. Para Freitas (2008), essa prática exerce influências significativas na aprendizagem dessa ciência. Ele pontua: “[...] estamos convictos de que a resolução de problemas exerce papel

fundamental, tanto no desenvolvimento da matemática, quanto no ensino e aprendizagem dessa disciplina”.

Outro fator relevante para o ensino da matemática nesses últimos anos está relacionado às situações didáticas que o professor utiliza em suas aulas. Nesse sentido, Brousseau as define dessa forma:

Uma situação didática é um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, num certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e um sistema educativo (o professor) com a finalidade de possibilitar a estes alunos um saber constituído ou em vias de constituição [...] o trabalho do aluno deveria, pelo menos em parte, reproduzir características do trabalho científico propriamente dito, como garantia de uma construção efetiva de conhecimentos pertinentes (BROSSEAU, 1996, p. 33).

Os moldes? da situação didática se caracterizam por uma proposta de aprendizagem em que o professor possibilita ao aluno a construção de determinados conhecimentos. Assim, Aebli (1982) explica que no caso específico do ensino da álgebra a metodologia de resolução de problemas se aplica de forma satisfatória.

Brousseau (1996) adverte que, o ensino da álgebra descolado de um contexto significativo não faz sentido algum para os alunos. Na concepção do referido autor, seriam essas algumas das justificativas para os alunos irem perdendo o interesse pela disciplina de matemática, a apresentação de conteúdos distantes da sua realidade.

Considerações

Ao longo dos anos o Ensino da Matemática nos anos finais do ensino fundamental tem se tornado cada vez mais desafiador. Os alunos em muitas situações estão condicionados a apenas resolverem exercícios que não exige muito raciocínio da parte deles, apenas que sigam um modelo que lhes foi apresentado.

Diante dessa realidade, a proposta de resolução de problemas contribui para minimizar essa dificuldade, ou seja, a proposta de situações problemas pode contribuir significativamente com o desenvolvimento da leitura e interpretação matemática. Conforme foi pontuado ao longo desse artigo, essa metodologia de ensino e aprendizagem matemática pode colaborar significativamente com o desenvolvimento cognitivo dos alunos, inclusive no que diz respeito ao ensino da álgebra.

Na proposição desse tipo de atividade em sala de aula observa-se que, pela falta de contato com esse tipo de aula, os alunos se mostraram um tanto resistentes diante da proposta

de resolver problemas. Muitos asseguram nem saber por onde começar. Nesse contexto, as etapas elaboradas por Pólya para a resolução das situações-problema se mostram muito eficientes. Seguindo as quatro etapas os alunos conseguiram perceber as informações que possuíam e onde precisavam chegar para elucidar o problema.

A partir das reflexões e dos argumentos apresentados fica evidenciado que resolver problemas matemáticos é um exercício altamente benéfico na formação acadêmica de qualquer educando, e em qual estágio da formação acadêmica, e essa premissa se aplica inclusive no ensino da álgebra na educação básica. Entretanto, trata-se de práticas que nem sempre são apreciadas pelos alunos, por conseguinte, não são adotadas pelos professores.

Referências

AEBLI, H. **Prática de Ensino**. 11ed. São Paulo: EDUSP, 1982.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum**. Acesso: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/a-area-de-matematica> em 30/07/2019.

BROUSSEAU, G. **Fondements et Méthodes de La Didactique des Mathématiques**. V. 7, nº 2, 1986.

FREITAS, J. L. M. **Formas de pensar e fazer educação matemática: experiências de parceria**. Campo Grande, MS: Ed. UNIDERP, 2008.

PEREIRA, C. A. E. **O ensino da álgebra na educação básica e a formação dos professores**. Caderno Cedes. v. 28, n. 74, p. 57-73, jan. / abr. 2002.

POLYA, G. (1977). **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência. 1977.

POZO, Juan Ignacio

(Org.) **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

VAN DE WALL, G. G. B. **A metodologia da resolução de problemas e o ensino da álgebra no nono ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática), Pontifícia Universidade Católica de Santa Maria, RS, 2009.

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019



LOGARITMOS: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA

Lucimar Lima da Silva
Secretaria de Educação do Estado de MS
E-mail: lucimar-lima07@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6552-3388>

Resumo: Os logaritmos são aplicados no primeiro ano do ensino médio, o ensino deste tema baseia-se em longas e complexas equações. Para os alunos compreenderem definitivamente os logaritmos, não necessariamente precisam dominar a ferramenta de cálculo que ele é considerado, mas sim entender algumas definições básicas. As funções logarítmicas têm por seu objetivo modelar os fenômenos onde processo da variável dependente ocorre lentamente. O presente artigo teve como objetivo principal estudar o contexto de ensino e aprendizagem dos logaritmos. Especificamente, o estudo se propôs: compreender o desenvolvimento conceitual e histórico dos logaritmos, bem como suas aplicações; discutir problemas e dificuldades no ensino e aprendizagem dos logaritmos e apresentar as estratégias didáticas sugeridas em educação matemática para o ensino de logaritmos. Para tanto, adotou como metodologia a modalidade revisão de literatura, por conseguinte, procurou explorar os pontos de vistas de autores renomados nessa temática, qual seja o ensino de logaritmo na educação básica, e de como se pode ensinar esse conteúdo de forma a torná-lo mais compreensível pelos alunos dos primeiros anos do ensino médio. Como resultados, apurou-se que, a ferramenta matemática de modelagem se mostra eficiente para o ensino desse conteúdo, de modo a torná-lo mais atrativo aos alunos, por conseguinte, despertar nos estudantes interesse pela aprendizagem desse conteúdo.

Palavras-chave: Logaritmos; Ensino; Matemática; Modelagem.

Introdução

O logaritmo, com o passar dos anos, se revelou uma ferramenta muito poderosa que tem como principal finalidade simplificar as operações aritméticas, com isso facilita a vida das pessoas que dependiam de longos cálculos. Uma classe que foi prontamente atendida pelos logaritmos foram os astrônomos que tinham muitas dificuldades e passavam até dias para resolverem alguns cálculos.

Nesse contexto, o problema que se buscou solucionar foi identificar porque o conteúdo de logaritmo não é visto com bons olhos pelos alunos, visto que o julgam como um conteúdo

bem complexo, assim os levando a não ter o aprendizado necessário. Por que os alunos têm dificuldades no aprendizado dos logaritmos?

Partindo desse pressuposto, o artigo elencou como objetivo geral estudar o contexto de ensino e aprendizagem dos logaritmos. Especificamente, o estudo se propôs: compreender o desenvolvimento conceitual e histórico dos logaritmos, bem como suas aplicações; discutir problemas e dificuldades no ensino e aprendizagem dos logaritmos e apresentar as estratégias didáticas sugeridas em Educação Matemática para o ensino de logaritmos.

Para tanto, a metodologia utilizada seguiu os moldes da pesquisa qualitativa e descritiva, que se valeu do método dedutivo, já que houve a produção de um tema que tende a mostrar a importância do desenvolvimento da base matemática. Para a realização deste artigo, foram utilizadas diversas pesquisas bibliográficas em livros e artigos publicados em sites que tratam do assunto. Por conseguinte, foram realizadas várias buscas com as palavras-chaves: Logaritmos; Ensino; Matemática; Modelagem, e selecionados os conteúdos para leitura e seleção dos conteúdos, tanto foram consultados sites e livros que versavam sobre essa temática, para posteriormente haver a realização da produção escrita do trabalho. As plataformas mais utilizadas foram: google acadêmico e portal scielo.

CONTEXTUALIZANDO O ENSINO DE LOGARITMOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O nascimento do logaritmo surgiu de uma necessidade de simplificar cálculos numéricos muito complexos, principalmente no ramo da astronomia, mas também pela expansão do comércio causada por grandes navegações. De acordo com Zuffi (2001), o projeto de logaritmos passou por vários anos de estudos, mas realmente engajou nos séculos XVI e XVII, onde foram surgindo os meios de cálculos através dos logaritmos, utilizando operações matemáticas envolvendo potências muito complexas e as transformando em operações mais simples.

a)

ORIGEM

b)

A invenção do logaritmo foi realizada por John Napier. Durante seus estudos apareceram outros matemáticos com propostas praticamente idênticas a sua e, segundo Zuffi (2001), na sua época, Zuffi (2001) foi o único a trazer desenvolvimentos no campo de logaritmo.

A proposta inicial de Napier foi baseada em uma propriedade que já era conhecida na época, que utilizava a multiplicação de potências de mesma base: $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ isso evidenciava que através da multiplicação das potências de mesma base, trazia resultados de outra potência.

Vidigal (2014) assegura que Napier não chegou a exercer a matemática profissionalmente, ele era dono de algumas empresas, administrando seus bens enquanto aplicava as pesquisas no âmbito da matemática. Napier não se interessava diretamente por todos os temas da matemática, Napier foi um matemático que focava em assuntos ligados à computação e à trigonometria.

Na concepção de Vidigal (2014), o próprio Napier trouxe alguns depoimentos, que traziam a revelação que muitos dos resultados alcançados em suas pesquisas foram publicados depois de vinte anos de estudos. Esses estudos foram movidos por observações das sequencias de potencias sucessivas, publicadas cinquenta anos antes.

CONCEITOS BÁSICOS

De acordo com Soares (2001), o logaritmo surgiu para simplificar os cálculos e, a partir daí, passou a ser utilizado como um instrumento de operacionalização, eles tem como função de transformar operações complexas como multiplicação e divisão, em operações simples como adição e subtração. O matemático que impulsionou grandemente o desenvolvimento dos logaritmos, foi Napier, que iniciou no século XVII, ele foi considerado o inventor dos logaritmo, mas não foi o único da época e publicar estudos sobre o tema.

Soares (2001) explica que, quando ainda não existia os logaritmos, as operações eram realizadas através das relações trigonométricas. O método dos logaritmos foram baseados no fato de que associando aos termos de uma progressão geométrica.

A fórmula $\cos x \cdot \cos y = \cos (x + y) / 2 + \cos (x - y) / 2$ (*) antes dos logaritmos era usada para transformar produtos em soma, como pode ser visto da seguinte forma: Seja o produto $0,8988 \times 0,9455$. Em uma tabela trigonométrica, com precisão de 4 casas decimais, obtemos, $0,8988 = \cos 26^\circ$, $\cos 45^\circ = 0,7071$, $0,9455 = \cos 19^\circ$, $\cos 7^\circ = 0,9925$. Substituindo na fórmula (*) $\cos 26^\circ \times \cos 19^\circ = \cos (26^\circ + 19^\circ) / 2 + \cos (26^\circ - 19^\circ) / 2 = \cos 45^\circ / 2 + \cos 7^\circ / 2 = 0,7071 / 2 + 0,9925 / 2 = 1,6996 / 2 = 0,8498$

Ferreira (2006) destaca uma desvantagem do método acima, era que o trabalho aumentava consideravelmente em produtos de mais de três fatores, ainda teríamos os problemas das potências e das raízes.

PROBLEMAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DOS LOGARITMOS

A Matemática ainda é vista com grande temor por partes dos alunos, sendo que a maioria dos alunos sente uma grande dificuldade de interpretar os exercícios desenvolvidos. O logaritmo foi considerado entre os conteúdos de matemática que integram currículo do primeiro ano do Ensino Médio, como o conteúdo que os alunos mais apresentam dificuldades (FERREIRA 2006).

De acordo com Zuffi (2001) os professores do Ensino Médio apresentam visões diferentes sobre o conceito de função quando expressadas formalmente ou informalmente. Esta visão diferenciada pode trazer alguns intraves para o ensino de Função Exponencial e Logarítmica.

Assim, é importante que o docente venha a desenvolver estratégias para que o estudante tenha interesse em aprender, apresentando para o aluno uma aula atraente e interessantes, assim tornando a aula mais até mais produtiva. Para Zuffi (2001), quando utilizamos atividades que buscam desenvolver o interesse do aluno pela matemática, estamos buscando estratégias para melhorar o ensino e a aprendizagem. Um exemplo de atividades a serem usadas é a inserção de jogos, assim podendo trazer o gosto de se estudar matemática para dentro da sala de aula.

Os alunos apresentam uma grande dificuldade quando confrontados com o conteúdo de logaritmos, apresentam dificuldades em compreender e assimilar o conteúdo (SOARES 2010). Foi constatado ainda que um dos principais motivos que causam essa dificuldade é a falta de aprofundamento dos professores no ensino da matéria. Assim, na concepção de Soares (2010), quando os alunos começam a estudar logaritmos acabam enfrentando um campo de conteúdos complexos e fórmulas um pouco extensas, ocasionando assim que o aluno não crie nenhum interesse pela matéria.

Para Vidigal (2014) os estudantes apresentam dificuldades no estudo de logaritmos pois existe uma falha no conceito de potenciações e também pelo fato de não possuírem conhecimentos mais aprofundados em álgebra.

Conceitos da matemática são conteúdos abstratos, mas podem ser representadas por meios de ilustrações, representações, entre outros. Sendo assim, materiais didáticos facilitam a construção e a apresentação de conceitos para os alunos, permitindo que eles possam ter uma melhor observação e interpretação dos conteúdos (PONTE e SERRAZINA 2000).

Ampliando essa reflexão, quando pensamos no ensino da matemática enquanto disciplina da Educação Básica, torna-se relevante pensar no porquê do aprendizado dessa disciplina, ou seja, pensar nas razões que tornam o ensino e a aprendizagem dessa ciência importante. Nesse contexto, Toledo (2009, p. 6) pontua que

A matemática é necessária em atividades práticas que envolve, aspectos quantitativos da realidade, como as que lidam com grandezas, contagens, medidas, técnicas de cálculo, etc. A matemática desenvolve o raciocínio lógico, a capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível.

Segundo as considerações de Toledo (2009, p. 6), é possível destacar pelo menos duas importantes razões para a construção dos conhecimentos matemáticos: o primeiro deles diz respeito a quantificar situações do cotidiano, ou seja, precisamos da matemática para mensurar o que possuímos e o que devemos, medir comprimentos, calcular áreas, etc. Mas Toledo (2009, p. 6) assegura ainda, que a matemática oportuniza o desenvolvimento da capacidade de raciocinar.

Reforçando o pensamento de Toledo (2009), Bittar (2005), salienta que o ensino da matemática no âmbito da Educação Básica, mais especificamente, os anos da etapa fundamental deveriam enfocar os conteúdos a partir de situações-problema voltadas para a contagem e para a medição. Já na segunda etapa, qual seja o Ensino Médio, o estudo das funções, dentre essas a função logarítmica, se enquadra os conteúdos que merecem destaque.

Para justificar essa linha de pensamento, Bittar (2005, p. 18) acrescenta:

Contar e medir se caracterizam tanto como necessidade individual quanto social, desde a antiguidade até os tempos atuais. As atividades de contar deram origem às operações fundamentais, aos números, aos sistemas de numeração, à aritmética, à álgebra. As medidas, em particular das terras, deram origem à geometria e ao estudo comparativo de grandezas diversas, em particular de distâncias, áreas, volume, massa, tempo, temperatura, velocidade, densidade.

Para Bittar (2005), a partir da citação acima, está explícito a importância do conhecimento matemático, conseqüentemente, da aprendizagem dos conceitos dessa ciência. Partindo desse pressuposto, qual seja, de que o ensino da matemática é altamente significativo para a sociedade, uma questão surge em meio a essa discussão: a apropriação dos conceitos matemáticos pelos alunos, e nesse contexto, estão inseridos os logaritmos.

Vale destacar que existem muitos indivíduos já adultos que asseguram ter verdadeira “aversão” a disciplina de matemática. Segundo Toledo (2009, p. 6), essa resistência à matemática talvez possa ser explicada da seguinte forma:

Alguns professores consideram que a matemática, sendo uma ciência hipotético-dedutiva, deve ser apresentada dessa maneira ao aluno, desde as fases iniciais. Assim, exigem dele um nível de abstração e formalização que pode estar acima de sua capacidade, pois os quadros lógicos de seu pensamento podem não estar desenvolvidos o suficiente.

Com isso, é possível compreender a dificuldade que muitas pessoas afirmam ter na construção dos conceitos matemáticos, inclusive, criando verdadeiros “bloqueios” para sua aprendizagem.

Nesse contexto, o questionamento que emerge seria: como ensinar função logarítmica de modo a tornar tal assunto significativo para os alunos?

Na tentativa de responder a essas indagações, Bittar (2005, p. 18) apresenta algumas alternativas para um aprendizado com significado, ela sugere:

Dentre os vários elementos norteadores da aprendizagem significativa que estão sendo propostos, podemos entre outros, destacar os seguintes: problematização contextualizada; articulação dos conteúdos; valorização de conhecimentos prévios dos alunos; abordagem dos conteúdos em forma de espiral; pesquisa e elaboração própria; incorporação de avanços científicos e tecnológicos; avaliação processual e permanente; estímulo ao raciocínio e a socialização de conhecimentos.

Vale destacar que para a autora citada acima, todos esses mecanismos devem ser utilizados de maneira interligada, ou seja, deve acontecer uma articulação dos conteúdos em consonância com a valorização dos conhecimentos prévios que alunos possuem. Por outro lado, os educandos devem ser estimulados a pesquisa e elaboração própria, e assim por diante. Na concepção de Bittar (2005, p. 19), será a partir da “mesclagem” desses elementos, que o aluno desenvolverá simpatia e curiosidade pela aprendizagem da matemática.

APLICAÇÕES DO LOGARÍTMO: EM CENA A MODELAGEM MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática, de forma geral de acordo com Almeida (2012) pode ser definida como sendo a elucidação de um problema por meio de esquemas que se obtém para essa situação. Para tanto, essa elucidação ocorre a partir de situações reais que possam estar acontecendo e que demanda uma solução.

De acordo com Almeida (2012), a Modelagem Matemática segue algumas etapas que devem ser observadas desde a identificação da situação do problema, até a sua elucidação. Para tanto, a referida autora sugere que no primeiro momento, ocorra identificação do problema, em seguida a matematização da situação que ora foi posta, em seguida vem a resolução

propriamente dita, para só então, já nas duas etapas finais, ocorrer a interpretação de resultados e a validação dos resultados.

Partindo desse pressuposto, Biembengut e Hein (2003, p.12), uma pesquisadora voltada para esse viés matemático, esclarece que a modelagem matemática, possibilita, dentre algumas possibilidades, tornar o ensino dessa disciplina “[...] um meio de interagir a matemática com a realidade”.

Assim, quando se pensa no ensino da matemática adotando como metodologia a Modelagem Matemática, um dos objetivos que se pretende alcançar, e que de acordo com Biembengut e Hein (2003), seria possível atingir é a interação dos conteúdos matemáticos com a realidade do mundo real.

Sendo assim, sempre que um professor busca oportunizar a resolução de situações do mundo real, e para tanto, se valer das ferramentas que a matemática disponibiliza, inclusive criando modelos que podem generalizar algumas ideias, ou situações, na concepção de Almeida (2012), em situações assim tem-se a aplicação da metodologia modelagem matemática.

Há de se considerar ainda que, nesse processo de aplicação da metodologia matemática existem alguns procedimentos, que estão distribuídos em pelo menos três etapas. Na concepção de Biembengut e Hein (2003, p.13,14), essas etapas seriam:

1º Etapa: Interação Reconhecimento da situação: problema; familiarização com o assunto a ser modelado; referencial teórico. **2º Etapa:** Matematização Formulação do problema: hipótese; Resolução do problema em termos do modelo que implica na aplicação. **3º Etapa:** Modelagem matemática Interpretação da solução; Validação do modelo que implica na avaliação.

Assim, na visão de Biembengut e Hein (2003), não é toda metodologia empregada no ensino da matemática que procura estabelecer um viés com a realidade na busca por solução de terminado problema, que pode ser considerada metodologia de modelagem matemática, mas aquelas que perseguem as três etapas acima descritas.

Nesse sentido, cabe uma breve reflexão sobre cada uma dessas etapas. A primeira refere-se à interação do aluno com a situação proposta feita pelo professor. É o momento em que seguramente o professor também dispensará a sua contribuição, uma vez que, por meio de questionamentos pode levar o estudante a compreender a situação problema que está sendo posta, e que se pretende resolver.

Almeida (2012), ao discorrer sobre essa etapa, assegura que, é nesse momento, qual seja da interação do estudante com a situação problema que é esperado que esses alunos estabeleçam

links com os conteúdos já estudados anteriormente. Por outro lado, o autor descrito esclarece que essa não é a única maneira de cumprir a primeira etapa. Esse autor acrescenta que alguns conceitos matemáticos podem ser apresentados de forma concomitante, desde que esses alunos possuam os conhecimentos prévios da matemática básica e maturidade suficiente para estabelecer as devidas generalizações e conexões.

Cabe destacar que é apenas na etapa seguinte, qual seja o momento em que de fato se aplica a matemática, uma vez que é nesse instante em que elaboradas tais hipóteses, para só então, se chegar à resolução do problema em termos do modelo que direciona para aplicação. Burak (1992), um dos precursores da Modelagem Matemática no Brasil defende o ponto de vista que toda metodologia que se denomina Modelagem Matemática, deve se propor a construir um modelo a partir das ferramentas existentes na ciência matemática.

Por fim, cabe ressaltar a terceira etapa, também bastante pontuada por Burak (1992), que trata-se dos testes que são realizados para verificação do modelo, se esse atende ou não a problematização inicial. Biembengut e Hein (2003) acrescenta que se trata do momento da validação do modelo, e esse funcionar, pode-se generalizar para situações problemas semelhantes.

Assim, diante das considerações apresentadas ao longo desse artigo fica evidenciado que os logaritmos têm uma aplicação direta a situações do cotidiano, e essas por sua vez, de acordo com Gonçalves (2010), são expressas por meio da modelagem matemática.

Considerações

Os logaritmos são aplicados no primeiro ano do ensino médio. O ensino deste tema baseia-se em longas e complexas equações. Para os alunos compreenderem com significado os logaritmos, não necessariamente precisam dominar a ferramenta de cálculo que ele é considerado, mas entender algumas definições básicas. Uma das funções do logaritmo tem por seu objetivo modelar os fenômenos onde processo da variável dependente ocorre lentamente.

O presente artigo teve como objetivo principal estudar o contexto de ensino e de aprendizagem dos logaritmos. Especificamente, o estudo se propôs a compreender o desenvolvimento conceitual e histórico dos logaritmos, bem como suas aplicações; discutir problemas e dificuldades no ensino e na aprendizagem dos logaritmos e apresentar as estratégias didáticas sugeridas em educação matemática para o ensino de logaritmos.

Dentre os resultados apurados, evidenciou-se que a Modelagem Matemática funciona como uma possibilidade pedagógica para tornar o assunto sobre logaritmo mais dinâmico e mais próximo da realidade dos estudantes, por conseguinte, com tal método pode-se obter resultados melhores em relação à aquisição da aprendizagem, por conseguinte despertar o interesse dos alunos por esse assunto.

Por fim, fica o desafio para os docentes do Ensino Médio, sempre que possível, contextualizarem o assunto de logaritmo de modo a torná-lo mais atrativo e a Modelagem Matemática pode funcionar como uma excelente metodologia de ensino nesse contexto.

Referências

ALMEIDA, L. M. W. **Modelagem matemática na educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BIEMBENGUT, Maria Salett, HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no ensino**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2003.

BITTAR, M. **Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental**. Campo Grande-MS: ed. UFMS, 2005.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de Ensino–aprendizagem**. Tese de Doutorado. Campinas, Unicamp, 1992.

FERREIRA, R.L. **Uma sequência de ensino para o estudo de Logaritmos usando a Engenharia Didática**. 2006. 149f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2006.

GONÇALVES, André Luiz. **Um estudo sobre a importância da modelagem matemática como metodologia de ensino**. Aparecida de Goiânia – GO, 2010.

SOARES, F. dos S. **Ensino da Matemática no Século XX da Reforma Campos à Matemática Moderna**. In: DASSIE, B. A.; ROCHA, J. L. da; São Paulo: Horizontes, 2004.

SOARES, E. C. **Uma investigação histórica sobre os logaritmos com sugestões didáticas para a sala de aula**. 2011. 142f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

TOLEDO, M. B. A. **Teoria e Prática de Matemática: como dois e dois**. 1ª ed. São Paulo: FTD, 2009.

VIDIGAL, C. E. L. **(RE)Significando o conceito de Logaritmo**. 2014. 133f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

ZUFFI, Edna Maura. **Alguns aspectos do desenvolvimento histórico do Conceito de Função Educação Matemática.** em Revista (São Paulo), 2001.



MOVIMENTOS DE UM GRUPO DE TRABALHO

Alonso Arinos de Moraes
arinosalonso@gmail.com
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
<https://orcid.org/0000-0002-5493-9860>

Resumo: Este artigo tem a intenção de apresentar os movimentos de um Grupo de Trabalho (GT), formado por professores de Matemática e professores de diferentes áreas do conhecimento, que resultou num debate das discussões e problematizações da atividade da categoria do cotidiano: Táxi Vs Uber. Esse debate foi apresentado pelos alunos do 8º ano do EF para professores e alunos do 6º ano do EF, em uma quadra de esportes de uma escola municipal de Campo Grande - MS. O resultado da atividade teve como referencial teórico-metodológico o Modelo dos Campos Semânticos (MCS). Neste debate, verificou-se a importância de adotar atividades da categoria do cotidiano como possibilidade de projeto, pela sua importância na produção de significados.

Palavras-chave: Debate. Modelo dos Campos Semânticos. Projeto.

Introdução

O presente artigo faz parte de uma pesquisa de dissertação de mestrado em andamento cujo objetivo geral é investigar o que acontece em um Grupo de Trabalho (GT) constituído por professores de Matemática e outros professores de diferentes áreas do conhecimento²⁸ da Educação Básica, no qual são discutidas e problematizadas atividades que envolvem a categoria do cotidiano.

A intenção deste texto é de expor os movimentos do GT que resultaram em um debate da atividade baseada na categoria do cotidiano: Táxi Vs Uber, exibidos pelos alunos do 8º ano do EF para professores e alunos do 6º ano do EF, e apontaram a escolha das atividades da categoria do cotidiano como possibilidade de projeto, pela sua importância na produção de significados.

²⁸ Os professores de diferentes áreas do conhecimento que participaram do GT, foram de: Língua Portuguesa, Ciências, Pedagogia e Educação Física.

Faço parte do grupo de Pesquisa em Formação, Avaliação e Educação Matemática (FAEM)²⁹ que se constitui como espaço de pesquisa e desenvolvimento na área de Educação Matemática. Esta pesquisa está vinculada a um projeto maior intitulado de “O uso de categorias do cotidiano para o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática³⁰”, subjugado ao Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento em Educação Matemática (UNESP- RC), Sigma-t³¹.

Os objetivos deste grupo de pesquisa são de desenvolver atividades que sejam baseadas em categorias do cotidiano, utilizar a problematização como metodologia para descrever o contexto que têm sido trabalhado nas práticas profissionais de professores que ensinam Matemática, avaliar alterações nas falas de professores que participam de grupos de trabalho, investigar os procedimentos de professores face a atividades correlacionadas a categorias do cotidiano e investigar as potencialidades de atividades relacionadas às atividades do dia a dia no trabalho de sala de aula (VIOLA DOS SANTOS, 2014).

A partir deste contexto, pretendeu-se elaborar situações que pudessem ampliar os significados produzidos para ideias matemáticas, sempre tendo por metas as discussões da prática educativa dos professores que ensinam Matemática. A tese de doutorado de Oliveira (2011) deu início ao desenvolvimento da pesquisa que “investigou como acontece um processo de formação de profissional fundamentada numa categoria do cotidiano, a tomada de decisão”.

Para dar início a pesquisa, foi oferecido um curso para professores de Matemática, denominado “Espaço, Aritmética, Álgebra e Tomada de Decisão: um curso de desenvolvimento profissional”, no ano de 2010, que foi realizado nas instalações do Departamento de Matemática da Unesp, Campos de Rio Claro, São Paulo.

As categorias do cotidiano podem ser consideradas como potenciais atividades organizadoras da formação e capacitação de professores de Matemática. Tais atividades provocam discussões de situações do dia a dia que possibilitam outras ideias matemáticas que

²⁹ Para obter maiores informações do grupo FAEM, acesse o sítio: <http://www.faem.com.br/>

³⁰ EDITAL UNIVERSAL – MCTI/CNPq N°14/2014, em que cinco universidades fazem parte UFMS – Campo Grande -MS, UFSJ – São João del-Rei -MG, UNIFESP – Diadema – SP, UFMT – Sinop -MT, Unipampa – Bagé – RS.

³¹ Grupo de pesquisa e Desenvolvimento em educação Matemática liderado pelo professor Romulo Campo Lins (Unesp/Rio Claro), Registrado no diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq. Para obter maiores informações do grupo Sigma-t, acesse o sítio: www.sigma-t.org.

necessariamente não precisam de conteúdos matemáticos para seu entendimento, elas fazem parte do dia a dia tanto dos professores como dos seus alunos.

Podemos pensar que uma atividade baseada em uma categoria ou em categorias do cotidiano, estaria muito próximo da ideia de projetos, tema muito discutido em Educação Matemática Crítica. (SKOVSMOSE, 2001).

Oliveira (2011), nas análises de dados de sua tese de doutorado, colocou em prática o estudo de um dos módulos desse curso de extensão, investigando o que aconteceu em um processo de formação profissional fundamentada numa categoria do cotidiano. No módulo, foi constatado que surgiram ideias matemáticas que poderiam ser discutidas e problematizadas, porém o conteúdo matemático não era a única coisa que surgiu, apesar dessas atividades não terem conteúdos matemáticos explícitos que poderiam ser tratados.

Nessas atividades, na perspectiva do MCS em termo de processos de produção de significados, os professores participantes do módulo, tinham a necessidade de tomar uma decisão sobre as atividades propostas, de tal maneira que levasse em consideração as indagações sobre o assunto, assim precisavam escolher os temas que poderiam determinar as melhores ideias que seriam as opções de análise para a situação.

Nossa proposta é estimular a produção de significados entre professores da disciplina de Matemática e professores de outras áreas do conhecimento, propor projetos que incitem outros processos de produção de significados, que levem em consideração a articulação de ideias que possam surgir nas discussões e problematizações desses projetos além de propiciar um resultado para a comunidade escolar sem deixar de ser utilizados os conteúdos de Matemática e os conteúdos das outras áreas do conhecimento.

Melhor, temos a intensão de estimular a utilização de projetos que envolvam discussões sobre atividades do cotidiano, em que professores de diferentes áreas do conhecimento e de Matemática possam discutir e problematizar essas atividades ampliando a produção de significados.

Nessa investigação mobilizamos algumas noções do Modelo dos Campos Semânticos (MCS) em uma análise qualitativa de pesquisa, tendo como dados os diálogos dos docentes participantes do GT gravados em áudio, vídeos, além das atividades produzidas em cadernos de bordo.

A seguir, apresentaremos os movimentos do GT que resultaram em um debate da atividade baseada na categoria do cotidiano: Táxi Vs Uber, e posteriormente, apresentaremos algumas noções do MCS.

Movimentos do grupo de trabalho.

O GT foi constituído em uma escola municipal de Campo Grande – MS, era composto por professores de Matemática, Língua Portuguesa, Pedagogia, Ciências e Educação Física. Os encontros do GT aconteciam durante as horas-atividades³² dos professores, iniciavam às 13 horas e terminavam às 15 horas, nas segundas-feiras nos meses de agosto a dezembro de 2018.

Segundo Lins e Gimenes (1997) não há dúvida de que há experiência educacional séria se há trabalho produtivo dos alunos, e isso sugere fortemente a necessidade de apresentar problemas, histórias ou questões que surjam de algo palpável, e que façam com que o estudante elabore hipóteses de solução para o proposto. (LINS E GIMENES, 1997, p. 59)

Partindo desse contexto, as discussões do GT permaneceram em torno da atividade da categoria do cotidiano: Táxi Vs Uber. Essas discussões tinham por objetivo pensar em uma tomada de decisão. Para isso foram elencadas várias situações como: mobilidade urbana, tecnologias e legislações. Nesse contexto, buscou-se pontos de vista dos processos de produção de significados, de acordo com o MCS.

Neste sentido, talvez a escola deva propor algumas alternativas como a utilização de projetos de atividades que se baseiem em atividades das categorias do cotidiano. Elas, como são atividades comuns para professores e alunos, possibilitariam significados para as discussões e análises dos assuntos presentes no dia a dia. Isso não significaria que haveria um abandono dos conteúdos e sim a sua ressignificação.

Segundo Lins e Gimenes (1997),

a alternativa que eles defendem é que o papel da escola é participar da análise e da tematização dos significados da rua – no caso particular da Educação Matemática -, e do desenvolvimento de novos significados, possivelmente matemáticos, que irão coexistir como significados não-matemáticos, em vez de tentar substituí-los. (LINS e GIMENES, 1997, P. 18)

Outro movimento do GT, levando em consideração as discussões sobre o assunto, era de propor, aos professores, algumas tarefas da atividade Táxi Vs Uber que permitisse novas

³² Horas-Atividades – lei complementar nº 208 de 27/12/12, Diogrande nº 3671 de 28/12/12.

discussões no próximo encontro, e também tinha por finalidade leva - lá para discussão em sala de aula.

Em um dos encontros do grupo de professores, a professora de Língua Portuguesa estava apresentando alguns resultados decorrentes da discussão de uma das tarefas, um questionário respondido pelos alunos do 8º ano do EF na sala de aula. Esse questionário foi elaborado por uma professora de Matemática que continha algumas perguntas sobre a atividade: Táxi Vs Uber e proposto para os alunos pelo professor de Educação Física.

Nas discussões sobre a atividade, uma questão teve o maior destaque: “Você já utilizou o aplicativo Uber para se Locomover na cidade?”. A professora de Língua Portuguesa, notou que os estudantes estavam utilizando adjuntos adverbiais: sempre, às vezes, raramente e nunca para tomarem uma decisão com relação a utilização do aplicativo.

Diante disto, a professora solicitou que os alunos construíssem um gráfico da frequência em que surgiam essas palavras como respostas para a questão. Ela disse: *“o aluno precisa perceber a importância de que ele não pode basear-se no senso comum de poucas pessoas, mas buscar o maior número de informações para tomar uma decisão”*.

Segundo Viola dos Santos (2018) o grande desafio da escola pública seria de como problematizar o senso comum, talvez esse seja o grande papel da escola. Nesse contexto, o professor de Matemática universitário, propôs para a professora de Língua Portuguesa uma atividade que poderia envolver os dois professores numa aula no 8º ano do EF.

Essa ideia acabou sendo abandonada, pois precisaria de um outro momento para que os alunos pudessem participar e falar para outros alunos e professores. Durante as discussões entre os professores, foi decidido que os encontros do grupo de trabalho poderiam ser encerrados no último encontro com um debate.

Neste debate, os alunos do 8º ano, do período vespertino, fariam uma apresentação das discussões da atividade Uber Vs Táxi, para alunos do 6º ano na quadra de esportes da escola, na segunda-feira das 13h às 15h. O debate foi escolhido por ser um momento em que os alunos pudessem expor os significados produzidos com as pesquisas e discussões realizadas em sala de aula sobre tal assunto.

A escolha dos alunos do 6º ano do EF aconteceu por uma decisão do grupo de trabalho. Pois essa turma tinha em seu horário de aulas, aula de Matemática no mesmo horário do debate. Ao fazer o convite para o professor de Matemática não dissemos qual seria o assunto do debate,

contudo o professor aceitou o desafio de levar os alunos para participarem da apresentação que seria realizada pelos alunos do 8º ano.

Para que o debate fosse possível a professora de Língua Portuguesa dividiu a turma do 8º ano em grupos e cada grupo abordaria um determinado subtema do assunto Táxi Vs Uber, como por exemplo, mobilidade urbana. Esses subtemas poderiam produzir significados e constituir objetos em um espaço comunicativo entre os alunos do 6º e 8º anos do Ensino Fundamental, e entre os estudantes e os professores presentes no debate.

Para iniciar o debate foi solicitado para que os alunos do 6º e 8º ano do EF levassem suas cadeiras para a quadra de esportes. Estavam presentes os professores de Matemática, um professor Universitário, uma professora Pedagoga e um professor de Educação Física. A quadra foi escolhida como local do debate, pois sugere um local de pensamento livre.

A professora de Língua Portuguesa deu início ao debate, citando algumas regras para apresentação dos alunos do 8º ano e para as possíveis indagações que poderiam surgir a partir das apresentações dos subitens do assunto. No início da apresentação os estudantes se mostraram tímidos para expor suas ideias dos subitens.

No entanto no decorrer da apresentação os estudantes começaram a se soltar apresentando as suas produções de significados sobre os subitens. Com os questionamentos dos alunos do 6º ano, observou-se que o assunto não está descolado de sua realidade.

O resultado da apresentação do debate revelou que a escola não pode ter como meta somente o conteúdo. Verificou-se a importância de adotar atividades da categoria do cotidiano como possibilidade de projeto pela sua importância na produção de significados, além de serem comuns para professores e estudantes, também podem propiciar outras formas de produção de conhecimentos dos conteúdos.

Algumas noções do MCS.

O professor e pesquisador Rômulo Campos Lins desenvolveu o Modelo dos Campos Semânticos (LINS, 2012) (MCS), em seus primeiros estudos em relação à produção de significados de alunos para o estudo da álgebra. Nesse texto, utilizou-se o MCS como fundamentação teórico-metodológica, onde a partir de crenças/afirmações da atividade da categoria do cotidiano: Táxi Vs Uber devem surgir justificações que levaram a produção de significados.

O MCS oferece condições para que pesquisadores façam leituras, interações e intervenções nos modos de produção de significados de professores. O objetivo, neste texto, é tentar explicitar algumas noções do MCS e não todas que articula o modelo.

O MCS é um quadro movimento que oferece possibilidades de leituras de processos de produção de significado (LINS, 2012, p. 17). Lins apresenta algumas noções, tais como campo semântico, produção de significado, crenças/afirmação, leitura plausível e espaço comunicativo. De acordo com Lins, um campo semântico de modo geral:

(....) é como se fosse um jogo no qual as regras (se existem) podem mudar o tempo todo e mesmo serem diferentes para os vários jogadores dentro de limites; que limites são estes, só sabemos a posteriori: enquanto a interação continua, tudo indica que as pessoas estão operando em um mesmo campo semântico. (LINS, 2012, p.17).

Do ponto de vista da teorização, “campo semântico” serve para articular “produção de conhecimento”, “significado”, “produção de significado” e “objeto” (LINS, 2012, p.18). Assim, significado é aquilo que o sujeito pode e efetivamente diz sobre um objeto no interior de uma atividade (LINS, 2012, p. 28).

A produção de significado engloba a fala, a escrita e os gestos. É importante destacar que a produção de significado por alguém que poderia dizer algo num determinado contexto ou que poderia dizer, mas da produção de significados de algo que alguém efetivamente disse no interior de uma atividade. (LINS, 2012, p. 28).

Objeto é “algo a respeito de que se pode dizer algo” (LINS, 1999). Conforme produzimos significados constituímos objetos. O interlocutor é uma direção na qual se fala. Quando na direção de um interlocutor é porque acredito que este interlocutor diria o que estou dizendo e aceitaria/adotaria a justificação que me autoriza a dizer o que estou dizendo. (LINS, 2012, p.19).

Produzimos significados e constituímos objetos em um espaço comunicativo. Segundo o MCS, um conhecimento consiste em uma crença-afirmação (o sujeito enuncia algo que acredita) junto com uma justificação (aquilo que o sujeito entende como lhe autorizando a dizer o que diz) (LINS, 2012, p. 12).

Para fazermos as leituras no processo de produção de significados, para o MCS, leitura plausível, em que

[...] se aplica de modo geral aos processos de produção de conhecimento e significado; ela indica um processo no qual o todo do que eu acredito que foi dito faz sentido. Uma outra maneira de dizer do que eu acredito que faz sentido em seu todo, é como dizer

que o todo é coerente (nos termos de quem eu constituo como um autor do que estou lendo) (LINS, 2012, p.23).

Neste texto, tentou-se utilizar os processos de produção de significado de professores de Matemática, dos professores de outras áreas do conhecimento e dos alunos utilizando uma leitura plausível das discussões e problematizações dos encontros do grupo de trabalho e do debate, ou seja, como eles produziram significados, constituem objetos na direção de um interlocutor.

Considerações

Neste texto, tentei me posicionar como pesquisador, pois sou um professor que trabalha na escola municipal de Campo Grande, a qual foi constituído o grupo de trabalho onde está sendo feita a coleta de dados para a minha pesquisa de dissertação. Apresentei algumas noções do Modelos dos Campos Semânticos (MCS), e como foram algumas ações dos professores e dos estudantes para a apresentação do debate em que os estudantes do 8º ano do EF apresentaram as suas produções de significados sobre a atividade da categoria do cotidiano: Táxi Vs Uber.

Segundo Lins, as categorias do cotidiano (...) “como chão firme para professores-alunos, no sentido de serem parte do cotidiano ordinário das pessoas, de modo que se pode retomar a ele sempre que necessário” (LINS, 2006a, p10-11). Falar da categoria do dia a dia pode-se perceber as diferentes possibilidades de experimentação dos professores, ampliando e contribuindo para leituras que os professores podem fazer de seus estudantes.

Durante os encontros do grupo de trabalho, em alguns momentos, nos passou a impressão que os professores tinham como foco principal o conteúdo que poderia surgir com as discussões da atividade Táxi Vs Uber. Isso por que para alguns professores não fazia sentido as discussões da atividade sem o compromisso de visar o conteúdo. Talvez, a escola, deva implementar a ideia de projetos que possibilitem atividades do cotidiano em que professores e alunos discutam sobre as atividades do dia a dia, sem privilegiar apenas as discussões dos conteúdos.

No debate, ficou claro, que os alunos do 8º ano pesquisaram e discutiram sobre o assunto, e as produções de significados surgiram com a interação entre professores e alunos do 8º ano, entre os alunos dos 6º e 8º anos e que o local da escola em que ocorreu o evento privilegiou o movimento e a liberdade de expressão.

O grupo de trabalho também foi importante para auxiliar a professora de Língua Portuguesa com relação a divisão dos alunos do 8º ano em grupos, e cada grupo com um subitem do assunto. A professora de Matemática orientou os alunos para a confecção do gráfico das palavras adjetivas adverbiais, que auxiliaram na tomada de decisão.

Acreditamos que o grupo formado por professores de Matemática e professores de diferentes áreas do conhecimento, podem ter um potencial de pensar em projetos que levem a discussões e produções de significados dos alunos. A escola deve ser um local fértil para ensinar os conteúdos, mas também para ver um mundo real.

Agradecimentos

Agradeço ao Professor Dr. João Ricardo Viola dos santos por ter me acompanhado em todos os encontros na escola municipal de Campo Grande, os gestores, professores e funcionários desta escola pela oportunidade de constituirmos um grupo de trabalho e realizarmos esta pesquisa, que ainda está em andamento.

Referências

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em educação**. Porto: Porto, 1994.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

LINS, R. C. Por que discutir Teoria do Conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. Rio Claro: Editora UNESP, 1999. p. 75 – 94.

_____. Characterizing the mathematics of the mathematics teacher from the point of view of meaning production. In: 10th International Congress on Mathematical Education, Copenhagen, 2006. Copenhagen. Proceedings... Plenary and Regular Lectures, 2006, p. 116.

LINS, R. C. O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. In: LAUS, C. et al. (Orgs.). **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história**. São Paulo: Midiograf, 2012. p. 11-30.

OLIVEIRA, V. C. A. de. **Uma leitura sobre formação continuada de professores de matemática fundamentada em uma categoria da vida cotidiana.** Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (SP). 2011.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: A questão da democracia.** Campinas, SP: Papirus, 2001. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

VIOLA DOS SANTOS, J. R. **O uso de categorias do cotidiano para o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática.** EDITAL UNIVERSAL - MCTI/CNPq N ° 14/2014.

VIOLA DOS SANTOS, J. R. (Doutor em Educação Matemática, UFMS). Conversa com: MORAES, A. A. (Mestrando em Educação Matemática, UFMS), 2018 Nov.



APRENDIZAGEM DE ÁREAS EM TRIÂNGULOS E QUADRILÁTEROS: UM ESTUDO SOBRE A HEURÍSTICA E A RECONFIGURAÇÃO

Cleide Ribeiro Mota Arinos³³

cleide.arinos@hotmail.com.br.

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

<https://orcid.org/0000-0001-9510-5590>

José Luiz Magalhães de Freitas³⁴

joseluizufms2@gmail.com.

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

<https://orcid.org/0000-0001-5536-837X>

Resumo: Este artigo trata da heurística no cálculo de áreas de triângulos e quadriláteros. As atividades foram propostas a alunos do quinto e do sexto anos do Ensino Fundamental de uma escola privada de Campo Grande/MS. Com esses alunos foi desenvolvida uma sequência de atividades, nas quais se observou procedimentos de tratamentos figurais, principalmente, a reconfiguração por possibilitar a produtividade heurística com o objetivo de encontrar na própria figura caminhos para determinar sua área. Apresenta-se uma breve discussão teórica sobre esta operação e alguns resultados sobre o uso da reconfiguração nas figuras como exploração heurística. Conclui-se que a visualização, articulada com a linguagem e os tratamentos figurais que as figuras permitem, contribui para a aprendizagem de área, oportunizando ao discente outros modos de pensar e raciocinar.

Palavras-chave: Visualização. Reconfiguração geométrica. Áreas. Ensino Fundamental.

Introdução

Diversas pesquisas realizadas em Educação Matemática, nos últimos tempos, mostram o desempenho insatisfatório dos estudantes em questões relativas ao campo das grandezas geométricas. Para o ensino da geometria euclidiana, particularmente, o uso de figuras é fundamental. Para a aprendizagem do conceito de área a figura desempenha um papel importante, quer pelo seu suporte intuitivo ou por sua função heurística. Para tanto, o ensino

³³ Mestre em Educação Matemática – PPGEduMat/UFMS. Professora na SEMED – Secretaria municipal de Ensino de Campo Grande, MS, Brasil.

³⁴ Doutor em Didática da Matemática. Professor do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS. Campo Grande, MS, Brasil.

pode lançar mão das figuras geométricas para mediar os conhecimentos geométricos, desenvolvendo também a visualização, a linguagem e o discurso.

Flores e Moretti (2006) lembram que privilegiar a visualização nos métodos didáticos com ênfase na heurística na resolução de problemas matemáticos se deve ao fato de acreditar que o incentivo a essa habilidade “poderá suprir uma deficiência do ensino convencional ao mesmo tempo em que complementaria o quadro de um aprendizado de outra forma incompleto” (FLORES; MORETTI, 2006, p. 6).

Sendo assim, neste trabalho, buscamos enfatizar a visualização e a heurística em triângulos e quadriláteros a partir da reconfiguração³⁵ e desconstrução dimensional para o cálculo de áreas. Apresenta-se uma discussão teórica e alguns resultados do uso da reconfiguração no cálculo de áreas no Ensino Fundamental decorrente da pesquisa em Educação Matemática de Arinos (2018).

Este estudo buscou estudar produções de alunos do quinto e do sexto anos do Ensino Fundamental, por meio de atividades que exploram a heurística nas figuras geométricas, que exige outro modo de olhar para as figuras que os estudantes não estão habituados.

O papel heurístico de uma figura geométrica

Para Duval (2005), a geometria exige do aluno a articulação do gesto, da linguagem e do olhar. Ver geometricamente uma figura exige um longo treinamento, pois a percepção é imediata e automática. Isso pode facilitar ou inibir a compreensão do problema, pelo fato de que uma mesma figura pode ser usada em atividades diferentes e, neste caso, o que a comanda são os enunciados, as hipóteses. Assim, uma figura geométrica não é o que ela mostra, mas o que está no enunciado é que a comanda. Além disso, Duval (2005) lembra que normalmente as figuras geométricas presentes no ensino são restritas, perceptivelmente notáveis e culturalmente familiares. O que dificulta o ensino da geometria, visto que seu ensino se baseia muito na percepção, não se mobilizam atividades que explorem outras possibilidades de ver as figuras, como a visualização não icônica³⁶, a linguagem, a heurística e a reconfiguração.

³⁵ A reconfiguração é um tipo de tratamento figural nas figuras geométricas. Esse procedimento consiste em decompor a figura de partida em subfiguras, reorganizá-las de modo a formar outra figura que seja possível calcular sua área.

³⁶ A visualização não icônica implica desconstruir as formas visualmente reconhecidas em outras. Apresentaremos mais esclarecimentos e exemplos neste artigo.

Privilegiar a visualização, a heurística e a reconfiguração para o cálculo de áreas requer mobilizar atividades que permitam essas explorações. Isso possibilita dar outro sentido à figura geométrica, a fim de manipulá-la, quer por um processo físico ou mental, sobre parte dela ou de seu todo. Trata-se da *apreensão operatória* sobre a figura, que é “uma apreensão centrada nas modificações possíveis de uma figura inicial e nas reorganizações possíveis dessas modificações. Para cada tipo de modificação, são diversas as operações possíveis” (DUVAL, 2012b, p. 125).

As figuras em geometria podem ser modificadas de diversas maneiras, porém, destacaremos aqui os processos de decomposições, composições e reconfigurações nas figuras geométricas, exercendo elas assim o seu papel heurístico, que é o “resultado da conexão entre as apreensões operatória (que é subordinada pela apreensão perceptiva) e discursiva” (MORETTI; BRANDT, 2015, p. 605).

A seguir iremos tratar acerca da reconfiguração, por ser um tipo de tratamento figural, que concede às figuras geométricas seu papel heurístico no cálculo de áreas. A reconfiguração se apoia na percepção, por permitir modificar ou decompor a figura em outras unidades de mesma dimensão ($2D$), reconfigurando-as em outra figura para calcular a área e as desconstruções dimensionais ($2D \rightarrow 1D$) para aplicar as fórmulas algébricas, sendo estes dois modos incompatíveis de visualização. A apreensão operatória por meio da operação de reconfiguração permite modificar as figuras com invariância de área. Isso, muitas vezes, torna os cálculos de áreas mais simples, contribui com a visualização geométrica, que é comandada pela percepção que se tem sobre uma figura e que precisa ser transposta.

Reconfiguração como possibilidade heurística para o cálculo de áreas

A reconfiguração consiste em dividir uma figura geométrica “*em unidades figurais de mesma dimensão* ($2D \rightarrow 2D$) e sua reconfiguração em outra figura cujo contorno global é ou não o mesmo” (DUVAL, 2011, p. 88, *italico do autor*). Os tratamentos figurais surgem, nesse caso, dependendo da modificação realizada, “repartir uma figura em subfiguras permite, por exemplo, evidenciar a igualdade de áreas” (DUVAL, 2012b, p. 125).

A operação de reconfiguração é realizada a partir de uma decomposição de uma figura inicial. Isso pode ser feito com materiais manipuláveis, por exemplo: a malha quadriculada, o

geoplano e o tangram. Graficamente essa operação se traduz pela adição de um ou mais traços na figura inicial, que pode ser realizado com lápis, dobramentos ou recortes.

Porém, essa operação nem sempre é evidente e muito menos simples para a maioria das figuras que são utilizadas no ensino. Essa operação pode ser influenciada por diversos fatores que podem inibi-la ou dificultá-la ao invés de auxiliar nos procedimentos efetuados. Entretanto, buscar caminhos heurísticos nas figuras para resolver problemas, permitem tratamentos figurais além da percepção, operando nelas a apreensão operatória.

A reconfiguração serve, muitas vezes, para validar as demonstrações e cálculos que envolvem áreas de figuras planas, principalmente quando se faz uso de materiais manipuláveis com possibilidades heurísticas em uma figura. Para isso, deve-se transpor a apreensão perceptiva que possui a posição central e função de identificação. Essa apreensão é caracterizada pela identificação feita por meio do contorno das figuras.

O procedimento de exploração heurística em uma figura geométrica articulada com a linguagem e a visualização em atividades de áreas contribui para a aprendizagem desse conceito e superação de dificuldades, visto que as figuras proporcionam tratamentos de modo a achar caminhos para descobrir sua área, ou seja, atribuir a figura a sua função heurística.

Nas operações de reconfiguração, com as subfiguras obtidas pela decomposição pretendemos formar uma nova figura com área conhecida ou que seja mais fácil de calcular. Neste sentido, estamos interessados em achar caminhos na figura para determinar sua área, obtendo com esses tratamentos seu papel heurístico.

Pelo fato de a percepção ter um papel de destaque frente às figuras geométricas, trataremos juntamente com a *apreensão operatória* o *olhar inventor*. Este olhar, caracterizado por Duval (2005), é um olhar não icônico que exige desconstruir as formas visualmente reconhecidas. Isso exige desconstruir visualmente as formas que se apresentam num primeiro olhar, para obter a reconfiguração de uma figura inicial para o cálculo de áreas no Ensino Fundamental.

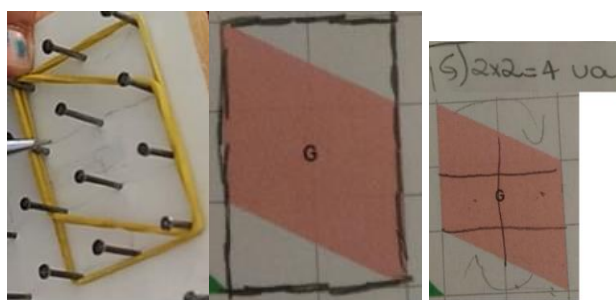
Com isso, para resolver um problema, adicionam-se traços na figura dada, na tentativa de descobrir um procedimento de resolução por meio de operações e modificações feitas sobre ela. Duval (2005) exemplifica esse olhar com a atividade de dividir um triângulo em outros dois triângulos e com esses formar um paralelogramo. Essa forma de ver, para Duval (2005, p.7), exige “uma DESCONSTRUÇÃO VISUAL das formas perceptivas elementares que são necessárias à primeira vista” (tradução nossa, grifo do autor).

O olhar inventor requer uma desconstrução na figura. Isso para Duval (2005) é uma questão crucial para a aprendizagem geométrica de áreas de figuras planas e precisa ser considerado nas atividades de modo que favoreça esse olhar, visto que “O conhecimento não é o mesmo conforme o olhar que um estudante encontrou ser capaz ou incapaz, de mobilizar, na presença de uma mesma figura” (DUVAL, 2005, p.7, tradução nossa).

A seguir apresentamos alguns resultados com este aporte teórico de Duval no estudo de Arinos (2018). Nesta atividade (Figura 1) pode-se perceber um forte vínculo que a apreensão perceptiva e discursiva exercem sobre as figuras. A visualização possui um papel de destaque e não exige do discente nenhum conhecimento matemático, no entanto, comanda a apreensão operatória. É o que veremos a seguir.

Heurística, apreensão operatória e olhar inventor para a aprendizagem de áreas

A questão propunha calcular a área das figuras de duas maneiras diferentes, uma fazendo uso de fórmulas e outra sem utilizá-las. Com o objetivo de utilizar mais de um registro³⁷ para validar a resposta. Assim:



Nós fizemos um quadrado. A gente fez também um retângulo com seis unidades de área. Daí seis menos dois dá quatro. Daí a gente fez base vezes a altura, a base é dois e a altura também é dois, que ficou igual a quatro unidades de área.

Figura 1 – Representação na malha e no geoplano
Fonte: Arinos (2018, p. 206)

Nessa resolução, percebe-se o uso da reconfiguração como um procedimento para determinar a área desse paralelogramo. Isso pode ser visto por meio da adição dos traços à lápis no paralelogramo. Essa adição dos traços requer uma desconstrução dimensional nessa figura ($2D \rightarrow 0D \rightarrow 1D \rightarrow 2D$), para isso tem-se que mudar o olhar, olha-se para o adimensional (o ponto), para após traçar os segmentos (unidimensionais), obtendo assim três figuras bidimensionais que são: o retângulo e dois triângulos equiláteros. Assim, decompõe-se o

³⁷ Trata-se dos Registros de Representação Semiótica proposto por Duval (2005, 2011, 2012, 2012b). Não o detalharemos neste estudo.

paralelogramo em três figuras para com estas compor o quadrado. Neste aplica-se a fórmula algébrica, esse procedimento exige desconstruir o quadrado em segmentos ($2D \rightarrow 1D$), que são procedimentos de “ver” essenciais para a aprendizagem da geometria (DUVAL, 2005, 2011).

As formas 1D/2D presentes no paralelogramo são identificadas por meio do olhar inventor. Perceptivelmente o paralelogramo se impõe mais facilmente ao nosso olhar que essas desconstruções dimensionais. Essas desconstruções requerem o olhar não icônico de inventor, que é “uma abordagem que vai contra todos os processos de organização e de reconhecimento perceptivo das formas” (DUVAL, 2005, p. 16).

Para Duval (2005), esses olhares devem ser considerados para a aprendizagem geométrica, pois o modo como vemos as figuras depende da desconstrução dimensional que operamos sobre elas. São essas operações intermediárias que concedem ao paralelogramo sua produtividade heurística. Nesse caso os alunos compreenderam também por meio dessas operações e tratamentos realizados, que o quadrado e o paralelogramo possuem áreas iguais.

O discurso, nesse protocolo, serviu para justificar os tratamentos figurais realizados sobre o paralelogramo. A operação de reconfiguração se apoiou na percepção, que serviu de controle para aceitar os procedimentos realizados. A apreensão operatória e o olhar inventor permitiram compreender a razão de ser da fórmula algébrica do quadrado. A operação de reconfiguração, com invariância de área, tornou o cálculo da área do paralelogramo mais simples. À visualização e a linguagem em geometria contribuíram para essa exploração heurística.

Quando os alunos contornaram o paralelogramo por um retângulo³⁸ (Figura 1), eles realizaram o procedimento de mergulhar essa figura em um retângulo (DUVAL, 2005, 2011). Essa apreensão operatória possui um forte vínculo com a visualização, com a linguagem e com a apreensão perceptiva. A percepção conduziu os alunos a contornar o paralelogramo pelo retângulo. Em seguida eles subtraíram da área deste a área dos dois triângulos, resultando na área do paralelogramo.

³⁸ Pode ser visto na malha e no geoplano (Figura 1). O geoplano é uma prancha de madeira ou plástico normalmente quadrangular com pregos ou metais dispostos na sua superfície em quadrados que permite a construção de polígonos com elásticos do tipo daqueles de amarrar dinheiro e o aprofundamento de conceitos geométricos como o de áreas de figuras planas.

O discurso e o mergulhamento³⁹ foram influenciados pela posição do paralelogramo na malha que é uma das primeiras impressões que se tem acerca dessa figura. Essa percepção nas figuras geométricas, que é individual, precisa ser considerada quando se objetiva a aprendizagem da geometria.

Esse procedimento de desenhar o retângulo “ensina a ver” em geometria, pois lança mão dos olhares desenvolvidos por Duval (2005)⁴⁰. Para isso os alunos desenvolveram a produtividade heurística, fazendo aparecer o retângulo que o olho não vê à primeira vista. Esses tratamentos efetuados, constituídos pela heurística, combinam operações que não são puramente perceptíveis, precisam da linguagem, do olhar inventor no paralelogramo e do mergulhamento.

A apreensão operatória e o olhar inventor, Duval (2005, 2012b), no paralelogramo permitiram que os alunos calculassem a área dessa figura por fora, retirando da área do retângulo as áreas dos dois triângulos, e, por dentro pelo processo de decomposição e reconfiguração, quer contando os quadradinhos do interior do quadrado ou aplicando neste a fórmula algébrica. Destacando que a malha contribuiu para a realização desses tratamentos figurais. Quando multiplicam “ $2 \times 2 = 4$ ” os alunos desconstroem o quadrado em segmentos ($2D \rightarrow 1D$).

O discurso dos alunos para determinar a área do triângulo verde (Figura 2) mostra que os alunos construíram o triângulo no geoplano, isso exigiu que eles o desconstruíssem dimensionalmente ($0D \rightarrow 1D \rightarrow 2D$). Esse procedimento requer a visualização não icônica articulada com a apreensão discursiva sobre esse triângulo que é uma para a aprendizagem geométrica. O olhar construtor⁴¹ e a heurística nesse triângulo permitiu que os alunos o mergulhassem em um quadrado. Esse procedimento consistiu em adicionar traços no triângulo, mergulhando-o em um quadrado. Esses traços são, para Duval (2005), “*traços intermediários*” ou “*traços suportes*” que propiciam a exploração heurística nas figuras, a fim de descobrir sua área por meio desses procedimentos. Representar o triângulo no geoplano serviu de suporte

³⁹ O mergulhamento proposto por Duval é outro tipo de tratamento figural que consiste em enquadrar a figura inicial em outra que a contenha e que permita o cálculo de sua área. Neste caso se procede a retirada da(s) área(s) das subfigura(s) que exceda(m) a área da figura inicial (obtidas por procedimentos de decomposição). Restando a área da figura solicitada.

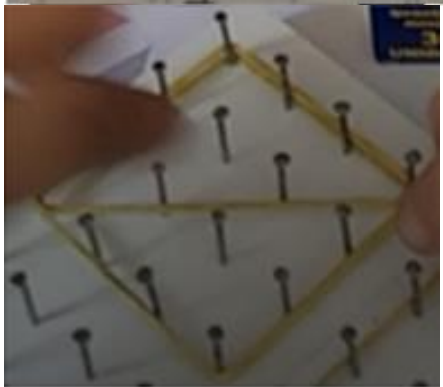
⁴⁰ Estamos considerando neste artigo o olhar inventor, porém existe ainda o olhar *botanista*, o *agrimensor* e o *construtor* (DUVAL, 2005).

⁴¹ É requisitado quando se usam instrumentos para construção de figuras geométricas.

para os raciocínios elaborados e de controle, os quais justificam sua área por meio dos tratamentos figurais e cálculos numéricos realizados.



$$\begin{aligned} & \frac{3 \times 3}{2} = \frac{9}{2} = 4,50 \text{ ou } 4,5 \text{ UA} \\ & C) = \frac{b \times h}{2} = \frac{3 \times 3}{2} = \frac{9}{2} = 4,50 \text{ UA} \end{aligned}$$



Aluna 10: A gente usou o geoplano também! Colocou um quadrado em volta dele (no geoplano à esquerda). E daí contamos quanto de área ele tinha. Um, dois, três,... Que deu nove. Então a gente dividiu nove por dois que deu quatro vírgula cinquenta.

Aluno 01: A gente fez o quadrado inteiro e cortou ele no meio que deu quatro vírgula cinquenta!

Pesquisadora: E vocês fizeram como?

Aluna 06: Se aqui tem nove (no geoplano), a metade de nove é quatro e meio, daí, a área do triângulo é quatro e meio. Daí aqui (fórmula algébrica na folha) eu fiz três vezes três dividido por dois, que deu nove dividido por dois, que deu quatro e meio unidades de área.

Figura 2 – Representações do triângulo na malha, no geoplano e simbólica
Fonte: Arinos (2018, p. 198)

Quando explicam, no discurso, a medida do lado do quadrado ocorre uma mudança de olhar ($2D \rightarrow 1D$), que é uma desconstrução dimensional, que foi significativa para determinar a área do triângulo.

A representação do triângulo no geoplano permitiu sua visualização em posições diferentes, isso contribuiu para realizar a operação de reconfiguração, no caso, decompondo o quadrado em dois triângulos verdes.

Considerações e perspectivas

A articulação da visualização com a heurística no paralelogramo, por meio de tratamentos figurais, permitiu reconfigurá-lo em um quadrado, cuja área foi mais fácil de

calcular. Essa apreensão operatória possibilitou determinar sua área, viabilizando outra alternativa de resolver essa atividade sem utilizar a fórmula algébrica. Observou-se que os alunos aplicaram a fórmula para o quadrado e não para o paralelogramo.

Os alunos tiveram uma maior desenvoltura quanto ao seu pensar, raciocinar e olhar para as figuras em geometria quando determinaram a área das figuras com cálculos diferentes, principalmente pela exploração heurística. Além disso, dependendo de como as representavam, tinham a possibilidade de as visualizarem em posições diferentes, o que contribuiu para a operação de reconfiguração por ser uma prática dos movimentos efetuados em uma figura. Antevendo alguns tratamentos figurais, que possibilitaram outras informações visuais obtidas como o mergulhamento.

Para a aprendizagem matemática percebemos que as operações de desconstrução dimensional e de reconfiguração permitiram tratamentos figurais nas figuras geométricas, o que evidenciou seu papel heurístico no cálculo de áreas. Assim, os discentes resolveram a atividade com percepções diferentes, dando mais veracidade aos procedimentos, não utilizando para tal apenas as fórmulas, eles encontraram outra maneira de solucionar a atividade, realizando a heurística na própria figura.

A operação de reconfiguração das figuras, com possibilidades heurísticas, contribuiu para validar os cálculos das suas áreas comparando os resultados encontrados com os obtidos pela fórmula algébrica. Para isso os estudantes tiveram que transpor a apreensão perceptiva, que é aquela em que às vezes eles se apegam mais nos processos de aprendizagem como nos alerta Duval (2012b, p.124, grifo do autor): *“estes não se dão conta de que uma figura deve ser olhada não mais do que através ou em função das propriedades, ou das condições formuladas como hipóteses”*.

Essa alternativa de ver as figuras em geometria, articulado com a linguagem e a apreensão operatória possui um papel relevante na aprendizagem de áreas de figuras planas e precisa ser considerado do ponto de vista cognitivo. Muitas vezes os alunos encontram dificuldades nos problemas de geometria porque encontram dificuldades em olhar para uma figura em uma dimensão inferior ao que é dada. Um exemplo disso é quando a mobilização da fórmula algébrica de área em uma figura, porque isso exige olhar para o ponto (0D), para o segmento (1D), para uma figura plana (2D) e permanecer em (2D).

Por outro lado, esse olhar “exige um longo treinamento, pois vai contra o funcionamento automático do reconhecimento perceptual das formas” (DUVAL, 2011, p. 88). É no espectro

desses olhares que se coloca a aprendizagem da geometria e, portanto, plausível de ser considerado. Em nossa experimentação em sala de aula, observamos a importância da mobilização desses modos de “ver” em geometria nas atividades, pois há alunos que se dão conta de sua existência e por isso devem ser explorados.

Referências

ARINOS, C. R. M. **Um estudo de potencialidades das representações semióticas na aprendizagem de áreas de triângulos e quadriláteros por alunos do quinto e sexto anos do Ensino Fundamental**. 2018. 287 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UFMS, Campo Grande, 2018.

DUVAL, R. Les conditions cognitives de l'apprentissage de la géométrie: développement de la visualisation, différenciation des raisonnements et coordination de leurs fonctionnements. **Annales de Didactique e de Sciences Cognitives**, nº10 p.5 a 53, 2005.

_____. **Ver e ensinar matemática de outra forma, entrar no modo matemático de pensar**: os registros de representações semióticas. Organização: Tânia M. M. Campos. Tradução: Marlene Alves Dias. Editora PROEM, 1ª Ed. São Paulo, 2011.

_____. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. **Revemat**, v.07, n.2, p. 266-297. Tradução: Mércles Thadeu Moretti. Florianópolis, 2012.

_____. Abordagem cognitiva de problemas de Geometria em termos de congruência. **Revemat**, v. 07. n.1, p. 118 – 138. Tradução: Mércles Thadeu Moretti. Florianópolis, 2012b.

FLORES, C. R. & MORETTI, M. T. As figuras geométricas enquanto suporte para a aprendizagem em geometria: um estudo sobre a heurística e a reconfiguração. **Revemat**, v. 1, p. 5-13, UFSC, 2006.

MORETTI, M. T; BRANDT, C. F. Construção de um desenho metodológico de análise semiótica e cognitiva de problemas de geometria que envolvem figuras – Construction of a methodological Picture of semiotic and cognitive analysis concerning geometry problems involving figures. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo v. 17, n. 3, p. 597 – 616, 2015.



A COMISSÃO DO LIVRO TÉCNICO E DIDÁTICO (COLTED) EM MATO GROSSO: UM OLHAR ÀS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS DE MULTIPLICAÇÃO NO LIVRO DIDÁTICO “MATEMÁTICA ESCOLA PRIMÁRIA”

Leandro de Oliveira⁴²
leandro.matem@gmail.com
0000-0002-4854-1653

Laura Silva Dias⁴³
silva.alaura@hotmail.com
000-0002-1961-8973

Edilene Simões da Costa Santos⁴⁴
edilene.santos@ufms.br
0000-0002-0509-0098

Resumo: Neste texto analisamos as práticas de resolver operações aritméticas de multiplicação presentes no livro didático *Matemática Escola Primária*, das autoras Margarida de Souza Sirangelo e Noely Sagebin de Albuquerque, do programa Comissão do Livro Técnico e Didático (Colted), que circulou no sul do estado de Mato Grosso no início da década de 1970. A investigação utiliza como fontes de pesquisa, além da obra citada, o Programa de Ensino mato-grossense de 1962 e uma nota de entrega de livros didáticos da Colted enviada ao Grupo General Malan de Campo Grande. O trabalho configura-se teórico-metodologicamente de natureza histórica, construindo o objeto de pesquisa a partir de elementos vindos da História da Educação e da História Cultural. Os resultados obtidos mostram o sentido de uma matemática *a ensinar* com base no livro didático analisado.

Palavras-chave: História da Educação Matemática; Edições didáticas; Aritmética escolar.

Introdução

Nesta comunicação científica, tivemos por objetivo analisar as práticas de saberes em resolver operações aritméticas de multiplicação no livro didático para aluno denominado *Matemática Escola Primária*, das autoras Margarida de Souza Sirangelo e Noely Sagebin de

⁴² Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), membro do GEPHEME.

⁴³ Mestranda em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), membro do GEPHEME.

⁴⁴ Orientadora de Mestrado e Doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), membro do GEPHEME.

Albuquerque, do programa Comissão do Livro Técnico e Didático (Colted), que circulou no sul do estado de Mato Grosso uno no início da década de 1970.

A teorização desse trabalho assume autores da História Cultural que descrevem conceitos que nos permitem proceder à análise do objeto de estudo, o livro didático. Nesse aspecto, apropriamo-nos dos conceitos de práticas de Burke (2004), da história das edições didáticas de Choppin (2014) e da cultura escolar de Julia (2001) e dos saberes profissionais do professor que ensina matemática proposto por Hofstetter e Valente (2017). O trabalho está inserido no projeto de pesquisas denominado *A matemática e os primeiros anos escolares no estado do Mato Grosso do Sul: processos de internalização, institucionalização, profissionalização e circulação*. do Grupo de Estudo e Pesquisa em História da Educação Matemática Escolar (GEPHEME), liderado pela professora doutora Edilene Simões da Costa Santos.

Sobre os conceitos de práticas, apropriamo-nos dos conceitos discutidos por Burke (2005) em sua obra *O que é história cultural?*. Para o autor, o conceito de prática tem viés de perfil social e costumes culturais da sociedade ligados à história das religiões, da fala dos homens e das experimentações. No decorrer dos tempos, os significados de prática vêm sofrendo mutações. Hoje o entendimento acerca de práticas reflete sobre o curso das atividades do cotidiano, informando o autor que “a guinada para a história das práticas cotidianas é ainda mais óbvia na história da ciência. Antes vista como uma forma de história intelectual, agora está mais preocupada com o significado de atividades como a experimentação” (BURKE, 2005, p. 81). Nessa perspectiva, valemo-nos do conceito de prática para compreender a abordagem didática dos autores para ensinar as operações de multiplicação constituída de saberes veiculados no Movimento Matemática Moderna.

Em relação à história das edições didáticas, foram considerados os estudos desenvolvidos por Choppin (2004), que tratam dos elementos que compõem uma edição didática historicamente produzida para reconhecer ou identificar seus principais aspectos históricos que constituem suas funções instrumentais, referenciais, ideológicos, culturais, etc.

As obras didáticas são constituídas pelo momento histórico em que são produzidas, em determinada vaga pedagógica que representam interesses da cultura dominante. Sendo assim, após seu consumo, são descartadas e posteriormente substituídas por novas edições que

têm como “pano de fundo” um novo momento político e social, apresentando perspectivas do momento e contaminado pelos interesses modernos da sociedade.

Ao se pensar acerca das considerações de Julia (2001) sobre a cultura escolar, conclui-se que o ato de pesquisar sobre história não caminha como tema isolado, mas sim relacionado ao momento marcado sobre uma determinada temporalização. Dessa forma, o autor descreve sobre a cultura escolar como objeto histórico, pois “demonstra que a cultura escolar não pode ser estudada sem o exame preciso das relações conflituosas ou pacíficas que ela mantém, a cada período de sua história, com o conjunto de culturas que lhe são contemporâneas” (JULIA, 2001, p. 9). Quando estudos de cunho histórico são realizados, não se podem ignorar as relações culturais da época em estudo, bem como suas possíveis influências nos dias atuais. Ademais, a escola como organização produz uma cultura.

Muitas vezes ocorre um impacto cultural entre as normas da escola e da sociedade (ou das famílias). Esse impacto pode ser encontrado nas antigas culturas dos colégios tradicionais de freiras, sobre as finalidades da educação em relação ao seu público. Assim, “[...] não existe na história da educação estudo mais tradicional que o das normas que regem as escolas ou os colégios, pois nós atingimos mais facilmente os textos reguladores e os projetos pedagógicos que as próprias realidades” (JULIA, 2001, p. 19).

Acerca dos saberes profissionais constituídos pelo professor que ensina matemática, focamos os conceitos da matemática *a ensinar* e *para ensinar* propostos por Hofstteter e Valente (2017). Segundo Valente (2018), esses saberes são classificados como:

O primeiro deles – os saberes a ensinar – referem-se aos saberes elaborados originalmente pelas disciplinas universitárias, pelos diferentes campos científicos considerados importantes para a formação dos professores; o segundo, os saberes para ensinar, têm por especificidade a docência, ligam-se àqueles saberes próprios para o exercício da profissão docente, constituídos com referências vindas do campo das ciências da educação. Assim, ambos os saberes se organizam como saberes da formação de professores, mas a expertise profissional, o que caracteriza a profissão de professor, o seu saber profissional, está dada pelos saberes para ensinar. Mas, reitere-se: esses saberes estão em articulação com os saberes a ensinar. (VALENTE, 2018, p. 378).

A partir da conceitualização proposta pelo autor, entendemos a matemática *para ensinar* como os saberes profissionais do professor que ensina matemática, assim como os métodos e as suas práticas de ensinar estabelecidas pelo viés das ciências da educação. Por outro lado, a

matemática *a ensinar* está relacionada às ciências de referências da matemática, a transposição didática entre a matemática pura e seus fundamentos ensinados na escola.

A Colted e a difusão da obra *Matemática Escola Primária* no Mato Grosso

Constitui a Colted um programa de formação de bibliotecas escolares, criado a partir do decreto nº 58.653, de 16 de junho de 1966, no qual foi instituído o Conselho do Livro Técnico e Didático pelo Ministério da Educação e Cultura, com a atribuição de gerir e aplicar recursos destinados ao financiamento e à realização de programas e projetos de expansão do livro escolar e do livro técnico, em colaboração com a Aliança para o Progresso (BRASIL, 1966a). No mesmo ano, revoga-se este, instituindo o decreto nº 59.355, de 4 de outubro de 1966, no qual ficou instituída, diretamente subordinada ao Ministro de Estado, a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (Colted), que teve como finalidade incentivar, orientar, coordenar e executar as atividades do Ministério da Educação e Cultura relacionadas com a produção, a edição, o aprimoramento e a distribuição de livros técnicos e de livros didáticos (BRASIL, 1966b).

Krafzik (2016), sobre a criação da Colted, explica que:

Esta Comissão foi criada para coordenar e executar as atividades desse Ministério, relacionadas com o aperfeiçoamento do livro técnico e didático. O Ministro da Educação e Cultura Tarso Dutra, desenvolveu um Programa de dimensão nacional, cujo objetivo maior era a distribuição de livros a todos os estudantes nos três níveis de ensino (primário, secundário e superior). E para que fosse viabilizado esse projeto ambicioso, o MEC firmou um convênio com o Sindicato Nacional dos Editores de Livros (SNEL) e com a USAID. A COLTED iniciou suas atividades na sua sede localizada na capital, do extinto Estado da Guanabara, no ano seguinte a sua instituição (KRAFZIK, 2016, p. 57).

Conforme podemos observar, a constituição da Colted difundiu a criação de livros didáticos às modalidades de ensino primário, secundário e superior, principalmente para formar as bibliotecas das instituições escolares. Essa parceria entre a USAID e Colted propiciou não apenas a criação mais acelerada de novos títulos de livros didáticos de diversas disciplinas escolares, mas também a propagação das técnicas do ensino moderno no país, no caso da matemática escolar o Movimento Matemática Moderna (MMM).

França (2012) define o MMM como uma “série de movimentos de reformas, ocorrida em várias partes do mundo, que denotou a tendência à reflexão e à busca de alternativas para o

ensino de Matemática, em decorrência das novas demandas de uma sociedade em transformação” (FRANÇA, 2012, p. 62).

Segundo Arruda (2011), a reformulação proposta pelo MMM buscava inserir no currículo tópicos matemáticos que anteriormente não faziam parte do programa escolar e, junto a essa proposta de inserção, veio uma preocupação de como ensinar essa nova matemática, enfatizada pela linguagem matemática, pela teoria dos conjuntos, pelas estruturas algébricas, topológicas e pelas transformações geométricas (ARRUDA, 2011, p. 41). França (2012) reforça esse entendimento ao afirmar que novos conteúdos da matemática foram inseridos, entre eles: teoria dos conjuntos; conceitos de grupo, anel e corpo; espaços vetoriais; cálculo diferencial e integral; matrizes; Álgebra de Boole; funções e bases de sistemas de números (FRANÇA 2012, p. 62).

No Brasil o tema MMM foi discutido no III Congresso Nacional de Ensino de Matemática, realizado em 1959, no Rio de Janeiro. Esse evento apontou “propostas de cursos de aperfeiçoamento para professores” e incentivou instituições de ensino a participarem de experimentações com a Matemática Moderna (BORGES, 2011). No Brasil o nome em destaque é o de Osvaldo Sangiorgi (FRANÇA, 2012).

Em relação a matemática escolar na escola primária da Matemática Moderna seguimos os estudos de Leme da Silva e Valente (2013), na qual descrevem que nessa vaga pedagógica os primeiros ensinamentos da matemática iniciam-se pelas propriedades da álgebra, ao contrário do movimento anterior priorizava o ensino ativo por meio da aritmética. Nesse sentido no MMM seguia passos de um tempo de predomínio do estruturalismo como modo de pensar a produção científica.

Em Mato Grosso, identificamos na presença da Colted no Grupo Escolar General Malan, de Campo Grande, no ano de 1971, por meio de notas de recibo que mostram que os livros didáticos foram entregues a essa instituição escolar. Em relação aos títulos das obras, é possível observar uma matemática focada no Movimento Matemática Moderna, acompanhando a vulgata predominante no ensino de matemática escolar desse período (GRUPO ESCOLAR GENERAL MALAN, 1971).

Figura 1 – Nota de Entrega da Biblioteca - COLTED

Fonte: Arquivo Grupo Escolar General Malan (1971)

Destacamos, por meio dessa nota, a descrição dos títulos dos seguintes livros de matemática escolar que foram enviados para compor a biblioteca escolar do Grupo Escolar General Malan, no ano de 1971, pelo programa de livro didático da COLTED:

Quadro 1 – Descrição de Livros enviados pela COLTED

Título do livro didático	Autor
Ensino Moderno Matemática Curso Primário	Rodrigues, M. T.
Curso Moderno – Matemática Moderna	Scipione Pierro Netto
Explorando a Matemática na Escola Primária	Valle, M. P.
Matemática da Escola Primária (C/Manual) – 3º volume	Sirangelo e outros
Ensino Moderno de Matemática	Mateus Ferreira
Matemática da Escola Primária Com Manual – 2º volume	Sirangelo e outros
Primeiros Passos Matemática Moderna	Helena Lopes
Hora Alegre na Matemática. C/Manual	Romilda Araújo

Fonte: Nota de Entrega da Biblioteca – Colted (1971)

Sobre as considerações de Choppin (2004) em relação à história das edições didáticas, das quais utilizamos conceitos teóricos para analisar o livro didático *Matemática Escola Primária*, financiado pela COLTED, entendemos o livro didático como instrumento para aprendizagem, que não se trata apenas de um conjunto de conteúdos isolados, mas sim uma mídia particular que pode representar uma determinada ideologia. No caso das obras da COLTED, servem aos pretextos do ensino de matemática sob o aspecto histórico do Movimento Matemática Moderna, que tinha como objetivo atribuir métodos modernos de ensino na matemática, assim como atribuir uma objetividade científica no ensino, com inclusão da lógica,

da teoria dos conjuntos, da álgebra, da matemática aplicada, etc.; e ainda, o livro como um objetivo fabricado, comercializado e consumido por fins específicos.

As operações de multiplicação no livro didático *Matemática Escola Primária*

A obra *Matemática Escola Primária*, 3º livro, das autoras Margarida de Souza Sirangelo e Noely Sagebin de Albuquerque, compreende um texto didático acompanhado de manual de instruções do professor sobre o uso do livro didático da disciplina escolar de matemática para os primeiros anos escolares, desenvolvidos pela editora “Tabajara Edições”, cuja 7ª edição do ano de 1970 foi financiada pela Comissão do Livro Técnico e Didático (COLTED).

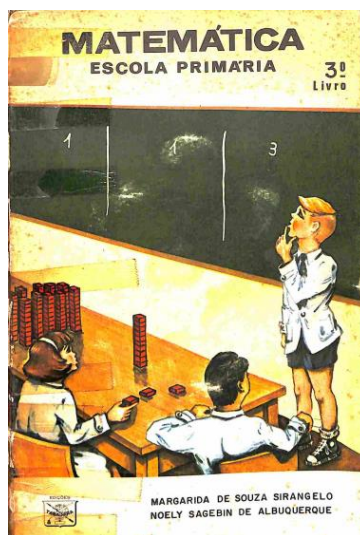


Figura 2 – Capa do Livro Matemática Escola Primária (3º livro)

Fonte: Sirangelo e Albuquerque (1970)

Conforme observado na nota de entrega da biblioteca (quadro 1) da Colted, o livro difundiu-se no Grupo Escolar General Malan, pois a nota trazia a instituição escolar como destinatário das edições didáticas.

De acordo com o livro didático, este material deveria pertencer à formação de livros da biblioteca escolar, sendo assim constaria como um objeto pertencente à escola. A edição analisada constitui a 7ª edição do livro, publicada nos anos de 1970 e 1971, mesmo período destacado na nota enviada à biblioteca escolar.

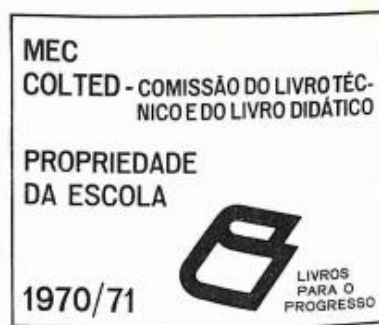


Figura 3 – Selo da Colted

Fonte: Sirangelo e Albuquerque (1970)

Sobre a história das edições didáticas do livro de Sirangelo e Albuquerque, sua primeira edição foi publicada no ano de 1963 e foram impressos aproximadamente cinco mil exemplares. Para o ano de 1970, a impressão foi de aproximadamente 30 mil exemplares do livro de matemática.

1ª Edição 1963	— 5.000 exemplares
2ª Edição 1964	— 5.000 exemplares
3ª Edição 1966	— 12.500 exemplares
4ª Edição 1967	— 12.500 exemplares
5ª Edição 1968	— 11.000 exemplares
6ª Edição 1969	— 30.000 exemplares
7ª Edição 1970	— 30.000 exemplares

Figura 4 – Quantidade de exemplares fabricados

Fonte: Sirangelo e Albuquerque (1970)

Observa-se que houve um aumento considerável de exemplares, a partir do financiamento do programa Colted, sendo destaque a partir de 1969, quando foram impressos aproximadamente 30 mil exemplares. Isso foi possível a partir da constituição do programa, pois seu objetivo seria a formação de bibliotecas escolares, o que de fato contribuiu para o aumento da oferta dessa edição didática. O aumento significativo da produção do livro didático dos autores confere ao que afirma Choppin (2014) sobre as funções das edições didáticas, que compreende as concepções instrumental, referencial, ideológica e cultural.

Quanto às operações aritméticas de multiplicação, o livro analisado trata vertentes didáticas do ensino de matemática da vaga pedagógica da matemática moderna, como o caso das repetições de sentenças e algoritmos de operações formados por um determinado problema de matemática, uma iniciação dos estudos das ciências de referência da matemática.

Copie em seu caderno os cálculos abaixo e procure os produtos.

a) $\begin{array}{r} 4 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 6 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 1 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 2 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 3 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 4 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 3 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 2 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 4 \\ \times 1 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 5 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$

b) $\begin{array}{r} 2 \\ \times 1 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 4 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 4 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 5 \\ \times 1 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 7 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 6 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 6 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 5 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 10 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 10 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$

c) $\begin{array}{r} 8 \\ \times 7 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 7 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 7 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 5 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 8 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 7 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 8 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 10 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 10 \\ \times 7 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 9 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$

d) $\begin{array}{r} 9 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 8 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 10 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 9 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 10 \\ \times 7 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 9 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 10 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 9 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 10 \\ \times 8 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 10 \\ \times 9 \\ \hline \end{array}$

e) Verifique os cálculos que você fez, corrigindo-os.
 Escreva em seu caderno, num lugar de destaque, com o produto certo, os cálculos em que você teve dificuldade.
 Procure elaborar alguns problemas ou exercícios em que você tenha de usar esses cálculos que ainda não dominou bem.
 Siga, ainda, as sugestões das páginas 8 e 9.
 Multiplique, colocando os produtos, em ordem, no seu caderno:

Multiplique:

f) $\begin{array}{r} 23 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 31 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 11 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 42 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 120 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 213 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 420 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$

Figura 4 – Algoritmos e problemas de multiplicação

Fonte: Sirangelo e Albuquerque (1970)

Conforme podemos observar a partir da análise da figura 4, as operações aritméticas de multiplicação para ensinar aos alunos iniciam-se com breves algoritmos de multiplicar, seguidas por problemas elementares de matemática. Pode-se ainda observar que o livro figura como um manual de instruções aos alunos e que, a partir das escritas, traz as recomendações que o estudante deve seguir para dar continuidade aos conteúdos.

Observando o Programa de Ensino oficial do estado mato-grossense de 1962, vigente no período do estudo, verifica-se que ele determina como metodologia para o ensino da

matemática abordagens por meio de problemas. Destaca o programa que o ensino de aritmética deveria ser realizado não apenas pelo cálculo mental, mas por “aplicações em certas atividades da vida”, as quais devem ser feitas por meio de atividades apresentadas e tratadas com os mesmos interesses e situações da vida prática (MATO GROSSO, 1962, p. 16). Nesse sentido observamos a cultura escolar que predominava sobre a escola primária mato-grossense, ao entendimento que compreende os conceitos de Julia (2001).

Sobre o raciocínio aritmético, tem-se que:

A parte do desenvolvimento do raciocínio deve merecer toda atenção do professor, portanto, a escolha dos problemas é básica. O aluno adquira maior desenvolvimento se trabalhar com problemas reais, tirados da vida prática e apresentados tal como coisas encontradas na realidade. O caso das operações que só se obtém por meio do treino, deve ser feito lentamente, ensinando-se uma dificuldade de cada vez, pois, cada uma das operações exige certas habilidades específicas, que devem ser apresentadas, cada uma de per si, em ordem crescente de habilidade. (MATO GROSSO, 1962, p. 16).

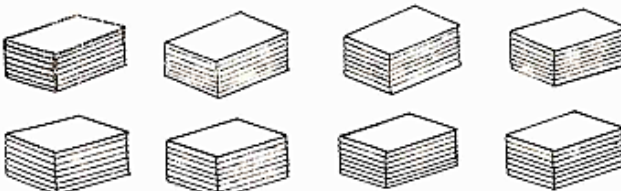
As orientações sobre o raciocínio nas operações aritméticas são de que estes conteúdos deveriam ser realizados a partir de uma situação problema de atividades da rotina humana, de preferência uma situação real, a exemplo multiplicar objetos (frutas, balas, cadernos, etc.) pela quantidade de pessoas, com o fim de reproduzir uma situação real da vida que envolve a aritmética. Contudo, afirma a necessidade de repetição destas situações, sem obrigatoriedade da utilização dos mesmos objetos ou tipo de tarefa, orientando ao treinamento de situações envolvendo a mesma operação aritmética. As habilidades seriam desenvolvidas a partir de um grau de dificuldade mais fácil para o mais difícil, operações básicas construindo ferramentas para realização de mais difíceis, ou seja, as operações elementares dando suporte às mais complexas. É possível perceber a existência de um determinado grau de procedimentos mecânicos e repetitivos na metodologia para ensinar a aritmética escolar. Olhando para o livro didático, essas considerações são apresentadas, brevemente, primeiro pelas metodologias de problemas, segundo por associar a matemática com as atividades cotidianas dos alunos e, logo a seguir, pelas demais características próprias da matemática moderna, como os agrupamentos por conjuntos.

Segundo as orientações do programa, o ensino de aritmética deveria oferecer muitas e variadas oportunidades de resolução de problemas, sem utilizar o cálculo escrito. Sendo assim, o cálculo mental deveria ser uma das abordagens para o ensino de aritmética, mas as representações deveriam ser realizadas em casos especiais, visando “estimular o aluno a

empregar, quando necessário, ilustrações que melhor elucidem o problema cuja solução”, em caso de operações que necessitam uma melhor representação, como frações, conjuntos, agrupamentos, etc., e ainda que “cada situação problema deve ser apresentada numa proposição”, ou seja, numa proposta de situação didática (MATO GROSSO, 1962, p. 17). Essas características são observadas nas operações de multiplicação do livro analisado, que apresenta as ilustrações por agrupamentos como instrumento de visualização para resolução do problema dado.

Multiplicando por 7

a) Ricardo viu, na mesa da professora, muitos cadernos em várias pilhas.
Contou-os encontrando 7 cadernos em cada uma das 8 pilhas. Ricardo contou ao todo:



$8 \times 7 = ?$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \times 8 \\ \hline ? \end{array}$$

b) Conte de 7 em 7 escrevendo em seu caderno as quantidades encontradas.
c) Desenhe uma linha numérica, assinalando-a de 7 em 7, como a que está aqui iniciada.

.....
7 14 21 ? ? ? ? ? ?

Observe bem a contagem que você fez.
d) Agora, procure os produtos abaixo:

$4 \times 7 = ?$	$3 \times 7 = ?$	$1 \times 7 = ?$	$8 \times 7 = ?$
$9 \times 7 = ?$	$6 \times 7 = ?$	$7 \times 7 = ?$	$5 \times 7 = ?$
$2 \times 7 = ?$	$0 \times 7 = ?$	$\begin{array}{r} 8 \\ \times 7 \\ \hline ? \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ \times 7 \\ \hline ? \end{array}$

Figura 5 – Operações de Multiplicação

Fonte: Sirangelo e Albuquerque (1970)

Sobre a aritmética escolar, o programa descreve, em tópicos de conteúdos para cada ano escolar, que deveria ser ensinada conforme as orientações que trazia o passo a passo recomendado, em nível menor de dificuldade para maior e sem um método determinado para realização dos cálculos e resolução dos problemas. No próprio livro didático analisado, estão

compreendidas as práticas de ensinar matemática, iniciando por situações mais fáceis e, a seguir, partindo às mais difíceis.

Outro fator predominante na Matemática Moderna nos chama a atenção e se trata da formação de agrupamentos a partir de ilustrações para formar as sentenças matemáticas de multiplicação. Conforme a figura 5, os grupamentos parecem ter por objetivo favorecer ao aluno a visualização da situação para o raciocínio do problema em questão. A partir da compreensão por meio da ilustração, o aluno criaria a sentença matemática e os algoritmos para a resolução do problema proposto, enfatizando práticas de resoluções, atribuindo o cálculo por meio de um algoritmo específico definido na explicação dos conteúdos de multiplicação, seja por um dado exemplo, seja por um problema.

Após a compreensão das sentenças matemáticas das operações de multiplicação, mediante os problemas e as ilustrações dos agrupamentos e conjuntos, inicia-se a generalização das operações. No caso do livro analisado, esse procedimento didático dá-se por meio da tábua de multiplicação.

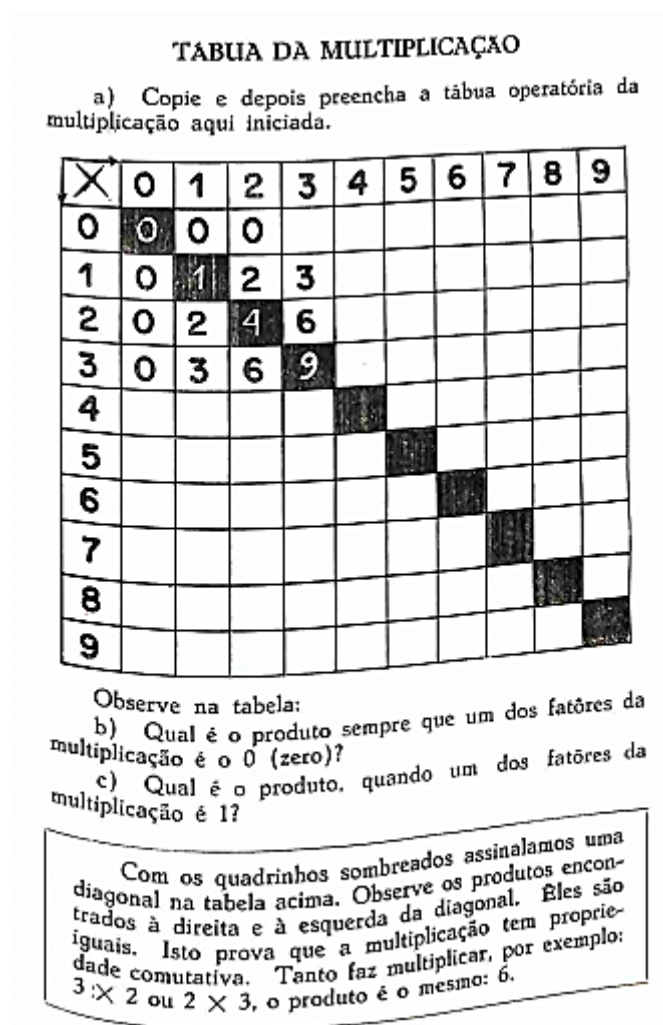


Figura 6 – Tábua de Pitágoras

Fonte: Sirangelo e Albuquerque (1970)

Podemos inferir que a tábua de multiplicação foi utilizada como uma forma didática para o autor generalizar a propriedade comutativa da operações de multiplicação. A princípio são criadas regras de operação dos cálculos, utiliza-se a propriedade comutativa e se resolve o exercício, constituindo uma prática para resolver operações de multiplicação e, por final, resolvem-se os problemas propostos. Na nota de observação do problema proposto, a autora descreve que “tanto faz multiplicar, por exemplo: 3×2 ou 2×3 , o produto é o mesmo: 6” (SIRANGELO, ALBUQUERQUE, 1970, p. 29). A atribuição da prática de calcular multiplicação por meio da tabua de pitágoras compreende estratégias da resolução por meio de um conceito antes estabelecido da matemática pura, sendo ela a própria comutativa. Ao nosso

entender, por trás dos procedimentos, está a memorização mecânica dos cálculos da mesma forma das tradicionais tabuadas sucessivas.

Considerações Finais

O Colted constitui-se num programa de livro didático para formação de bibliotecas escolares, baseado na ideologia dos pressupostos da pedagogia tecnicista, que na matemática conhecemos por Movimento Matemática Moderna (MMM). Conforme apuramos, por meio da análise da nota de entrega de livros enviados para o Grupo Escolar General Malan, diversas edições didáticas da disciplina de matemática difundiram-se na educação mato-grossense e, entre elas, identificamos o *Matemática Escola Primária*, 3ª livro, de Sirangelo e Albuquerque, objeto de análise desse trabalho. A análise de fontes documentais fundamentou a compreensão do funcionamento da instituição escolar, do mesmo sentido que Julia (2001) descreveu a cultura escolar como um conjunto de normas e conduta da escola.

Os conceitos de Choppin (2004), foram analisados os conteúdos de multiplicação do livro didático que pautavam-se inicialmente pelo cálculo em algoritmos das operações; depois passavam às ilustrações e agrupamentos; em seguida, às sentenças matemáticas, partindo então para os problemas; e, por último, são observadas as generalizações das operações aritméticas, como percebido tanto nas próprias sentenças, na propriedade comutativa, como na tábua de Pitágoras. No mesmo sentido observados por Leme da Silva e Valente (2013) a iniciação do estudo dos números em livros da Matemática Moderna atribui a álgebra sobre o lugar da aritmética de outros tempos pedagógicos. Nesse aspecto podemos defini-las como elementos da ciência de referências da matemática, tratando conceitos da matemática superior como um aspecto elementar da escola primária, tratando assim de uma matemática a ensinar (VALENTE, 2018).

As práticas de ensinar as operações de multiplicação da edição didática de Sirangelo e Albuquerque apresentavam-se meramente como ideologias tratadas à matemática primária do MMM, bases das ciências de referência da matemática e, sendo assim, trata-se de saberes da matemática *a ensinar* no aspecto da escola primária (VALENTE, 2018).

Seria apropriada a análise dos demais livros didáticos da coleção *Matemática Escola Primária*, dos mesmos autores, para compreendermos com precisão as práticas sugeridas pelas autoras do livro para resolver as operações de multiplicação na escola primária.

Referências

- ARRUDA, J. P. **Histórias e Práticas de um ensino na escola primária: marcas e movimentos da Matemática Moderna**. 2011. 312 f. Tese (Doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- BORGES, R. A. S. **Circulação e apropriação do ideário do Movimento da Matemática Moderna nas séries iniciais: as revistas pedagógicas no Brasil e em Portugal**. Tese (Doutorado). Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2011.
- BRASIL. **Decreto nº 58.653 de 16 de junho de 1966**. Brasília, DF, 1966a.
- BRASIL. **Decreto nº 59.355 de 4 de outubro de 1966**. Brasília, DF, 1966b.
- BURKE, P. **O que é história cultural**. Tradução: Sérgio Gois de Paula. Jorge Zahar Editor. Rio de Janeiro, 2005.
- CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, 2004.
- FRANÇA, D. M. A. **Do primário ao primeiro grau: as transformações da Matemática nas orientações das Secretarias de Educação de São Paulo (1961-1979)**. 2012. 294p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- GRUPO ESCOLAR GENERAL MALAN. **Nota de Entrega da Biblioteca Escolar**. Campo Grande – MT, 1971.
- HOFSTETTER, R; VALENTE, W. A matemática a ensinar e para ensinar: os saberes para formação do educador matemático. In: **Saberes em (trans)formação: tema central da formação de professores**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.
- JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. Tradução: Gizele de Souza. **Revista Brasileira de História da Educação**, n. 1, p. 9-38, 2001.
- KRAFZIK, M. L. A. Acordo MEC/USAID – **A Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático – COLTED (1966/1971)**. Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ, 2006.
- LEME DA SILVA, M. C; VALENTE, W. R. **Uma breve história do ensinar e aprender matemática nos anos iniciais: uma contribuição para a formação de professores**. Revista Educação Matemática em Pesquisa, v.15, número especial, pp.857-871. São Paulo – SP, 2013.
- MATO GROSSO. **Programas do Ensino Primário**. Imprensa Oficial. Secretária de Educação, Cultura e Saúde. Estado de Mato Grosso. Cuiabá – MT, 1962.
- SIRANGELO, M. S; ALBUQUERQUE, N. S. **Matemática Escola Primária (3º livro)**. Editora Edições Tabajara. Porto Alegre – RS, 1970.

VALENTE, W. R. **Processos de investigação histórica da constituição do saber profissional do professor que ensina matemática.** Revista *Acta Scientiae*, Canoas, RS, v. 20, n. 3, p. 377-385, 2018.



CULTURA DIGITAL E WEB CURRÍCULO: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DO ENSINO SUPERIOR

Léia Alves de Oliveira
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
oliveiraguerra5@gmail.com
0000000191850614

Nilcéia Hellen Lacerda Dias
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
nilceialacerda@gmail.com
0000000309109638

Reinaldo Camargo da Silva
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
reinaldocs@gmail.com
0000000321122747

Resumo: Este artigo é resultado de uma proposta da disciplina de Tecnologias, Currículo e Sociedade, ministrada no PPGEduMat/UFMS. Como aporte teórico utilizamos Web Currículo, Cultura Digital e Teoria da Complexidade. A questão que potencializa a construção deste estudo é: Que conhecimento tecnológico é mobilizado pela prática de professores do ensino superior? O objetivo principal é investigar como os professores de um curso de graduação em Engenharia de uma Faculdade privada na cidade de Campo Grande/MS utilizam ou não, tecnologias em suas disciplinas de Matemática, Física e Cálculo. Foram feitas três entrevistas semiestruturadas com professoras da instituição. Para tanto, utilizamos a História Oral como aporte metodológico. A análise se encontra dividida em categorias, baseadas nas questões norteadoras da entrevista, a primeira versa sobre planejamento e sala de aula, como elas articulam teoria e prática, já a segunda categoria analisa as concepções delas em relação a tecnologia, na sala de aula e fora dela. Os resultados apontam para a necessidade de professores preparados para que possam realizar a integração das tecnologias com o currículo.

Palavras-chave: Cultura Digital; Web Currículo; Concepções de professores.

Introdução

O pensamento complexo nos proporciona pensar a vivência dos seres humanos de maneira que as características culturais e sociais interfiram no processo cognitivo de aprendizagem. Não podemos pensar em currículo como algo estático, engessado, que está finalizado. O professor da atualidade não pode se prender a conteúdos pré-definidos, como se

fossem uma receita pronta para ser aplicada. Pois desse modo não atende as atuais demandas da sociedade. Dessa forma é importante problematizar, é possível um currículo estático se constituído de pessoas que se auto-eco-organizam o tempo todo? O processo auto-eco-organizador nos faz entender que o sujeito está em constante mudança, sendo transformado pelo ambiente em que vive como também o transformando. Assim, podemos entender que o conhecimento está acontecendo com o sujeito a partir do mundo e das relações em que ele participa.

Couto (2007) afirma que problemas e soluções técnicas precisam ser criados a todo momento, surgindo disto a necessidade de se educar as pessoas a cultura técnica, e este ensinamento deve ser contínuo e vivenciado cotidianamente, colaborando para a compreensão de que a mixagem homem-máquina é parte fundamental da técnica em nossos dias. Essa educação deve ainda enfatizar que “o ser humano está no centro da técnica e por ela se realiza”, formando um sistema técnico, ou seja, o desenvolvimento humano criou as técnicas/tecnologias que hoje desfrutamos com naturalidade, mas também essas modificaram o nosso comportamento como também corroboram para o desenvolvimento constante de novas maneiras de fazer e viver.

Referencial teórico

Em pleno século XXI, nota-se que o avanço tecnológico acontece de forma acelerada, e tende a ser cada vez mais veloz. Recursos que há algum tempo eram novidade, hoje tornaram-se quase indispensáveis na vida da maioria das pessoas. Um fato que vale ser ressaltado é que mesmo diante das dificuldades em educação é notório como as pessoas aprendem e dominam grande parte das tecnologias, tais como o uso de celulares, *tablets*, *notbooks*, *ipods*, dentre outras. Contudo vale ressaltar o que diz D’Ambrósio (2012), quando afirma não haver dúvidas quanto à importância do professor no processo educativo, até mesmo quando se ressalta o modelo de educação a distância e outras utilizações de tecnologias para o ensino, isso não implica em substituir o educador, e sim são meios auxiliares, que se este for incapaz de utilizar, não terá espaço no processo educativo. Podemos evidenciar a necessidade de superar desafios e integrar recursos tecnológicos no processo educativo, sendo mais um tipo de linguagem que circula em aparatos eletrônicos, para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, e isso é urgente, pois caso contrário nos distanciaremos cada vez mais da realidade de alguns alunos.

Recentemente, pesquisas são realizadas nesse viés de interligar as tecnologias ao currículo, o que Almeida e Silva (2011) chamam de web currículo, ou seja, “um currículo que é reconstruído por meio da web e demais propriedades inerentes às TDIC” (p. 8). O uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC em ambientes de aprendizagem causaria uma mudança na forma de lidar com a produção de conhecimento, desta maneira, o professor deixaria de ocupar o papel principal, enquanto o aluno ficaria mais ativo no processo.

No que diz respeito ao processo de ensino com o uso de TDIC, este pode alterar a estrutura da sala de aula bem como as formas de ensino e de aprendizagem, logo o conhecimento do professor aliado aos potenciais da tecnologia é essencial para torná-la uma ferramenta útil no processo de ensino e de aprendizagem. Outra questão que se coloca aqui é o desafio de partir do interesse do aluno, uma vez que, a escola está habituada a seguir um padrão de conhecimentos a serem ensinados, com isso, ela cria uma resistência extremamente prejudicial ao desenvolvimento de novas atividades. Dentre os desafios está a “necessidade de a escola propiciar o desenvolvimento das habilidades necessárias à atuação cidadã em sociedade e a urgência de serem exploradas as potencialidades das redes digitais”. (HEINSFELD; PISCHETOLA, 2017, p.1356).

Precisa-se investir na capacitação desses profissionais para que possam “compreender o porquê, para que, com quem, quando e como se integrar com a cultura digital por meio do uso das TDIC” (ALMEIDA; SILVA, 2011, p. 6), assumindo uma posição crítica e reflexiva acerca da sua prática. Não basta apenas integrar as TDIC, ela precisa produzir significado para os estudantes, e para isso o professor precisa saber desenvolver essas atividades de forma a produzir conhecimento. Afinal, na cultura digital, todos podemos ser autores e co-autores de produções.

Considerando que para fazer uso das novas descobertas tecnológicas, elas precisam ser aprendidas e ensinadas. E este processo promove uma mudança no contexto da sala de aula, já que o professor já não pode ser visto como o detentor do conhecimento e passa a ser um dos atores do processo de educação juntamente com os alunos, tornando ambos colaboradores e cooperadores desenvolvendo-se e construindo-se mutuamente novos conhecimentos. Nesse sentido quando Freire diz que o:

“(...) educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se

tornam sujeitos do processo em que crescem junto e em que os “argumentos de autoridade” já não valem. (FREIRE, 1987, p. 39).

Nesta direção, podemos ainda falar que todo esse processo de desenvolvimento humano atual favorece o surgimento de um novo indivíduo, que participe, crie, interaja, coopere, domine as tecnologias interferindo no seu ambiente social criticamente. Por isso a troca de conhecimento e experiências, deve possibilitar que a construção seja feita de forma diferenciada, ultrapassando o ambiente físico escolar e alcançando o ambiente virtual.

Metodologia

Neste artigo utilizamos pressupostos da História Oral, na perspectiva de Garnica (2006), que é uma metodologia de pesquisa, que se baseia em estudos utilizando fontes orais e escritas para compreender e investigar acontecimentos, após um processo cuidadoso e metodológico que consiste em etapas como definição de participantes, roteiro de entrevista, transcrição e textualização, para que posteriormente os pesquisadores possam fazer análises em seus trabalhos.

a. Caracterização geral dos professores participantes da pesquisa

Os professores escolhidos para as entrevistas lecionam diferentes disciplinas da área de Exatas, em uma faculdade particular há mais de 5 anos, são professores titulares das disciplinas de Álgebra Linear, Bases Matemáticas, Cálculo I, Física I, Práticas de Ensino e Geometria Analítica, e atuam em diversos semestres dos cursos de engenharia. A faculdade possui três cursos de Engenharia: Civil, Produção e Ambiental.

Não foram utilizados critérios específicos para a seleção dos depoentes, foi feito um convite a dez professores para as entrevistas, pedindo que os mesmos compartilhassem suas experiências pedagógicas, os que aceitaram participar da entrevista, estariam então selecionados. Assim professoras com perfis bem diferentes, uma que já está em vias de aposentadoria, outra que atua somente no ensino superior, e uma última que atua tanto no ensino médio quanto no ensino superior. As duas últimas têm aproximadamente 40 anos. Todas possuem formação em Licenciatura Plena em Matemática. Todas possuem Mestrado, sendo que a primeira possui doutorado. As professoras possuem no mínimo 5 anos de ensino superior, tendo lecionado em várias disciplinas da área de exatas em mais de uma instituição de ensino superior.

A partir do referencial teórico de Web Currículo e utilizando os princípios da História Oral, foram construídas perguntas para compor a entrevista, de maneira que os professores pudessem respondê-las com base em sua experiência e tempo de atuação em sala de aula. As perguntas foram: Como você planeja sua aula? Como é o desenvolvimento em sala de aula? A articulação entre teoria e prática acontece de que forma? O que você utiliza de tecnologia digital em sua vida? Isso te ajuda de que maneira em sua prática pedagógica?

Análise

A análise foi feita com base nas narrativas das três entrevistas, sendo que as professoras atuam no curso de graduação em Engenharia de uma Faculdade privada na cidade de Campo Grande/MS. Para facilitar a escrita, iremos usar abreviaturas para as citações das entrevistadas, assim, ao invés de escrever Professora “A”, iremos colocar PA, assim também procedemos com as professoras “B” e “C”, aqui enfatizaremos PA e PC, pela falta de espaço, visto que o artigo submetido a disciplina estava com vinte laudas. Ressaltamos que as entrevistadas sabiam da discussão que estamos fazendo sobre o Web currículo e que suas narrativas nos ajudariam na compreensão de como está sendo o processo de desenvolvimento dele nesta etapa de ensino.

b. Planejamento e Sala de aula: articulando teoria e prática

Ao questionarmos como as professoras preparam sua aula, como pensam articulam seus saberes pedagógicos e científicos obtivemos a seguinte resposta de uma das participantes: *“Primeiro eu leio o material, escolho um teorema, mas se eu passar do jeito que está no livro eles não vão entender, então eu escrevo ele, mastigado. Não tem muito o que fazer em termo de Cálculo, não tem o que inventar.” (PA).*

A professora “A”, complementa dizendo: *“eu utilizo canetão, quadro e livro, e pronto, não tem milagre”*. Ela conta a experiência de tentar utilizar algum elemento de TDIC em sua aula: *“Já fiz. Fiquei péssima no outro dia, com o cansaço. Eles não têm habilidade nenhuma para tentar explorar as coisas sozinhos [...]Cansei, muito trabalho para pouco resultado”*. Foi desta maneira que a professora se impactou utilizando as TDIC em suas aulas, ou seja, não esperava o comportamento dos alunos frente a um novo modelo de ensino, aqui consideramos que tanto a professora quanto os alunos passam por um processo de adaptação para a sua utilização como instrumento para construção de conhecimento, já que a mesma disse não mais utilizar as TDIC em suas aulas nesta turma, ela conta que tentou fazer a utilização das TDIC

em uma turma menor: *“Eu fiz isso duas vezes. Em uma turma pequena e em uma grande, depois nunca mais fiz”* e que o resultado foi um pouco relevante, mesmo assim ela afirma que as aulas tradicionais que sempre utilizou surtem mais efeitos.

Percebemos uma visão díspar do currículo permeado pela complexidade, que envolve aspectos diversos em sua estrutura, alterando e sendo alterado nas relações que se estabelecem no ambiente escolar. “No cotidiano da sala de aula, a partir do currículo nutrido pela complexidade, são tecidas as redes de significados compartilhados por diferentes sujeitos, mediante as quais são construídos os conhecimentos.” (MORAES, 2010, p. 12). Podemos ver também que uma única tentativa que não foi 100% satisfatória, de acordo com as professoras, provocou o desestímulo delas, e a falta de interesse em repetir a aula-experimental. Essa possibilidade de troca de informações, processos dinâmicos, criativos, é o que faz o currículo flexível, mutável, de maneira que o aluno consiga mostrar para o professor o seu ponto de vista, suas dúvidas, sua contribuição talvez para uma nova atividade que flua melhor numa atividade seguinte.

Já a professora “C” ao falar sobre seu planejamento: *“Tá, meu planejamento, eu tenho como base o plano de ensino da instituição, só que daí a partir dele, eu busco outras literaturas, busco pegar pelo menos dois livros, e aí eu vou trabalhar nesse sentido assim, sempre trazer prático, o exercício, então minha aula vai desde aula expositiva com lousa, trazendo teoria e exercícios, usando também slides, eu uso também muito software, que é o Geogebra por conta da minha disciplina que é Geometria Analítica, e eu uso outros recursos também. Assim, o meu planejamento não é fixo, então, de acordo com a turma, eu vou caminhando, tem turma que ela vai mais rápido, tem turma que não, depende, então é isso o básico né. Eu não sigo..., eu sigo o básico do plano de ensino, mas eu sempre trago algo a mais, trago exercícios extras, eu monto lista de exercício fora do que está dentro do que é proposto, coloco coisa a mais, nesse sentido.”* (PC).

Nota-se em sua fala três características importantes, primeiro, ela diz que tem como base o plano de ensino, porém, segue o básico sempre trazendo algo a mais. Outro aspecto pertinente em sua fala é a adaptação que ela faz de acordo com a turma que está lecionando. Ela chega a dizer que seu planejamento não é fixo. Assim podemos ver que ela articula atividades ações que geram retroações, que serão analisadas e discutidas na própria sala de aula. Esse é um dos preceitos do pensamento complexo, que se insere nas ações, interações previstas neste meio. Em terceiro lugar, ela faz uso de alguns recursos tecnológicos, como slide e o Geogebra.

(...) podemos observar que a complexidade nos diz que o currículo já não pode continuar sendo o arauto das verdades pré-programadas e nem a escola o “locus das certezas” absolutas, já que a incerteza é inalienável ao processo e o significado de algo é socialmente construído. Ele não é pré-existente, mas construído socialmente, dinamizado culturalmente, mediante relações de poder nas quais o sujeito está implicado. (MORAES, 2010, p. 8)

A professora C utiliza de diversos recursos metodológicos para que sua aula não seja apenas uma aula teórica, e busca fazer com que sua aula seja interessante e desperte interesse pelos alunos. Assim, ela varia o tipo de recurso utilizado de acordo com a disciplina e como ela percebe, podemos ainda enfatizar que algumas de suas tentativas foram frustradas por imprevistos, no entanto, a professora tornou ao planejamento fazendo adaptações e novamente o desenvolvimento em aula, essa insistência em incluir as TDIC em suas aulas a levou a concluir que as mesmas despertam o interesse dos alunos bem como traz outros elementos para o desenvolvimento dos alunos e dela mesma. Um aspecto positivo é que ela considera os anseios dos alunos, buscando novas formas de tornar simples e mais fácil, visualizar os problemas das disciplinas em que atua.

c. A visão das professoras entrevistadas em relação a tecnologia em sala de aula

Ao ser questionada acerca do interesse dos alunos por tecnologia, a professora “A” afirma que não usa tecnologia em suas aulas. Porém, complementa: *“Eu falo para eles, dependendo da disciplina, para eles baixarem o Geogebra no celular ou computador para tentar estudar em casa, mas, são poucos que fazem isso. E eles não sabem usar, não conseguem inserir uma função. Então fica difícil né... Uma vez, eu passei um site, acho que era russo, falando sobre Sistema Linear o menino disse que não conseguiu usar, era uma coisa intuitiva e o cara não deu conta.”* (PA).

Nesta fala, percebemos que por mais nobre que seja a intenção facilitar a aprendizagem dos alunos, ela só indica, mas não mostra como utilizar a ferramenta, a professora afirma que não tem paciência para elaborar uma aula contendo tecnologia, pois leciona em turmas numerosas. Ela diz: *“Como que eu vou levar uma turma de 90 alunos para o laboratório? É muito desgastante para o professor.”* (PA). Por esse lado temos que admitir que implementar essa prática em turmas grandes, chega a ser inviável, na perspectiva da Teoria da Complexidade, pois, como atingir os anseios de cada aluno dessa forma? Lembrando que não é só em relação ao uso das tecnologias, mas também as aulas expositivas e dialogadas, nesse caso, tornam-se palestras proferidas pelo professor. Em uma turma grande onde ela conta sobre as dificuldades

e barreiras que encontrou: “*Eles não tem habilidade nenhuma para tentar explorar as coisas sozinhos. Só sabem fazer se eu estiver do lado dele no computador.*” (PA).

Nota-se o quão dificultoso foi para ela realizar a atividade com essa turma. O entrevistador pergunta se essa aula foi planejada dentro do plano de ensino, quantas vezes ela desenvolveu essa atividade e se deixou os alunos livres para pesquisarem. A resposta foi: “*É claro que é dentro do plano de ensino. Não! Não tem nada de livre. Eu tenho que selecionar tudo. Se não, não sai.*” (PA). Com isso, vemos mais uma vez que a professora sempre toma à frente da atividade como no processo de ensino tradicional, mesmo sendo uma aula diferenciada a sua perspectiva não muda. Ela só acredita que os alunos poderiam agir livremente se fosse fora da sala de aula. Sabemos dos desafios de desenvolver uma atividade contendo tecnologia, pois esses recursos tem uma vasta gama de informações e merece uma atenção especial, “*Vista a rapidez e o dinamismo das metamorfoses tecnológico-sociais, a definição dos conhecimentos e das habilidades necessárias se mostra uma árdua tarefa no campo educacional*”. (HEINSFELD; PISCHETOLA, 2017, p.1357)

No que se refere a professora “C”, nunca levou seus alunos regulares para um laboratório de informática, pela falta de tempo. De acordo com ela: “*nunca levei, porque não dá tempo, se não eu não consigo cumprir o planejamento*”. De certa forma, ela preocupa-se com o “cumprimento” do currículo proposto, e como é conhecido que este é um ponto que em geral a coordenação das escolas cobram, haja visto, prepararem os alunos para as provas que qualificam o ensino no país.

“Sabemos que a linearidade existe, mas sempre como exceção e não como regra. Esta fenomenologia complexa nos diz que o todo é sempre maior ou menor do que as soma das partes e que, em um sistema qualquer, cada parte não está perdida e nem fundida ou confundida no todo, mas possui uma identidade e uma funcionalidade própria, diferente da identidade e funcionalidade do todo. Um sistema organizado não anula a diversidade, mas a incorpora”. (MORAES, 2010, p. 6)

Em vista disso, nota-se três perfis diferentes pensando a tecnologia, as duas primeiras, ao tentar trabalhar com tecnologias em suas aulas, não exploram toda a diversidade que ela possibilita. Muitas vezes, acabam fazendo uso da mesma metodologia que está acostumada, como é o caso da professora “A”, ou deixando de avaliar os vídeos produzidos pelos alunos, por considerar necessário um relatório escrito em papel. A professora “B”, nem se arrisca em implementar esses recursos, e justifica-se na falta de tempo, o que é bastante cômodo para a maioria dos professores, manter-se na zona de conforto, quadro e giz, papel e caneta. E a terceira

professora está em busca de inovar mesmo que minimamente, já que assim como as demais tem que cumprir o currículo prescrito, essa dedicação com certeza tem um tempo e esforços gastos, mas que para esta é necessário para a um maior interesse dos alunos.

Considerações

Com esta discussão podemos constatar que o processo de mudança do currículo perpassa por diversos caminhos que não são nem tão simples e que nem sempre são possíveis de serem implementados sem maiores políticas. O pensamento complexo está implícito nas novas gerações que estão encontrando novas maneiras de organização escolar. A escola tradicional está perdendo espaço para as que estão apostando em novos pontos de vista, na pluralidade, na conectividade, na *auto-eco-organização*, mesmo que ainda não seja um atributo exigido por uma diretriz curricular atual. A utilização das TDIC's no processo educacional faz com que os alunos busquem mais referências, maior diversidade de conteúdo, além de aos poucos serem integradas ao currículo em ação. A escola é mais do que um espaço físico, é um espaço onde o meio digital se faz presente, algo que é indissociável, visto que a disseminação das tecnologias digitais está presente desde o uso de um telefone celular.

A escola atual ainda não está preparada para que essa nova geração denominada *Homo Zapiens*, que segundo (ALMEIDA; SILVA, 2011) consiga produzir de maneira que aproveite o máximo a cultura e a tecnologia que estão disponíveis, e que a partir dessas transformações leve a mudança gradativa do currículo de maneira crescente e consciente, para que os professores não utilizem um recurso digital apenas para “deixar a aula mais atrativa”.

Precisamos que, de modo que possam se dedicar a investigar a integração das tecnologias com o currículo, e que sintam a necessidade que essa geração exige. O processo de evolução tecnológica é constante e não haverá uma evolução no processo educativo ao uso da tecnologia. Para tanto um ator que precisa também se adequar é o professor, assim destacamos a importância de pesquisas neste campo que mostrem um norte para que a evolução no processo de educação aconteça de forma colaborativa e integrada ao currículo.

Agradecimentos

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

Referências

- ALMEIDA, M. E. B. **Prática pedagógica e formação de professores com projetos: articulação entre conhecimentos e mídias**. Boletim do Salto para o futuro. Série Pedagogia de Projetos e integração de mídias, TV-ESCOLASEED – MEC, 2003.
- ALMEIDA, M. E. B. de; SILVA, M. da G. M. da. **CURRÍCULO, TECNOLOGIA E CULTURA DIGITAL: ESPAÇOS E TEMPOS DE WEB CURRÍCULO**. Revista e-curriculum, São Paulo, v.7 n.1 Abril/2011. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/5676/4002/>>. Acesso em: 10 Out. 2018.
- COUTO, Edvaldo Souza. **Gilbert Simondon: cultura e evolução do objeto técnico**. III ENECULT – Encontro de Estudos Multidisciplinares em Cultura. Faculdade de Comunicação/UFBA, Salvador-Bahia-Brasil, 2007. **Revista e-curriculum**, São Paulo, v.7 n.1 Abril/2011. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>>.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. 23ª edição. Campinas – SP: Papirus, 2012.
- GARNICA, A.V.M. **A História Oral como recurso para a pesquisa em Educação Matemática: um estudo do caso brasileiro**. 2005. Disponível em http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/estudos_de_caso.htm. Acesso em 1 de junho de 2018. **História Oral e Educação Matemática: um inventário**. Revista Pesquisa Qualitativa. Bauru, SP: Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativos. Ano 2. nº1.2006.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- HEINSFELD, B. D.; PISCHETOLA, M. **Cultura Digital e Educação, uma Leitura dos Estudos Culturais sobre os Desafios da Contemporaneidade**. Revista Ibero Americana de Estudos em Educação, v. 12, n, esp. 2, p. 1349 - 1371, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/10301/6689>>. Acesso em: 10 Out. 2018.
- LORENZATO, S. **Para aprender Matemática**. 2ª edição. Campina, SP: Autores Associados, 2008.
- MORAES, M. C. **Complexidade e currículo: por uma nova relação**. Revista Latinoamericana Polis, 25 | 2010.



ASPECTOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FRONTEIRA DO BRASIL COM O PARAGUAI (1945 – 1995)

Luiz Carlos Pais
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
luiz60pais@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1739-6334>

Edilene Simões Costa dos Santos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
edilenesc@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0509-0098>

Késia Caroline Ramires Neves
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
kesiaramires@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1528-5136>

Resumo: Este artigo trata da história da educação matemática na região fronteiriça do Brasil com o Paraguai, elegendo como temática a trajetória de vida de professores que exerceram o magistério em Ponta Porã, Mato Grosso do Sul, na segunda metade do século XX. Mais especificamente, o objetivo consiste em descrever elementos das trajetórias das professoras Edith Elfrida Winckler Antunes e Carolina Nachreiner Pelusch, que ensinaram matemática entre 1945 e 1995. As informações iniciais foram obtidas através de entrevista realizada com a referida professora, complementadas com outros indicativos culturais da região. Essas fontes foram analisadas a partir do conceito de expertise profissional e de outras noções associadas. Uma abordagem histórica cultural, como descreve Peter Burke, permite destacar que a referida professora foi uma das mais conhecidas e atuantes protagonistas da história da educação matemática no contexto considerado, participando da rede regional de disseminação de saberes, associada à expertise profissional no ensino da matemática. Essa difusão de saberes tem uma relação inicial com práticas oriundas da cultura escolar paraguaia, onde a referida mestra realizou o curso normal, passa pela formação obtida no curso de licenciatura realizado no Brasil e materializa-se no contexto de Ponta Porã e de sua irmã gêmea, Pedro Juan Caballero, no Paraguai.

Palavras-chave: Educação Matemática. Narrativas de professores. Ensino de Matemática. História de Ponta Porã

Introdução

A motivação principal que levou à realização da pesquisa cujos resultados são descritos neste artigo está associada ao interesse dos autores pela temática da história cultural da

educação de Mato Grosso do Sul (MS). Trata-se de vivenciar o desafio de conhecer as raízes históricas da educação matemática regional, procurando conhecer e construir possíveis linhas de articulação com outros espaços mais amplos de referência. Parte-se do pressuposto de que fazer esse exercício de aproximação e diferenciação de realidades históricas é uma condição necessária para melhor entender e explicar as raízes históricas dos saberes profissionais na educação matemática escolar.

Realizar essa pesquisa é um exercício motivado ainda pelo desenvolvimento da pesquisa no campo da educação matemática no Mato Grosso do Sul, nas últimas décadas. Um importante projeto de formação de mestres e doutores, nessa área de conhecimento, está avançando através do empenho e persistência de suas diferentes linhas de pesquisa. É nesse quadro que começam a surgir as primeiras propostas de pesquisa histórica do ensino da matemática, tomando o Mato Grosso do Sul como base geográfica de referência. Nesse sentido, é oportuno voltar nosso olhar para essa região de fronteira para ressignificar nosso passado coletivo.

Entendemos que a realização desse tipo pesquisa histórica contribui para a nossa própria formação docente, no sentido amplo do termo, como se estivéssemos vivenciando mais uma generosa chance de aproximar de nós mesmos, aprendendo um pouco mais sobre nossas próprias raízes culturais. Além do mais oportuniza expandir o diálogo com outros grupos de pesquisa interessados em estudar a noção de expertise e de outros conceitos associados, como os saberes a ensinar e saberes para ensinar, articulando o plano da educação escolar com as especificidades que dizem respeito ao ensino da matemática. Nesse sentido, a redação desse artigo sinaliza para os primeiros movimentos de aproximação com um cenário mais amplo de proposições conceituais e leituras teóricas compartilhadas por Hofstetter e Valente (2017). Essas indicações conceituais dizem respeito à defesa do princípio de atribuir certa centralidade aos saberes profissionais, quer sejam eles aqueles oriundos das referências disciplinares, quase sempre, relacionados aos campos de formação universitários ou aqueles saberes pedagógicos produzidos no efetivo campo da realidade do trabalho docente.

A primeira oportunidade que tivemos para iniciar a busca de informações sobre a trajetória de vida da professora Edith Elfrida Winckler Antunes foi através de um diálogo que mantivemos com o pastor Gilson Breder, presidente estadual do conselho administrativo da Igreja Batista de Mato Grosso do Sul. A princípio, o assunto motivador dessa conversa informal era levantar informações iniciais para fazer um contato com a referida, bem como com outra professora de matemática, Carolina Nachreiner Pelusch, ambas moradoras de Ponta Porã.

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

O pastor Gilson, gentilmente e em pouco tempo, nos enviou os contatos telefônicos das duas irmãs na fé, carinhosamente, conhecidas como Dona Edith e Dona Carolina, ativas participantes da comunidade batista da cidade de Ponta Porã. Cumpre observar, visando compor o cenário da nossa temática de estudo, que o finado pai da professora Carolina, foi o professor Jorge Nachreiner, um dos mais conhecidos e cultos protagonistas da história do ensino da matemática na cidade de Campo Grande, no período aproximado de quatro décadas a partir de 1925, ou seja, antes da criação do Estado de Mato Grosso do Sul.

Os três professores acima mencionados, juntamente com o professor Múcio Teixeira Junior, cujo nome está na história da educação de Campo Grande, estão conjuntamente na rede de expertise no campo profissional do ensino da matemática no contexto regional da história descrita neste artigo. Mais detalhadamente, as duas professoras, Edith Elfrida Winckler Antunes e Carolina Nachreiner Pelusch são nonagenárias repletas de vitalidade, conhecidas moradoras de Ponta Porã (MS), e atuaram no magistério local por mais de cinco décadas, a partir dos meados da década de 1940.

Por outro lado, os professores Múcio Teixeira Júnior e Jorge Nachreiner atuaram no campo profissional do ensino da matemática, também por cerca de cinco décadas a partir da década de 1920, no caso do primeiro, e a partir da década de 1930, no caso do segundo. A seguir, apresentamos outros fatores que também permitem para uma melhor compreensão da história da educação sul-mato-grossense.

Sobrevoos ao cenário regional da fronteira

Compor o cenário cultural mais amplo da então chamada região sulina de Mato Grosso, por mais difícil que seja, é um exercício necessário para efetivar uma abordagem histórica cultural na linha analisada por Burke (2008). De acordo com a nossa leitura desse referencial, trata-se de contemplar, simultaneamente, os aspectos de nossa temática de estudo, ou seja, história da educação matemática, bem como tentar se aproximar, tanto quanto seja possível, do contexto cultural e social mais amplo, no qual os protagonistas da história escrita estavam inseridos. Esse é o modo como concebemos o caminho metodológico para escrever uma história da educação matemática regional e nela destacar a existência de elementos que possam desvelar a constituição histórica de uma rede de expertise no domínio profissional dos professores de matemática de outros tempos.

A partir desse pressuposto, ou seja, tentar contemplar aspectos específicos do campo da história da educação matemática e, simultaneamente, tentar visualizar o cenário cultural no qual os eventos ocorreram, além dos indícios históricos que estamos coletando na cidade de Campo Grande, também viajamos a Ponta Porã para entrevistar as duas mestras agraciadas pelos anos longevos, que ainda reluzem esperança inabalável na educação e na fé cristã. São elas, amigas de longa data, as professoras Edith Elfrida Winckler Antunes e Carolina Nachreiner Pelusch. É importante ressaltar que, neste trabalho, vamos tratar apenas das narrativas feitas por essas duas mestras, deixando para analisar, posteriormente, a trajetória do professor Jorge Nachreiner, pai da referida professora Carolina, que na década de 1920 foi um dos mais respeitados e conhecidos professores de matemática de Campo Grande, onde atuou em diferentes escolas.

Desde o primeiro contato feito com o pastor Gilson Breder, explicamos a nossa intenção de pesquisar histórias de vida de professores que ensinaram matemática em cidades de Mato Grosso do Sul. Mas o quadro cultural focalizado, certamente extrapola a história de vida profissional ou mesmo das instituições escolares do Estado, entre as quais algumas delas foram mantidas por diferentes denominações religiosas. Nesse sentido, é conveniente espichar um pouco mais essa longa história, esclarecendo que há dois anos, em 2017, a Primeira Igreja Batista de Campo Grande completou um século de presença marcante em Campo Grande. Por certo tempo, essa denominação religiosa foi a mantenedora do Colégio Osvaldo Cruz, na mesma cidade, fundado no final da década de 1920 e que funcionou cerca de seis décadas.

Para comemorar o centenário da Primeira Igreja Batista em Campo Grande, a professora Vasti Siébra Breder produziu uma série de vídeos, registrando memórias e histórias da constituição da comunidade religiosa. Esses vídeos encontram-se disponíveis no site da referida Igreja (<http://1b.org.br/>).

Entre outros elementos relevantes para compor a história religiosa e cultural de Campo Grande, a referida produção contém alguns traços históricos do Colégio Osvaldo Cruz, onde o culto professor Jorge Nachreiner, alemão naturalizado brasileiro, ensinou matemática, ciências e latim, por longos anos. Foi nesse mesmo colégio que sua filha Carolina Nachreiner (Pelusch) cursou o ensino primário, secundário e concluiu o curso técnico em Ciências Contábeis. Em seguida, apontaremos os elementos sobre a história de vida das protagonistas do ensino da matemática na região da fronteira sul-mato-grossense.

Relatos das educadoras sul-mato-grossenses

As informações iniciais usadas para compor a história apresentada neste artigo foram recolhidas em três entrevistas realizadas com as professoras Edith Elfrida Winckler Antunes e Carolina Nachreiner Pelusch. Duas das entrevistas foram realizadas em 7 de maio de 2019 e, a terceira, realizada dia 23 de maio de 2019, na cidade de Ponta Porã. Marcadas previamente, os contatos locais para a realização dessas entrevistas foram operacionalizados com apoio da professora Vitória Elfrida, filha da Dona Edith.

Nesse sentido, externamos aqui nossos sinceros agradecimentos ao empenho, presteza e gentileza da professora Vitória Elfrida, por intermediar a solicitação da entrevista com a Dona Edith, bem como nos acompanhar à residência de Dona Carolina, que também entrevistamos com a mesma finalidade de recolher informações para escrever a história da rede de expertise profissional no campo do ensino da matemática no contexto sul-mato-grossense da segunda metade do século XX. São detalhes que fazem toda a diferença!

A professora Carolina Nachreiner Pelusch tem seu nome na história escrita da educação matemática de Mato Grosso do Sul em trabalhos realizados por pesquisadores interessados na questão do registro profissional de professores de matemática, através dos chamados exames de suficiência, que existiram em meados do século XX, conforme trabalho publicado por Lopes e Souza (2016). A pesquisa feita por esses autores indica traços históricos da institucionalização da carreira docente, através dos referidos exames, em meados do século XX, no ensino da matemática. Cumpre observar que somente três décadas depois é que seriam criados os primeiros cursos de licenciatura em Campo Grande e em outras cidades de Mato Grosso do Sul.

Outro trabalho que analisa a atuação da professora Carolina, na história da educação escolar de Ponta Porã (MS), foi realizado por Josgrilbert (2017), focalizando o protagonismo da professora na fundação e direção do extinto Colégio Batista Eurico Nelson, estabelecimento de ensino primário, secundário e técnico. Fundado na década de 1940, a princípio como uma pequena escola que funcionou na própria casa da referida mestra, mas que nos anos seguintes passou a funcionar em prédio escolar localizado no centro comercial de Ponta Porã, foi, durante décadas, mantido pela comunidade batista ponta-poranense. O enfoque priorizado no artigo de Josgrilbert consiste em analisar as contribuições de instituições de ensino confessionais na

educação formal da cidade. A partir de um referencial histórico cultural, a autora menciona o papel local das chamadas improvisações no campo das instituições escolares.

Quanto à conversa que tivemos com a professora Carolina, ela relatou que ministrou aulas de Estatística e de matérias técnicas no curso de Contabilidade devido à sua formação como Contadora, obtida no Colégio Osvaldo Cruz, de Campo Grande, no final da década de 1930. Como observou a referida mestra, por vezes, substituía os professores de Matemática, caso alguns deles não pudessem ministrar aula. Para finalizar, Dona Carolina disse ainda que adorava ensinar álgebra, mas não “suportava” geometria. Razão pela qual evitava de ensinar esse conteúdo para seus alunos.

Relatou ainda um detalhe casual do exame de suficiência que prestou para obter a devida licença oficial para exercer o ensino de matemática em nível secundário. Disse ela que o exame realizado em Campo Grande e ministrado por banca nomeada pelo governo federal, consistia em apresentação oral de um ponto sorteado com 24 horas de antecedência. Por sua sorte, ao sortear o tema de seu exame, caiu um ponto relacionado do ensino de álgebra, exatamente a parte das Matemáticas que ela mais gostava. Razão pela qual fora aprovada com excelente nota no exame que lhe conferiu o registro oficial de professora das matemáticas.

Na entrevista com a professora Edith, tivemos a oportunidade de recolher informações sobre a história de vida de uma educadora matemática com múltipla formação, tanto obtida em instituições escolares paraguaias, quanto em cursos superiores oferecidos por instituições universitárias brasileiras. Ao chegar em sua residência, esclarecemos a ela que a nossa intenção era escrever histórias de professores que ensinaram matemática e que gostaríamos de conhecer sua trajetória de atuação no magistério.

Embora houvesse em nossa consciência uma lista de questões a serem feitas nessa ocasião, previamente pensadas em função dos nossos objetivos, tínhamos o propósito de somente fazê-las no contexto de uma conversa, deixando a ilustre educadora destacar aspectos que considerasse importante e que fossem fluindo de modo natural. Em outros termos, a entrevista não ocorreu dentro de um protocolo formal de perguntas. Daí a razão de usarmos o termo “conversa” que expressa com mais pertinência esse “retorno” possível ao passado, recolhendo indícios por mais simples que possam parecer.

Como foi sua formação para o exercício do magistério? Quais são as lembranças dos primeiros anos escolares? E os primeiros estudos da matemática? Como eram as aulas? Com que materiais ela trabalhava nas aulas de matemática? Em suma, podemos dizer que a estratégia adotada se aproxima de uma entrevista semiestrutura, porém, com mais temáticas em aberto, pois não tínhamos uma avaliação da extensão das respostas a serem rememoradas pelas duas mestras. Muitas outras perguntas foram guardadas na consciência dos entrevistadores, seriam colocadas em função dos caminhos e oportunidades que surgissem no transcorrer da conversa.

Natural de Pedro Juan Caballero, Departamento de Amambáí, Paraguai, a professora Edith Elfrida Winckler Antunes (sendo o último sobrenome acrescido após seu casamento) nasceu a 31 de agosto de 1928. Concluiu o ensino primário, secundário e o curso normal em instituições educacionais de sua terra natal, antes de fixar residência na cidade de Ponta Porã. Foi nessa cidade que iniciou longa trajetória no magistério, por mais de 50 anos, conforme relatou em suas memórias.

Com altivez e firmeza, contou a história de seus ascendentes europeus, imigrantes suíços e alemães que, inicialmente, moraram na Argentina, por alguns anos, antes de fixar residência em Pedro Juan Caballero. Por motivo de doença de algumas crianças da família, mudaram-se da Argentina para o Paraguai, pois haviam dito aos seus pais que ali encontrariam um remédio natural para que as crianças pudessem recuperar a saúde. Foi então em terras paraguaias que nasceu a menina Edith, que cresceu no seio da cultura preservada por sua família.

Ela lembra-se de que sempre foi uma boa aluna de matemática, desde os estudos mais elementares. Sabia mais do que as suas colegas de classe, não teve dificuldade alguma para aprender a tabuada, os números e as primeiras operações da aritmética. Ao falar dos seus primeiros passos no estudo da matemática, vivenciados nos anos de 1930, quando frequentou a escola primária no Paraguai, Dona Edith lembrou de sua professora chamada Thereza Roa Caballero. Suas remarcáveis lições deixaram impressões positivas na memória infantil e serviram para lhe despertar o desejo de continuar os estudos para vir a ser uma professora.

As lições proferidas pela mestra paraguaia (professora Thereza) foram importantes para compor o modo de conduzir as primeiras aulas de alfabetização e aprendizagem dos números e operações elementares da Aritmética. Como estava sempre um pouco à frente de suas colegas, no dominar da matéria, a mestra paraguaia lhe pedia para não responder as questões formuladas

para a classe, pois tinha certeza que ela sabia todo o conteúdo ensinado. Mas quem foi a mestra Thereza Roa Caballero? Qual foi sua atuação na história da educação da cidade fronteiriça?

Thereza Roa Caballero destacou-se na história da educação primária e na Escola Normal de Pedro Juan Caballero. Iniciou sua carreira na década de 1920, na Escuela Graduada Doble La Patria, que se transformou na Escuela Normal de Profesores no 16, e na década de 1990, passou a ser a Escuela 710, conforme anotações de Goiris (1999).

A educadora teve presença marcante na vida cultural nas duas as cidades gêmeas da fronteira, e exerceu atividade política em Pedro Juan Caballero, cedendo sua residência para a instalação do núcleo local do Partido Liberal, compartilhando a liderança do partido com o comerciante Daniel Diez, um abastado comerciante da cidade. Nesse quadro cultural, ao pesquisar a história da educação escolar na região, Josgrilbert (2018) observa que o nome da conhecida mestra paraguaia estava na lista dos assinantes do jornal “O progreso”, conhecido periódico lançado em 1920, sob a direção do advogado José dos Passos Rangel Torres.

A respeito do mencionado jornal ponta-poranense e visando conhecer um pouco mais a respeito do cenário cultural no qual as professoras Edith Elfrida e Carolina Nachreiner iniciaram suas trajetórias como professoras, na década de 1940, vale a pena fazer um retorno para melhor entender o espaço social no qual o jovem advogado Rangel Torres, após concluir o curso de ciências jurídicas na Faculdade de Direito de Recife, em 1914, resolveu apostar no futuro da região fronteiriça no Sul do Mato Grosso, assumindo o cargo de promotor de justiça em Bela Vista (MS). Anos depois, fixou residência em Ponta Porã para montar banca de advocacia e exercer o jornalismo.

Criado em 1912, o município de Ponta Porã vivenciou a fase áurea do ciclo da erva-mate, história narrada pelo escritor nioaquense Hélio Serejo. Foi nesse contexto que, oito anos depois, o título escolhido para batizar o jornal expressou “o progreso” da região. O povoado berço da cidade começou a ser erguido próximo ao quartel construído na fronteira marcada, logo após o término da Guerra da Tríplice Aliança com o Paraguai (1865 – 1870).

Para ampliar o olhar sobre esse cenário cultural cumpre observar que, atualmente, ainda é possível acessar cerca de 80 edições digitalizadas do jornal “O Progreso”, publicadas entre 1923 e 1927, disponíveis na hemeroteca da Biblioteca Nacional. São páginas preciosas que registram eventos da história sul-mato-grossense e que contribuem para o necessário exercício

de conhecer as nossas raízes guaranis, no plano cultural mais amplo compartilhado com os nossos hermanos da fronteira.

Em edição de 6 de maio de 1923, O Progresso publicou uma reportagem sobre a poderosa Empresa Mate Laranjeira, ressaltando a sua exuberância e imbatível organização na produção de erva-mate, além de relevar seus estreitos laços de afinidade com a política centralizada em Cuiabá. No ano seguinte, no contexto da Revolução Paulista, a circulação do jornal foi interrompida, devido à censura imposta pelo comandante da Circunscrição Militar de Campo Grande. Em 10 de agosto do mesmo ano, o editor explicou os motivos da suspensão temporária do jornal, prometendo retomar a publicação, após a volta à normalidade. Assim se expressando: “Tomamos essa deliberação por entender que, não tendo sido decretado estado de sítio para o território mato-grossense, não pode a liberdade de imprensa ser cerceada por nenhuma medida.” Dois anos depois, o bravo pequeno periódico voltou a circular, conforme noticiou a Gazeta do Commercio, de Três Lagoas, em 1º de agosto de 1926. (PAIS, 2016)

Esse interregno relativamente longo foi necessário para perceber os peculiares dessa região de fronteira, onde na década de 1940, a professora Edith Elfrida iniciou nova etapa de sua vida profissional no campo da docência. Uma realidade cultural diferenciada, onde não há barreiras geográficas separando os dois países, por certo, leva-nos ao desafio de melhor entender o entrelaçamento cultural que transparece no cotidiano social das pessoas. Em vista dessa especificidade, uma abordagem cultural da história de vida de professor torna-se ainda mais desafiante, no sentido da atenção diferenciada que requer o cenário da sociedade local e de suas instituições escolares.

A professora Edith Elfrida Winckler Antunes exerceu o magistério por 50 anos, em Ponta Porã. A metade desse tempo na rede estadual de ensino, como professora de matemática no Colégio Adê Marques e a outra metade no Colégio Batista Eurico Nelson, bem como em outros estabelecimentos da cidade. Na prazerosa conversa que mantivemos com a educadora, em 7 de maio de 2019, ela disse que após ensinar no curso primário, assumiu aulas de matemática, mesmo não tendo ainda o curso de licenciatura. Como disse a educadora: “Naquele tempo não tinha professores formados em Ponta Porã”. Diante dessa realidade, acabou ensinando inglês no Colégio Joaquim Murtinho, além de ter sido alfabetizadora, bem como ter ministrado aulas de Física e Química.

Com boa lembrança, Dona Edith contou-nos que concluiu o curso de Licenciatura Curta em Ciências, em Ponta Porã, em um projeto especial com aulas ministradas no período de férias. Posteriormente, complementou a sua formação com a Licenciatura Plena em Matemática, em projeto da mesma natureza, fazendo viagens regulares para Corumbá, no mesmo estado, distante cerca de 600 quilômetros de Ponta Porã.

Quando atuou como alfabetizadora, relembrou que seus alunos, em apenas seis meses de curso, já estavam lendo com razoável desenvoltura e respondendo corretamente a tabuada, aprendida de forma usual naquela época, repetindo as cantilenas típicas para facilitar a memorização. Sua opção por lecionar no Brasil teve algumas motivações: uma que a marcou bastante foi a fala de uma colega professora paraguaia, dizendo que ela nunca seria uma paraguaia porque ela era “gringa” – como Edith queria ser reconhecida como uma paraguaia, ela ficou muito chateada com esse comentário; o outro fato que a levou optar por lecionar no Brasil foi por reconhecer, na sua opinião, a escola brasileira como melhor para ensinar.

Devido aos longos anos de atuação no magistério, ela e Dona Carolina Nachreiner se tornaram personalidades na sociedade ponta-poranesa. Na conversa que tivemos com as duas, soubemos, inclusive, que a Dona Edith foi uma das primeiras professoras licenciadas em Matemática da cidade. Pela fala de sua colega, professora Carolina, a Edith era “a referência na cidade” no que diz respeito ao ensino da Matemática. Esse reconhecimento justifica-se pela formação da professora Edith, ela narra que quando as suas filhas estavam cursando a universidade, ela resolveu também obter seu diploma de licenciatura, pois até então exercia a docência com formação obtida no Paraguai. Essa opção, por sua vez, marcou sua trajetória, a qual lhe renderia o destaque de educadora matemática e referência na cidade fronteiriça.

Considerações finais

Ao finalizar este artigo cumpre reconhecer as direções que precisamos ainda percorrer para buscar outros indícios que ampliam esse esboço inicial da história da rede de expertise relacionada ao ensino da matemática escolar no Mato Grosso do Sul, inclusive, percorrendo algumas décadas que precedem à criação do Estado, oficializada por lei complementar assinada em 11 de outubro de 1977. Nesse sentido, os destaques registrados neste artigo sinalizam a existência de elementos que evidenciam a atuação marcante da professora Edith Elfrida Winckler Antunes como uma das protagonistas do ensino da matemática em Ponta Porã, no

período de 1945 a 1995. Porém, permanecem várias questões motivadoras para nos aproximarmos do contexto educacional de Pedro Juan Caballero, particularmente, no que diz respeito à Escola Normal, na qual Dona Edith recebeu sua formação como professora primária.

Outra frente de pesquisa que se descortina ao concluir esse artigo diz respeito à necessidade de buscar mais informações sobre o contexto cultural e educacional dessa região de fronteira, outrora marcada pelas cicatrizes deixadas pelos resultados da Guerra da Tríplice Aliança contra o Paraguai.

É estimulante o despertar do interesse por parte de pesquisadores que atualmente se dedicam em melhor compreender a história da educação dessa região de fronteira. Nossa intenção é interagir com essas pesquisas, buscando indícios que possam auxiliar nossa proposta de entender a possível existência de uma rede local de expertise e a possível relação com instituições de ensino e de formação da vizinha cidade paraguaia de Pedro Juan Caballero.

Para finalizar, cumpre registrar que há quatro anos, em 2015, Dona Edith Elfrida Winckler Antunes recebeu homenagem concedida pela Câmara Municipal de Ponta Porã, em razão dos relevantes serviços que prestou em favor da cultura e educação da cidade. No mesmo sentido, recebeu ainda homenagem conferida pelo conselho estadual de administração das Igrejas Batistas, devido à sua ampla participação do corpo de líderes da comunidade batista local. São múltiplas realidades culturais que se entrelaçam para entender a história da educação focalizada neste artigo. Muito outros retornos devem ainda ser vivenciados para compor a sonhada aproximação histórica.

É com esse sentimento que damos os primeiros passos para entender aspectos culturais da educação matemática na região sul-mato-grossense, visando levantar os primeiros registros sobre os professores que ensinaram matemática em Ponta Porã, como é o caso da Dona Edith Elfrida Winckler Antunes, cuja genealogia didática está associada à trajetória da professora paraguaia Thereza Roa Caballero, bem como à parceria com a professora Carolina Nachreiner, uma travessia preservada por mais de meio século nas lides diárias do ofício docente. Não há como isolar realidades que se entrelaçam para compor a história nesse cantão sul-mato-grossense, onde se pode dizer que o Brasil ainda é Paraguai, onde culturas se entrelaçam, apesar das tristes cicatrizes deixada pela guerra.

Referências

- BURKE, R. **O que é história cultural?** Tradução de Sérgio Goes de Paula. 2ª ed. revista e ampliada. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2008.
- HOFSTETTER, R. & VALENTE, W. R. (Org.) **Saberes em (trans)formação: tema central da formação de professores.** São Paulo: 1ª ed. Editora Livraria da Física, 2017.
- GOIRIS, F. A. J. **Descubriendo la Frontera: Historia, Sociedad y Política em Pedro Juan Caballero.** Ponta Grossa, PR: INPAG, 1999.
- MELO E SILVA, J. **Fronteiras Guaranis.** Campo Grande: 2ª ed. IHGMS, 2003.
- JOSGRILBERT, A. V.; **O jornal “O Progresso”: aproximações entre o ensino paraguaio e mato-grossense no início do século XX.** EDUCERE Congresso Nacional de Educação. Curitiba, 2015. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/20527_9218.pdf. Acesso: 18 de maio de 2019
- _____. **A influência da igreja na educação formal na cidade de Ponta Porã.** IV Encontro de História da Ed. do Centro-Oeste. Campo Grande: UFMS, 2017. Disponível em: <http://eheco.com.br/ARQUIVOS/ANAIS/Alessandra%20Viegas%20Josgrilbert.pdf>. Data do acesso: 10 de maio de 2019.
- LOPES, M. H. S.; SOUZA, L. A. **Recrutamento de professores para o ensino secundário: o exame de suficiência.** In Anais do 3º Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática. Universidade Federal do Espírito Santo: 2016.
- PAIS, L.C. **A história da imprensa em Ponta Porã.** Artigo publicado no jornal Correio do Estado. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 3 de dezembro de 2016. Disponível em: <https://www.correiodoestado.com.br/opiniaoluiz-carlos-pais-historia-da-imprensa-em-ponta-pora/292611/>. Acesso em: 15 de maio de 2019.



O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES COM ROBÓTICA EDUCACIONAL

Lidiane Ottoni da Silva Petini
UFMS

lidianeott@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7898-2364>

Resumo: A robótica educacional vem tomando força no desenvolvimento de atividades pedagógicas. Apresento nesse texto algumas características da robótica educacional, associando essas características com a Teoria da Atividade constituída a partir dos estudos de Vygotsky, Leont'ev e Engeström. Relato uma experiência ocorrida com alunos do ensino fundamental, de modo que as ações desenvolvidas ganharam nova ótica sob a observação pela Teoria da Atividade. O resultado desta experiência mostrou que o aprendizado pode acontecer em momentos de investigação, desenvolvendo o trabalho em equipe, a criatividade e a curiosidade dos alunos, afinal, as situações-problema, trazem a oportunidade de sentirem-se parte integrante do contexto estabelecido.

Palavras-chave: Robôs; Contextualização; Construção; Análise.

Introdução

Quando iniciei minha trajetória com robótica, em 2015, momento em que passei a fazer parte do quadro de professores da escola do Serviço Social da Indústria (SESI) de Campo Grande – MS. Até então, os robôs que eu conhecia, faziam parte da ficção, dos filmes, inseri-los na educação estava muito longe de ser algo que eu pretendia e achava possível de fazer. Contudo, as formações proporcionaram uma reflexão sobre metodologias de ensino. A proposta de formação dos professores descrita no site Zoom Education (2018) esclarece quanto a importância de utilizar a metodologia “aprender fazendo”, bem como a valorização dos professores respeitando sua autonomia.

Nesse sentido, comecei a buscar por metodologias que contribuíssem com o desenvolvimento de uma teoria associada à prática, que proporcionasse a autonomia e a criatividade do aluno. Fiquei encantada com as possibilidades da robótica, e utilizá-la para

contribuir com o aprendizado de matemática, fez com que se tornasse uma de minhas paixões, afinal a matemática tomava forma, criava vida.

Busquei por leituras sobre tecnologias educacionais, sobre formas diferenciadas de trabalhar a matemática com meus alunos. Há alguns anos a inserção de metodologias diversificadas já é evidenciada em documentos oficiais, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (1998), por exemplo, afirmam a necessidade de a escola buscar adequação à realidade que vivemos e de como a matemática se encontra presente em várias atividades humanas.

O grupo de alunos, do qual está pesquisa foi realizado, é uma equipe formada em uma escola estadual da Rede de Mato Grosso do Sul, em que a robótica educacional não faz parte do currículo escolar, diferentemente da escola do SESI mencionada anteriormente, contudo, há encontros da equipe de robótica no contra turno. Estas oportunidades proporcionam momentos de aprendizado matemático. Segundo Jesus e Fini apud (RODRIGUES, 2015, p. 17).

Os recursos ou materiais de manipulação de todo tipo, destinados a atrair o aluno para o aprendizado matemático, podem fazer com que ele focalize com atenção e concentração o conteúdo a ser aprendido. Estes recursos poderão atuar como catalisadores do processo natural de aprendizagem, aumentando a motivação e estimulando o aluno, de modo a aumentar a quantidade e a qualidade de seus estudos.

Considerando o fato de que certos recursos podem atuar de maneira que tornem o aprendizado mais significativo, busco apresentar neste trabalho o uso da robótica, especificamente com materiais da LEGO® Zoom Mindstorms®. De acordo com o site Zoom Education (2018), desafios tecnológicos podem gerar nos alunos a curiosidade, criatividade e o desejo de descobrir, em conteúdos de *Ciências e Matemática*, tornando a sala de aula em um verdadeiro laboratório capaz de desenvolver nos alunos a competências para realizar montagens, dentre outras necessárias para alcançar soluções de situações-problema.

As análises das atividades deste trabalho foram desenvolvidas à luz da Teoria da Atividade (TA) de Engeström, da qual pretendo utilizar como referencial teórico. Tal teoria, segundo (DAVID; TOMAZ, 2008) “[...] nos permitiu analisar as ações dos sujeitos (alunos e professores) quando participam coletivamente em sistemas de atividades e investigar a aprendizagem matemática nesses sistemas.”. Os estudos sobre a TA serão realizados a partir de três trabalhos: David e Tomaz (2012) tratam do “potencial teórico e metodológico da teoria da Aprendizagem Expansiva com o objetivo de analisar as aprendizagens que ocorrem em sala de aula de Matemática” (DAVID; TOMAZ, 2015); Araújo, Pinto, Soares e Lima (2016)

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

descrevem e analisam, por meio de conceitos da TA, ações de um grupo de participantes em um ambiente de aprendizagem de modelagem, e Araújo e Kawasaki (2013), refletem o uso das representações do sistema de atividade proposto por Engeström, como representação do dinamismo da atividade devido a natureza dialética nas relações formadas por seus elementos.

Munida destas concepções iniciais, pretendo neste trabalho **descrever e analisar as ações de um grupo de alunos em um ambiente de robótica educacional**.

Teoria da Atividade

A teoria da Atividade (TA) é uma teoria proposta inicialmente por Vygotsky com elementos que possuem relações entre *sujeito* e *objeto* mediada por *artefatos*. Posteriormente as relações foram se ampliando e a teoria foi se desenvolvendo com as contribuições de Leont'ev. “Segundo Leont'ev (1979) uma atividade consiste em um grupo de pessoas (sujeitos) engajadas em um mesmo propósito, com uma direção para o seu trabalho (objeto).” (DAVID; TOMAZ, 2015).

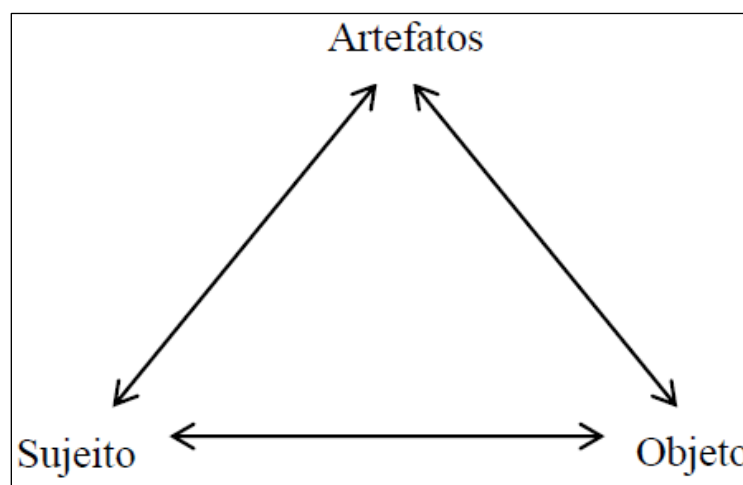


Figura 1 - A relação mediada por artefatos entre sujeito e objeto

Fonte: Araújo e Kawasaki, (2013).

Engeström amplia a proposta da teoria, com o acréscimo da representação triangular do sistema de atividade e com a definição de outros elementos que, segundo ele, podem influenciar nas relações entre sujeito e objeto proposta por Vygotsky.

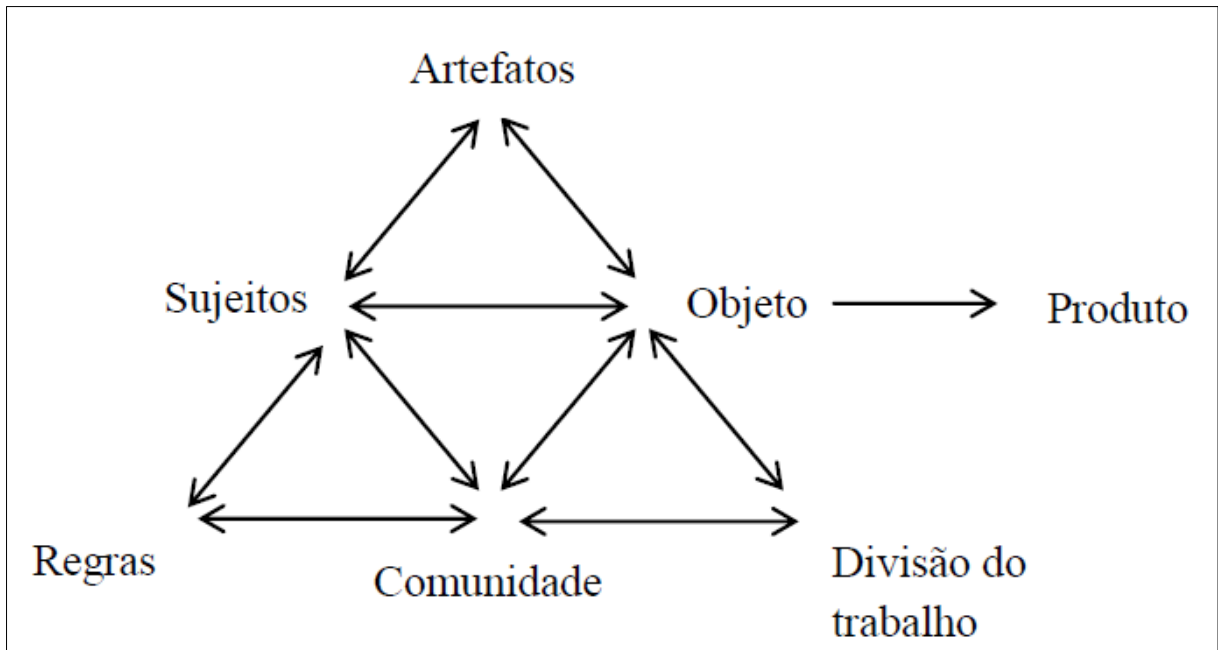


Figura 2 - Representação do sistema de atividade humana

Fonte: Araújo e Kawasaki, (2013).

Esses elementos estão bem definidos no trabalho de David e Tomaz (2015). Nesta representação os elementos regras, comunidade, e divisão de trabalho são acrescentados do modelo original. As *regras* se tratam das normas que orientam as ações. As pessoas que fazem parte do sistema e que não tem poder de ação fazem parte da *comunidade*, enquanto que aqueles que têm poder de ação no sistema são os *sujeitos*. A *divisão de trabalho* ocorre com a designação das tarefas que cada sujeito envolvido com a atividade, deverá desempenhar. As relações entre esses elementos, mediados por *artefatos* (ferramentas e signos) são direcionadas ao *objeto*, matéria prima ou espaço problema, que por sua vez está relacionado a um *produto* a ser alcançado.

Devemos destacar na proposta de Engeström (1987), o quanto *contradições* tem uma função importante no desenvolvimento da atividade humana. (DAVID; TOMAZ, 2015) “Segundo Engeström (2001), contradições são mais do que problemas ou conflitos, são *tensões* acumuladas historicamente dentro de e/ou entre sistemas de atividades.”, e com isso podem levar o sujeito a originar *transformações expansivas da atividade* geradas por questionamentos.

Para compreender melhor o conceito de *transformação expansiva*, podemos nos orientar pela explanação de (DAVID; TOMAZ, 2015) “Uma transformação expansiva da atividade

ocorre quando o seu objeto é modificado para abarcar um horizonte de possibilidades mais vasto do que no modo anterior dela, superando contradições.”

Essas contradições ou *dilema (double bind)*, podem impulsionar para o desenvolvimento da aprendizagem expansiva, sendo “aprendizagem é um processo de construção e solução de sucessivas contradições que se manifesta como uma mudança no objeto da atividade coletiva, que pode não ocorrer no caso de as contradições não serem resolvidas.”. (DAVID; TOMAZ, 2015)

Para interpretar estudos de larga-escala, Engeström e Sannino (2010) utilizam de *ciclos expansivos de ações de aprendizagem*, analisando processos de longa duração. Neste trabalho vamos utilizar da noção de *miniciclos*, caracterizados por ciclos menores de aprendizagem, identificados em dias ou até horas com potencial expansivo. (DAVID; TOMAZ, 2015) ressaltam que “Os *miniciclos potencialmente expansivos de ações de aprendizagem* têm se mostrado como uma poderosa ferramenta na análise micro que fazemos das atividades de sala de aula.”.

Análise de um encontro

Para compreender os conceitos de robótica educacional buscamos apoio em outros trabalhos. Para (LEITÃO, 2010, p. 23)

Definimos robótica educacional como um ambiente de ensino e aprendizagem baseado na construção de um artefato que possui sensores, processador ligado a um software de computador e componentes eletromecânicos de atuação. A este artefato denominaremos robô, cujas características são as de interagir com o meio externo para poder definir uma ação.

Pode-se ter assim a noção do que a robótica pode proporcionar ao ambiente educacional, mas como este *artefato* chegou à escola?

Isto ocorreu a poucas décadas, contudo, a intenção de inserir a programação à educação tem muito mais tempo, (LEITÃO, 2010, p. 25) “No final da década de 60, Seymour Papert e seus colegas do MIT desenvolveram o Logo, uma linguagem de programação³ para crianças.”.

Nos anos seguintes o desenvolvimento da robótica tomou mais força, segundo Leitão

No final da década de 80 já aconteciam os primeiros congressos sobre robótica na educação, com ênfase no sistema LEGO-Logo. Algumas universidades em nível mundial já começavam a preparação de professores para utilizar a robótica em sala de aula (LEITÃO, 2010, p. 28).

E a robótica vem se desenvolvendo na velocidade em que os aplicativos e softwares aparecem a cada dia.

Os Kits de robótica utilizados para o desenvolvimento das atividades expostas neste artigo são do modelo *Mindstorms NXT 9797* e *LEGO® Mindstorms Education EV3*. O Kit NXT 9797, mais utilizado no momento, permitia que os alunos construíssem e programassem soluções robóticas, contendo o NXT Bloco programável, uma programação feita por blocos, possibilidade de uso de três motores interativos e sensores ultrassônicos, de som, de luz e de toque.

Leitão em sua dissertação explica o funcionamento do software de programação do robô Mindstorms NXT 9797 (LEITÃO, 2010, p. 28)

O Software para o LEGO® MINDSTORMS® NXT permite a programação das aplicações robóticas e dispositivos criados no NXT, podendo a carga deste programa ser realizada pela conexão física via USB ou pela comunicação sem fio via interface Bluetooth. Permite a aquisição de dados, geração de gráficos e tabelas. Tal Software, tanto para o Mac como para o PC, é intuitivo (icônico) e do tipo “clicar e arrastar”, desenvolvido sobre a plataforma LabVIEW™ da National Instruments™.

A utilização desses materiais como suporte para as aulas de matemática pode possibilitar encantamento, aprendizagem, associação de conceitos matemáticos com a prática.

Este estudo foi realizado no município de Terenos na Escola Estadual Eduardo Perez durante as reuniões da equipe de robótica da escola, de onde vieram os dados para as análises das ações desenvolvidas pelos alunos durante a execução de tarefas.

Inicialmente foram apresentados desafios (tarefas) para que os alunos utilizassem estratégias próprias de resolução, utilizando seus conhecimentos prévios e os conceitos matemáticos que julgar necessários.

Para as análises o time foi dividido em grupos de no máximo 4 (quatro) alunos, formando pequenas equipes. Estas equipes realizaram a montagem e programação do robô de acordo com o que já conhecem e os conceitos matemáticos aplicáveis à situação proposta. Durante esse processo, os alunos discutiram, entre a equipe, as estratégias que poderiam ser aplicadas à montagem e a programação mais adequada ao problema apresentado.

Recursos como filmagem, gravação de áudios, entrevistas e registros escritos foram utilizados para a produção de dados - que foram decididos em função das necessidades da pesquisa.

Notemos como já mencionado anteriormente, que não se tem estabelecido um conteúdo matemático a priori. Os saberes matemáticos, e tantos outros que não fazem parte do escopo dessa pesquisa, emergiram conforme as demandas do grupo.

Na Figura 3 temos um sistema de atividade idealizado para o desenvolvimento de um desafio de robótica. Nele os alunos realizaram a montagem e programação de um robô capaz de identificar, utilizando o sensor ultrassônico, e contornar um obstáculo pequeno.

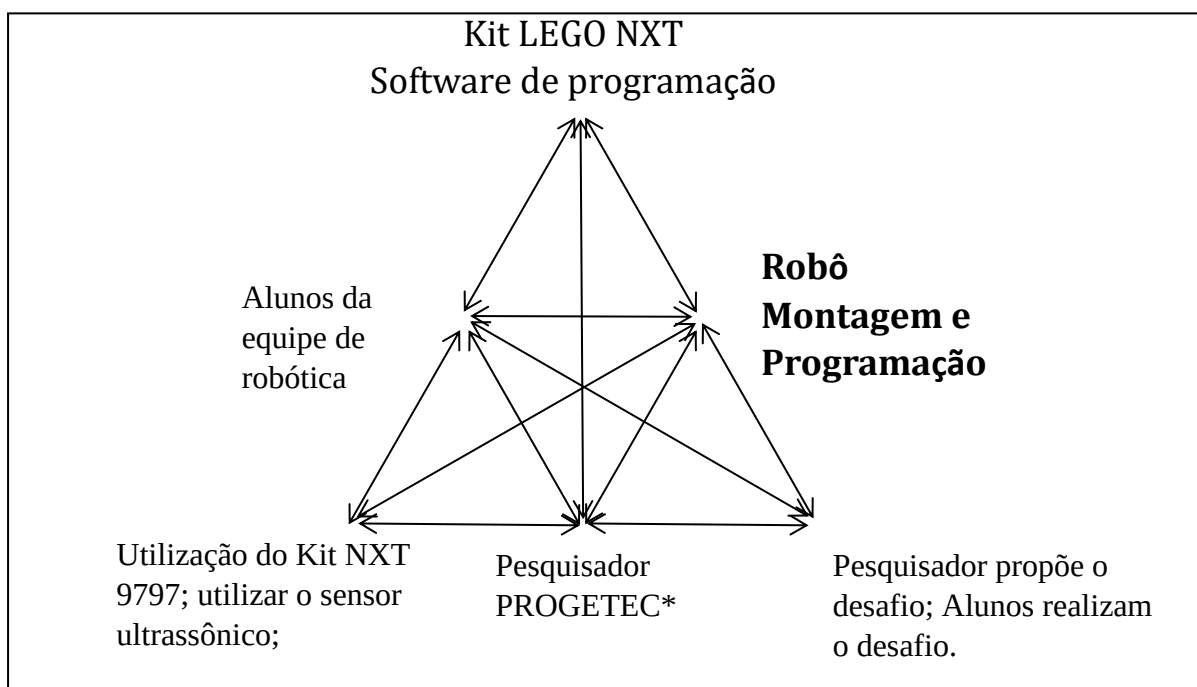


Figura 3 – Sistema de Atividade idealizado

Fonte: Autora

A equipe se dividiu em dois grupos com 4 (quatro) alunos em cada. Cada grupo montou e programou um robô diferentemente. Nesse trabalho analisamos as realizações de um dos grupos. Ao iniciar o desafio, os alunos realizaram a montagem do robô utilizando o Kit NXT 9797, que contém um bloco programável, capaz de receber as programações realizadas em um software no computador.

Usando a TA como suporte teórico para análise foram identificados *contradições* capazes de promover a necessidade de mudar de estratégias, gerando possivelmente mudanças e transformações.

Na ocasião do encontro com a pesquisadora, os alunos demonstravam a necessidade de compreender melhor sobre o funcionamento do sensor ultrassônico antes de completar a programação final, primeiro ponto observado como uma contradição, pois podemos considerar a situação como “molas propulsoras potenciais, as quais fazem que novos estágios qualitativos e formas de atividades possam emergir como soluções.” (SOUTO, 2014).

Considerando o conceito de miniciclo exposto anteriormente, foi possível caracterizar dois miniciclos referentes à situação acima.

Ao iniciar a discussão sobre a utilização do sensor ultrassônico e de como deveria ser desenvolvida sua programação, causando a primeira contradição, foi identificado o primeiro miniciclo.

Pesquisadora: Não tá funcionando, a gente tem que tentar encontrar a razão do por que, que não está funcionando, entendeu? Por que não está funcionando, por que o amarelo funciona e o laranja não? (referente ao bloco de programação utilizado).

Aluno: Se ele ver ele tem que andar, ele viu... só que sempre ele está vendo?

Pesquisadora: Não ele tá... sabe o que que está acontecendo... olha só. Vamos mostrar a programação aqui.

Aluno: aqui é para ele andar 4 rotações e 100 e aqui é o loop com sensor que ele só ativa quando o sensor tá ligado.

Pesquisadora: então quer dizer que ele tá ativando porque o sensor tá ligado, então ele só roda porque o sensor tá funcionando.

Aluno: se ele v uma coisa com menos de 5 cm ele tem que andar só que ele não viu nada em 5 cm e andou.

Pesquisadora: Então tá precisando calibrar esse sensor.

Aluno: Eu já troquei de sensor.

Pesquisadora: Então o problema não é o sensor. Alterando a programação. Se ele ver ele tem que andar.

Aluno: Se ele ver ele tem que andar... se ele não ver nada ele tem que ficar parado

Pesquisadora: Fica sem nada na frente dele primeiro.

*Aluno: Ligou e ele não fez nada, é isso, uau! Ligou e ele não fez nada. Porque não tá no loop. **Se a gente colocar no loop é para isso funcionar.** Torcer para isso funcionar. Ele tá ligado? Hum... Agora deixa colocar... pra ele não andar ilimitado pra ele andar*

3 rotações pode ser, ele tá ligado? Se ele viu tem que andar três, se ele não viu... andou três ... se ele sempre ver ele tem que sempre andar.

A parte destacada identifica que o aluno identificou a contradição e uma estratégia, e posteriormente um movimento do sistema.

Depois de realizar as observações, em conjunto com a pesquisadora, sobre o funcionamento do sensor ultrassônico, os alunos fizeram a programação para realização do desafio proposto. As conversas entre eles não podem ser transcritas devido ao excesso de ruídos, contudo foi possível perceber a interação do grupo e que tiravam conclusões com relação aos blocos que deveriam ser utilizados e as medidas necessárias para realizar o desafio.

Neste trecho podemos identificar o momento em que os alunos concluem a programação, contudo, ainda com a necessidade de ajustes, isso revela uma nova contradição.

Aluno 1: Ah! Eu fiz separado.

Aluno 2: Você não devia ter colocado no loop, pra ele andar infinitamente.

Aluno 1: Eu só quero testar ele, esse aqui não é o de verdade... hum, então é 2,2... ele travou... peraí, peraí, peraí... já vamo aproveitar e arrumar. Vamos colocar 2.

Aluno 3: Por que tá travando a rodinha?

Aluno 2: ou é por causa do piso, ou é por causa do...

Aluno 1: Aí, ele tá travando aqui a rodinha aqui...

Pesquisadora: É importante vocês trocarem ideia. Filho, explica pra mim.

Aluno 2: Eu mandei o robô entrar num loop, fazer pra sempre e ele andar pra sempre e quando ele detectar a mão... a mão de alguém só pra gente testar que a gente não vai fazer isso aqui direto... o obstáculo que tiver na frente ele vai fazer o percurso que eu mandei ele fazer.

Pesquisadora: E o que esse percurso vai fazer?

Aluno 2: Desviar do obstáculo.

Pesquisadora: O que ele vai fazer nesse bloquinho? (A pesquisadora aponta com o dedo para o bloco de programação)

Aluno 2: Ele vai andar se não me engano uma rotação de 50 de força.

Pesquisadora: e porque vai andar uma rotação, se ele andar uma rotação você garante que ele vai desviar do obstáculo?

Aluno 2: Não, por isso que servem os testes, a gente vamos testar primeiro. Se não der... Ele vai andar ilimitado e vai passar para o próximo bloco... o sensor ultrassônico... quando ele detectar alguma coisa que tá na frente dele ele vai ter que fazer o percurso de desviação, ou desviar do obstáculo... com isso a gente vai adicionar a porta B pra virar uma rotação, por que senão ele vai andar demais. Daí ele anda... a isso aqui tem que arrumar.

Pesquisadora: Mais ó, deixa eu te perguntar um negócio, uma rotação né e ele tá virando, ele tá virando quando você coloca uma rotação? Mostra com o mouse... ele tá virando ou ele tá indo reto nessa rotação?

Aluno 2: Ele está virando porque eu travei uma porta pra ele rodar só uma.

Pesquisadora: Ah! Você travou um dos motores.

Aluno 2: Só que ele para um e vai rodar só um.

Pesquisadora: Ah! Então ele vai virar automaticamente né... Ok, entendi!

Nesse trecho a pesquisadora realiza os questionamentos para que os alunos possam concluir a programação de modo que o robô possa realizar o desafio. Os alunos demonstraram que após a compreensão do funcionamento do sensor ultrassônico, foi possível concluir a programação com blocos simples que eles já possuíam domínio. O próprio aluno foi capaz de responder aos questionamentos da pesquisadora, convencendo-a do êxito da programação.

Considerações

Refletir sobre práticas pedagógicas à luz de uma teoria, nos possibilita uma tomada de decisões mais consciente. Poder analisar as situações que ocorrem em sala de aula exige reflexão e planejamento. Neste trabalho foi possível perceber que os alunos possuem conhecimentos matemáticos, raciocínio lógico e robótica, o que precisa ser aprimorado é a organização do pensamento. Foi possível identificar possíveis transformações expansivas no processo descrito que pode ser atribuído a utilização de robótica educacional no aprendizado de matemática. Isso porque podemos considerar a robótica educacional atrativa e facilitadora da aprendizagem, artefato capaz de unir a teoria e a prática.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.

DAVID, M. M. M. S.; TOMAZ, V. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula.** [s.l.] Autêntica, 2008.

DAVID, M. M.; TOMAZ, V. S. Aprendizagens Expansivas Reveladas pela Pesquisa sobre a Atividade Matemática na Sala de Aula. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 29, n. 53, p. 1287–1308, dez. 2015.

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

RODRIGUES, W. DOS S. R. Atividades com robótica educacional para as aulas de matemática do 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental: utilização da metodologia LEGO® Zoom Education. p. 106, 2015.

SOUTO, D. L. P. **Transformações expansivas na produção matemática on-line.** São Paulo: Cultura acadêmica, 2014.

LEITÃO, Rogério Lopes. **A dança dos robôs: Qual a matemática que emerge durante uma atividade lúdica com robótica educacional?**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Bandeirante de São Paulo. São Paulo, 2010.

SITE ZOOM EDUCATION. **Conheça as diretrizes pedagógicas de cada Programa.** Disponível em: <<https://zoom.education/diretrizes/>> Acesso: em 17 de maio de 2018.



A MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: CONTRIBUIÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS

Cristiano de Lima Pedra

UNIDERP

cristianopedra1976@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-2086-9956>

Jaqueline Vitorino Domingos

UNIDERP

jak.vitorino@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-1704-1952>

Antonio Sales

UEMS e UNIDERP

profesales@hotmail.com

<http://orcid.org/0000-0001-5515-6625>

Resumo: Este trabalho é resultado da análise da introdução ao estudo da equação do primeiro grau por dois livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD-2017) e adotados na Rede Municipal de Ensino de Campo Grande- MS. Foram analisados sob a perspectiva da modelagem matemática, com o objetivo de verificar se o professor do ensino fundamental recebe material que lhe permita usar a modelagem matemática para desenvolver habilidades de generalização e sistematização com seus estudantes. Os resultados apontam que os livros didáticos analisados introduzem o tema com exemplos que possibilitam o uso da modelagem matemática, buscando a generalização e o desenvolvimento do pensamento algébrico. Dessa forma, o professor pode enriquecer seu trabalho ao utilizar a modelagem matemática como abordagem para a apresentação do conteúdo.

Palavras-chave: Educação Matemática; Livro Didático; Pensamento Algébrico.

Introdução

O ensino da matemática na educação básica se mantém entre os que menos cativam o aluno ou o estimulam ao estudo. Exceto os casos em que se manifesta alguma excepcionalidade pessoal, ou de algum aluno que, mesmo sendo mediano, tem um lampejo de origem não esclarecida, de que há ali uma regularidade e que basta criar um modelo para que o problema

seja resolvido em sua extensão mais ampla, todos os demais alunos permanecem alheios às chamadas “maravilhas da matemática”(HOGBEN,1970; TAHAN, 1973).

Na “era do homem calculante”, que trabalha o tempo todo com “razões, limites, acelerações” (HOGBEN, 1970, p. 22) e outras grandezas, abstratas ou não, é de estranhar que a matemática exerça tão pouco fascínio em nossos alunos e não forneça elementos motivadores aos nossos professores. Talvez a razão para tudo isso esteja além das nossas atuais possibilidades de escrutinar e precisar, mas não nos dispensa de um grande esforço nesse sentido. E, mais do que isso, contribuir com o que for possível para que essa distância entre a beleza da regularidade matemática e o desencanto da memorização enfadonha dessa mesma regularidade seja diminuída. Contribuir para essa superação através de um trabalho sistemático e colaborativo é a proposta subjacente deste trabalho, na medida em que destaca como o pensamento algébrico se faz presente em livros didáticos.

Sawyer (s.d., p. 7-8) questiona se esse desencanto com a matemática estaria na “própria natureza” do objeto ou “se reside nos métodos de ensino”. Sua questão básica é: “são os grandes matemáticos essencialmente diferentes das outras pessoas?”. Embora essa seja uma questão que requeira um debate mais amplo, o autor citado parte do pressuposto de que é possível atenuar essa distância entre a suposta genialidade e o homem comum. Não entraremos nesse debate. Apenas debateremos se é possível levar esse encanto para a sala de aula e como fazer.

Vale e Pimentel (2015, p. 167) destacam que “Os padrões fazem parte da nossa vida. Sempre que olhamos em volta, encontramos padrões”. Destacam, em seguida, diversos tipos de padrões, desde os visuais aos numéricos cuja observação contribui para que se tenha a alegria da descoberta. Além de permitir que se faça uma análise da estrutura subjacente, contribui para o desenvolvimento do raciocínio matemático.

Os pitagóricos, por exemplo, se deleitavam com essas regularidades dando início ao que chamamos de Teoria dos Números. Domingues (1991) fala dos números figurados (triangulares, quadrados, pentagonais, hexagonais e ternos pitagóricos).

Essa observação de padrões numéricos, da Teoria dos Números, em busca de expressar essa regularidade algebricamente, leva-nos a propor que se considere como uma perspectiva de modelagem matemática.

Há uma vertente encabeçada por Brandt, Burak e Klüber (2016) que defende como modelagem matemática uma abordagem que não seja a da matemática aplicada e nem mesmo a da teoria dos números. Trata-se de um movimento que “teve como marco a dissertação de

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

mestrado defendida por Dionísio Burak em 1987, na pós-graduação *stricto sensu*, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Campus de Rio Claro, São Paulo”. Apresentava “uma visão mais prescritiva, o mérito do trabalho consistiu em partir de um tema real” (BURAK, 2016, p. 19-21), como por exemplo, construir uma casa. Evidentemente que nessa perspectiva o que se propõe é levar a matemática para vivência social.

O presente trabalho parte de outro local, procura caminhar na perspectiva de conduzir um ensino de matemática pautado pela observação de regularidades intramatemáticas ou extramatemáticas, com ênfase na primeira.

As regularidades extramatemáticas são aquelas provenientes do contexto natural, social, econômico, tecnológico, cultural etc., que podem ser modelados matematicamente. Nessa perspectiva a matemática é uma ferramenta para a interpretação e modelação de fenômenos como procriação, crescimento populacional, rendimento monetário, programação de máquinas etc., um trabalho nem sempre fácil de realizar em nível de educação básica (exceto em casos de simplificação excessiva do problema e aproximações) por faltar ao estudante conceitos matemáticos mais elaborados. Mesmo assim, essas aproximações e simplificações, podem ser fatores de despertar para a construção de uma atitude de observador, sem levar em conta o potencial de evidenciar o caráter social da matemática. Zabala (1998), por exemplo, fala de conteúdos atitudinais e defende o seu valor educativo. É nessa perspectiva que Brandt, Burak e Klüber, trabalham.

As regularidades intramatemáticas são aquelas provenientes do contexto interno, da própria matemática. E aqui não distinguiremos a matemática enquanto ciência, produto direto da academia, da matemática escolar, aquela que deve ser ensinada na escola. Nesta última, por exemplo, o estudo das áreas, os produtos notáveis, a dedução de fórmulas, como a usada para resolver equações, fornecem bons exemplos de modelagem intramatemática que podem ser explorados numa perspectiva de descoberta e generalização. Um caminho para a algebrização.

Chevallard, tratando da modelagem matemática, e após apresentar vários exemplos de aplicação social, afirma que:

Os referidos até agora permanecem trabalhos intramatemáticos, no que se referem ao estudo desses objetos matemáticos, os sistemas numéricos. Outros trabalhos dizem respeito ao estudo matemático de objetos extramatemáticos: sistemas físicos, biológicos, sociais, etc. E geralmente é o estudo matemático de tais sistemas não-matemáticos que reservamos o nome de modelagem matemática (CHEVALLARD, 1989, p. 5).

No entanto, páginas adiante ele indica discordar dessa redução em relação ao significado da palavra modelagem. Ele fala de modelagem dos números naturais e dos números pares e ímpares. Afirma que: “modelagem, no sentido em que usamos essa palavra, pode relacionar tanto a um sistema não-matemático (que responde ao uso usual da palavra) como em um sistema matemático” (CHEVALLARD, 1989-1990, p. 5).

Sobre a importância de se trabalhar a modelagem intramatemática pode-se destacar que Roxo (1937, p. 101), a propor uma reforma no ensino da matemática, evidencia que essa ciência como disciplina escolar tem “valor científico, filosófico e estético” e nós acrescentaríamos que, em virtude disso, possui valor educativo no sentido mais amplo da palavra. Fator esse destacado por D’Ambrósio (2008) quando fala das necessidades transcendentais que motivaram os seres humanos a estudar matemática.

Diante do exposto, é possível perceber que a perspectiva que norteia este trabalho é aquela que busca a transcendência ao levar em conta os fatores estéticos da matemática (DAVIS; HERSH, 1986).

Uma ação de modelagem matemática normalmente resulta em um registro algébrico embora, no contexto escolar, às vezes possa resultar em um registro puramente aritmético. O nível de escolaridade em que se está trabalhando determina o tipo de registro do resultado. Portanto, é possível pensar em uma modelagem matemática com registros aritméticos e para um problema em particular. Uma generalização pode ocorrer no nível da ideia, sem um registro ou com registro verbal. Essa generalização, quando ocorre, torna-se perceptível em falas dos estudantes.

Quando se considera os anos finais do ensino fundamental espera-se que o estudante já comece a ter recursos para expressar a modelagem matemática de forma algébrica. O programa escolar inclui a notação simbólica a partir do sexto ano. Nesse nível já devem começar aparecer as variáveis e as incógnitas no currículo. Nesse caso, pode-se pensar na modelagem matemática de duas formas: uma partindo do pensamento puramente algébrico em que sendo dado o contexto geral (de ordem social, econômica, física, biológica etc.) se pede para analisar ou quantificar um fato em particular. Essa abordagem parte do raciocínio inverso. Isto é, denomina aquele fato de x (ou outra incógnita) como se já o conhecesse e a partir daí monta-se a equação para obter o valor desconhecido. Outra forma de abordar dá-se pela generalização da aritmética ou da observação de regularidades conforme já discutido em parágrafos anteriores. Observando regularidades vai-se colecionando informações até que, por fim, expresse essa regularidade por

meio de uma lei algébrica (GASCÓN, 1994). Os exemplos serão dados a seguir durante a análise dos livros didáticos.

De qualquer forma, a perspectiva é de modelar a partir da observação de regularidades. A matemática, não apenas como ferramenta para a resolução de problemas, mas, primeiramente, como um modo de olhar o mundo e a própria matemática.

A Modelagem Matemática na Educação Básica

Conforme a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) certas habilidades matemáticas como, por exemplo, "resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem" são "formas privilegiadas da atividade matemática" que devem ser utilizadas como potencializadoras do desenvolvimento de competências consideradas fundamentais para o letramento e "pensamento computacional" (Brasil, 2017, p. 266). O texto deixa em aberto a concepção de modelagem matemática. Embora aparentemente vincule-a a atividade “de desenvolvimento de projetos”, não exclui a possibilidade de que esses projetos possam ter a sua origem na própria matemática. Um projeto de investigação interna, como procede um matemático.

Biembengut e Hein (2000) veem na modelagem matemática uma proposta didática com potencial para despertar nos estudantes interesse pela matemática, especialmente por aqueles tópicos que ainda não conhecem, mas que veem surgir no contexto da modelagem matemática. Isto é, enquanto discutem formas de resolver um problema, outros temas da matemática surgem, provocando neles a curiosidade de conhecê-los melhor. Esses mesmos autores defendem que a prática da modelagem matemática coloca o estudante numa posição de interação entre conteúdo matemático e situação a ser modelada, tornando o resultado mais gratificante, pois ele se torna corresponsável pelo seu aprendizado.

O Livro Didático e sua contribuição para a prática docente

O livro didático é um importante recurso para o professor. Serve como base para nortear seu trabalho, pois o que se espera é que contenha a gama de conteúdos previstos na Base Nacional Comum Curricular que referenda o discutido até o presente momento.

Conforme os avaliadores do PNLD-2017 “Outra função que tem sido muitas vezes realizada pelo livro didático é a de levar para a sala de aula as modificações didáticas e pedagógicas propostas em documentos oficiais, assim como resultados de pesquisas sobre a

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

aprendizagem da matemática.” (BRASIL, 2016, p. 14).

Nos livros didáticos recomendados, embora os conteúdos sejam basicamente os mesmos, cada autor tem sua maneira de abordá-los. Alguns se utilizam do contexto histórico ao iniciar cada novo conteúdo; outros são mais técnicos, partindo diretamente para o assunto a ser tratado. Ainda têm aqueles que utilizam de exemplos ilustrativos e proposições de jogos.

Esses diferentes tipos de abordagens acabam por influenciar o professor em sua prática, pois a tendência é que se siga aquele modelo que lhe é disponibilizado. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais:

O livro didático é um material de forte influência na prática de ensino brasileira. É preciso que os professores estejam atentos à qualidade, à coerência e a eventuais restrições que apresentem em relação aos objetivos educacionais propostos. Além disso, é importante considerar que o livro didático não deve ser o único material a ser utilizado, pois a variedade de fontes de informação é que contribuirá para o estudante ter uma visão ampla do conhecimento. (BRASIL, 1997, p. 97).

Este trabalho, visando alcançar o objetivo, fez uma análise de um tema matemático presente no currículo da educação básica a partir da sua abordagem em dois livros didáticos. Em um primeiro momento pretende-se discutir se o livro didático oferece indicativos que possibilitem ao professor trabalhar a modelagem matemática, considerando que o docente tem um conteúdo programático a ser cumprido e se pauta pelo livro didático. Utilizou-se, para este estudo, os livros didáticos “Praticando Matemática” (ANDRINI; VASCONCELOS, 2015) e “Projeto Teláris” (DANTE, 2015), ambos para o sétimo ano do ensino fundamental.

A razão da escolha desses livros didáticos recaiu sobre os seguintes fatores: a) os livros didáticos foram recomendados pelo PNLD; b) foram adotados na Rede Municipal de Ensino de Campo Grande, MS, c) o acesso a eles foi fácil e d) apresentam formas diferentes de abordar o mesmo conteúdo.

O tema escolhido foi a equação do primeiro grau que é a porta de entrada para o registro algébrico. É por meio dele que o estudante entra em contato com o uso de variáveis e incógnitas.

Os autores desses livros didáticos, ao proporem a atividade introdutória, não fazem nenhuma referência à modelagem matemática. Demonstrem apenas a preocupação em atribuir um significado social ao conteúdo daquele capítulo, cujo tema é: equação do primeiro grau.

O olhar em busca de indícios de modelagem matemática é uma iniciativa dos autores deste trabalho que consideram a equação como um modelo para resolver problemas de origem externa à matemática ou como a expressão algébrica que sintetiza um comportamento regular, oriundo da própria matemática, de observações empíricas do universo que nos circunda ou

originado da criatividade humana.

Essas sínteses de comportamentos regulares, normalmente, são expressas primeiramente em forma de função, e depois de fixado um valor final desejado, adquire a forma de equação.

Análise da Abordagem da Equação do Primeiro Grau

Andrini e Vasconcelos (2015, p. 203), no livro didático "Praticando Matemática" iniciam o conteúdo incitando a observação de padrões e regularidades. Mostram, como ponto de partida, a figura 1:

Pedem que o estudante "descubra o padrão que relaciona a quantidade de bolinhas e o número da figura". Em seguida sugere que, mantendo o padrão observado, indique a quantidade de bolinhas que teria a figura cinco e a figura oito. Mostra também que usando a letra p para a posição da figura e a letra n para a quantidade de bolinhas, podemos usar como modelo: $n=2p$.

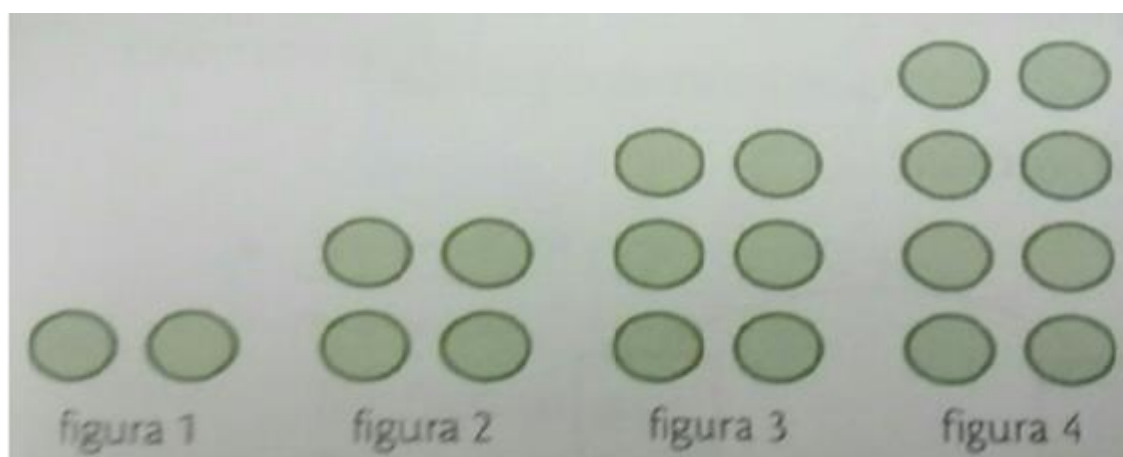


Figura 1-Sequência de bolinhas. Fonte: Andrini e Vasconcelos (2015, p. 203)

A ideia inicial é de função e para se transformar em equação é necessário que se fixe o valor de n , em $n=2p$. Gascón dirá que segue o princípio de introduzir a álgebra, ou definir o modelo, a partir da generalização da aritmética.

Essa visão de observar regularidades pode ser ampliada pelo professor recorrendo aos números figurados (DOMINGUES, 1991), (BIANCHINI; PACCOLA, 1998); (CARVALHO, 1998), (BARBOSA, 2009).

Na figura 2, percebe-se o direcionamento para a observação de regularidades, estabelecimento de um padrão, formulação de hipóteses e criação de um modelo.

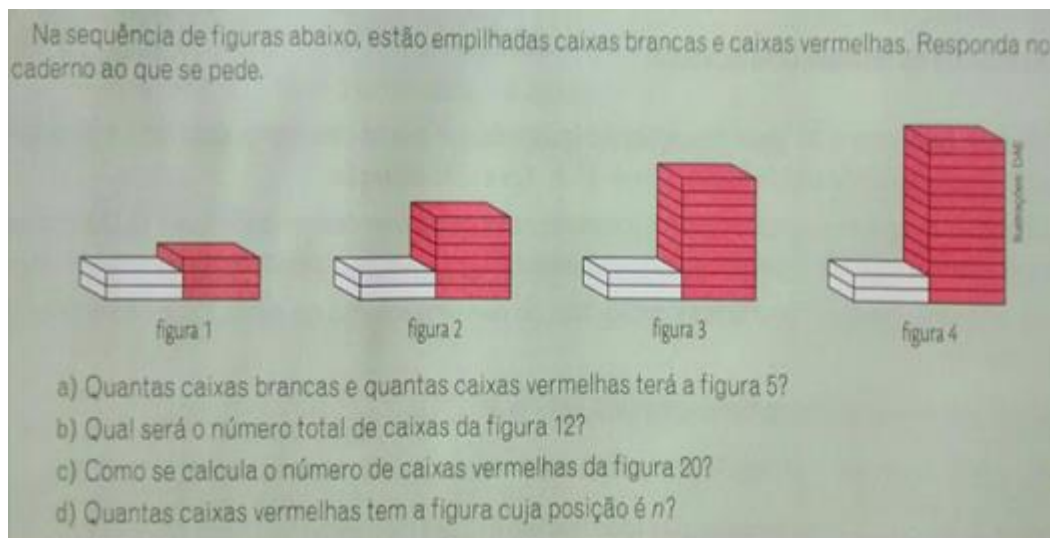


Figura 2- Sequência de caixas. Fonte: Andrini e Vasconcelos (2015, p. 203)

Quando lhe é perguntado: "Quantas caixas vermelhas tem a figura cuja posição é n ?", está presente a ideia de generalização, que aponta para a criação de um modelo.

O importante é que o professor tenha em mente alguns fatores: a) o livro didático é um roteiro e disparador; b) seguir os passos propostos por Biembengut e Hein (2000), que consiste em, o estudante reconhecer e se familiarizar com o problema, formular hipóteses, criar o modelo, interpretar e validar a solução; c) essa forma de abordar o tema contribui para que o estudante se torne um observador criterioso.

Sobre esse livro didático os avaliadores do PNLD-2017 (BRASIL 2016, p. 57) já consideravam que "no campo algébrico, encontram-se boas atividades que contribuem para a modelagem de situações cotidianas".

O segundo livro didático analisado (DANTE, 2015) pertence ao "Projeto Teláris", e inicia o conteúdo apresentando situações que resultam em um modelo matemático, utilizando equações de primeiro grau. O autor propõe uma máquina de produzir números, onde a ideia de generalização da aritmética se faz presente (figura 3).



Figura 3- Máquina dos números. Fonte: Dante (2015, p. 117)

Como se pode observar, o autor sugere o modelo através do qual o número que entra na máquina será ‘transformado’. Sugere também uma sequência de números para entrada, finalizando com o número ‘n’, induzindo o estudante a chegar a um modelo.

No entanto, os avaliadores do PNLD-2017 (BRASIL, 2016, p. 85), já indicaram haver certo apressamento da sistematização, considerando que “são frequentes as atividades em que se privilegia a aplicação direta de procedimentos ensinados, em detrimento da capacidade de argumentação”.

De qualquer forma os autores desses livros didáticos, mesmo que de forma não intencional, apresentam algumas atividades que podem dar ao professor um indicativo de como se processa uma modelagem matemática tanto na perspectiva intramatemática como extramatemática.

Considerações Finais

A análise dos dois livros revela que o tema modelagem matemática se faz presente, de forma implícita, na educação básica e há autores que procuram orientar o professor no processo de generalização. Os exemplos apresentados na introdução do capítulo sobre equações do primeiro grau são suficientes e elucidativos sobre essa visão de modelagem matemática, embora esse termo não apareça. Com relação aos dois livros didáticos analisados, é dito, pelos avaliadores do PNLD, que as atividades “contribuem para o desenvolvimento de competências matemáticas mais elaboradas”. Cabe ao professor dar-se conta dessa tendência em Educação Matemática e incorporá-la em sua prática.

Necessitará, evidentemente, se inteirar de que existem outras perspectivas de

modelagem matemática, mas no decorrer do texto, procuramos mostrar que nestes livros didáticos existe um ponto de partida que permite ao professor utilizar essa abordagem no desenvolvimento de suas atividades.

Referências

ANDRINI, A.; VASCONCELOS, M.J. **Praticando a Matemática**. São Paulo: Editora do Brasil, 2015.

BARBOSA, R.M. **Conexões e Educação Matemática**: brincadeiras, explorações e ações. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

BIANCHINI, E.; PACCOLA, H. **A matemática tem razão**. São Paulo: Moderna, 1998.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Contexto, 2000.

BRANDT, Celia Finck; BURAK, Dionísio; KLÜBER, Thiago Emanuel (orgs.). **Modelagem Matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações**. [online]. 2nd ed. rev. and enl. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. Disponível em : <http://books.scielo.org/id/b4zpq/epub/brandt-9788577982325.epub>. > Acesso em: 01 jun. 2019.

BRASIL Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2017)**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2016. Disponível em: < <http://www.fnede.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico/item/8813-guia-pnld-2017> > Acesso em : 16 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**: educação é a base. Brasília: MEC, 2017.

BURAK, Dionísio. Uma perspectiva de Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem da Matemática. In: BRANDT, Celia Finck; BURAK, Dionísio; KLÜBER, Thiago Emanuel (orgs.). Modelagem Matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações. [online]. 2nd ed. rev. and enl. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/b4zpq/epub/brandt-9788577982325.epub>. > Acesso em: 01 jun.

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

2019.

CARVALHO, M.C.C.S. **Padrões numéricos e funções**. São Paulo: Moderna, 1998.

CHEVALLARD, Yves. Le Passage e L'arithmetique L'algebre dans L'enseignement des Mathematiques au College, Deuxieme Partie. Perspectives Curriculaires: La Notion de Modelisation. **«Petit x»** nº 19, 1989, p. 43 - 72.

CHEVALLARD, Yves. Le Passage de L'arithmetique a L'algebrique dans L'enseignement des Mathematiques au College, *Troisième Parti*, Voies Diattaque et Problemes Didactiques. **«Petit x»** nº 23, 1989-1990, p. 5 – 38.

DAVIS, Philip; HERSH, Reuben. **A Experiência Matemática**. 3.ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986.

DANTE, L. R. **Projeto Teláris-Matemática**. São Paulo: Ática, 2015.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Uma história Concisa da Matemática no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2008.

DOMINGUES, Hygino H. **Fundamentos da Aritmética**. São Paulo: Atual, 1991.

GASCÓN, J. **Un nouveau modele de l'algèbre elementaire comme alternative à l'«arithmétique généralisée»**. Barcelona: Universitat Autonoma de Barcelona, 1994. Disponível em: <http://www-irem.ujf-grenoble.fr/revues/revue_x/fic/37/37x4.pdf> Acesso em: 21 set. 2018.

HOGBEN, Lancelot. **Maravilhas da Matemática**: influência e função da Matemática nos conhecimentos humanos. Porto Alegre: Globo, 1970.

ROXO, Euclides. **A Matemática na Educação Secundária**. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1937.

SAWYER, W.W. O Encanto da **Matemática**. Lisboa: Editora Ulisseia, s.d.

TAHAN, Malba. **As Maravilhas da Matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bloch Editores, 1973.

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

VALE, Isabel; PIMENTEL, Teresa. Padrões Visuais, Generalização e Raciocínio. In. MACHADO, Sílvia Dias Alcântara; BIANCHINI, Bárbara Lutaif; MARANHÃO, M., Cristina S.S. **Teoria Elementar dos Números**: da educação básica à formação dos professores que ensinam matemática. São Paulo: Iglu, 2015.

ZABALA, Antoni. **A Prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.



DO RISCAR AO TOCAR: O QUE HÁ DE DIFERENTE NO USO DO SMARTPHONE PARA APRENDER MATEMÁTICA?

Juliana Leal Salmasio
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
jusalmasio@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5945-8823>

Aparecida Santana de Souza Chiari
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
aparecida.chiari@ufms.br
<https://orcid.org/0000-0001-7865-9356>

Resumo: O *Smartphone* nos possibilita realizar inúmeras tarefas diárias sem ao menos sair do conforto da nossa casa. E por que não voltarmos nossos olhares para as possibilidades que ele nos apresenta para a aprendizagem de conteúdos matemáticos? Pensando nisso, buscamos neste artigo apresentar um recorte de uma pesquisa de mestrado em andamento que está vinculada ao projeto Tecnologias Digitais Móveis e Educação Matemática (TeDiMEM). Assim, discutiremos as possibilidades e especificidades que ocorrem na aprendizagem dos alunos que desenvolvem tarefas matemáticas com o uso do *GeoGebra* no *smartphone*. Para tanto, objetivamos analisar como as diferentes maneiras de atuação com as tecnologias digitais podem auxiliar na resolução de tarefas matemáticas que possibilitem ao aluno aprendizagem significativa. Com a pesquisa de cunho qualitativo, realizamos um curso, composto por sete encontros, sendo duas vezes por semana em período oposto ao das aulas. Contamos com a participação de 24 alunos da licenciatura em matemática, para a discussão de transformações lineares com o uso do *GeoGebra mobile*. Amparamos nossa análise de dados na perspectiva da Teoria da Atividade baseadas em Engeström (2001). Com a sucinta análise de um fragmento de inúmeros acontecimentos do curso, pudemos evidenciar potencialidade para aprendizagem a partir da dinâmica e das tarefas propostas no curso.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais; Teoria da Atividade; Aprendizagem; Educação Matemática.

O *Smartphone* na aprendizagem matemática: delineando a pesquisa

Pare por alguns instantes e observe o que acontece ao seu redor. Provavelmente há ao menos um *smartphone* à sua vista. Pense o uso dele. Estranho como a maioria das nossas atividades diárias está relacionada a ele, não é mesmo? Inevitavelmente o *smartphone* tem se

constituído item indispensável no nosso dia a dia, assim como tantas outras tecnologias digitais. Ele é nosso despertador, calendário, GPS; por ele pedimos um carro, fazemos compras e “vamos” ao banco...

As Tecnologias Digitais (TD), como vimos, são parte integrante da nossa vida e precisam ser compreendidas e utilizadas por meio das suas especificidades. Mas o que entendemos por tecnologia e tecnologias digitais? Firmamos nas palavras de Vani Kenski que,

Ao 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 “tecnologia”. Para construir qualquer equipamento – uma caneta esferográfica ou um computador –, os homens precisam pesquisar, planejar e criar o produto, o serviço, o processo. Ao conjunto de tudo isso, chamamos tecnologias (KENSKI, 2007, p. 24).

Concordamos com a autora que tecnologias devem ser consideradas como algo que vai além do material, pois ela mesma considera conhecimento como uma tecnologia, assim como a nossa capacidade de pensar e planejar. Então consideramos que tudo que auxilia o trabalho humano e o desenvolvimento dos instrumentos e signos é tecnologia.

Já as tecnologias digitais estão associadas ao “computador, ao celular e aos dispositivos amplamente utilizados na atualidade” (CHIARI, 2018, p. 354). Porém, ainda vale ressaltar que elas estão ancoradas “na perspectiva mais ampla de significado do termo tecnologia já apresentada, pensando, também, no conhecimento e planejamento necessários para utilizá-las” (CHIARI, 2018, p.354).

De modo geral, poderíamos dizer que as tecnologias digitais atuais fazem referência “aos processos e produtos relacionados com os conhecimentos provenientes da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações” (KENSKI, 2007, p. 25).

No entanto, não tem como falar em tecnologias, planejamentos, criação, aprendizagem sem que isso se relacione fortemente com a educação. Entendemos que são elementos indissociáveis. Porém, assim como nos diz Autor (2018), pontuamos que associar a educação às constantes transformações tecnológicas da sociedade tem sido uma tarefa muito desafiadora.

Escolher um determinado tipo de tecnologia altera profundamente a natureza do processo educacional e a comunicação entre os participantes. Pensando o uso do *smartphone* na sua vida e o esforço que teve para aprender a utilizá-lo, talvez você nem perceba que em determinado momento ele revolucionou a sua maneira de pensar, sentir e agir. (KENSKI, 2012).

Neste contexto, buscamos com *smartphones* analisar como as diferentes maneiras de atuação com as tecnologias digitais podem auxiliar na resolução de tarefas matemáticas que possibilitem ao aluno aprendizagem significativa.

Entendemos que “manipulações *touchscreen* podem constituir um campo fértil de exploração na pesquisa educacional, especialmente, por suscitarem novas inspirações de práticas formativas com dispositivos móveis” (BAIRRAL, 2013, p. 3), ou seja, a possibilidade de *tocar a matemática*, de arrastar um ponto de uma construção geométrica de uma função, relacionar algébrico com geométrico, possibilitam ao aprendiz uma experiência enriquecedora

Diante desse contexto, buscamos nesse artigo discutir possibilidades e especificidades que ocorrem na aprendizagem dos alunos que desenvolvem tarefas matemáticas com o uso do *GeoGebra* no *smartphone*.

Este artigo é um recorte de uma dissertação em andamento que está vinculado ao Projeto Tecnologias Digitais Móveis e Educação Matemática, carinhosamente chamado de TeDiMEM e financiado pelo CNPq.

Tocando a tela teórica

A Teoria da Atividade possui fortes raízes nos pensamentos de Vygotsky e fundamentos filosóficos dos trabalhos de Max e Engels. Ela é usualmente apresentada em textos científicos como composta por três gerações (ENGESTRÖM, 2016), sendo a primeira originária na ideia de mediação dialética entre sujeito e objeto debatida por Vygotsky. A Segunda geração é marcada pelas ideias de Leontiev, um dos alunos de Vygotsky, que apontou a necessidade de análise com foco no coletivo. E, por fim, a terceira geração cria um modelo sistêmico para o foco de análise coletiva que considera a relação cultural do ponto de vista histórico, cujo principal representante é Yrjö Engeström.

Para este artigo nos ateremos à terceira geração da Teoria da Atividade que é explicada com o auxílio de cinco princípios fundamentais. Utilizaremos como aporte as ideias de Engeström (2001) e o seu foco de análise.

Na Teoria da Atividade, considera-se a “atividade humana como a unidade básica do desenvolvimento humano tendo como eixo central as transformações que ocorrem nas interações [...] entre o ser humano e o ambiente no desenvolvimento de atividades mediadas

por artefatos” (SOUTO; BORBA, 2013, p. 43). Souto (2014) salienta que é uma teoria que nos ajuda a compreender a atividade humana como uma estrutura complexa e dinâmica.

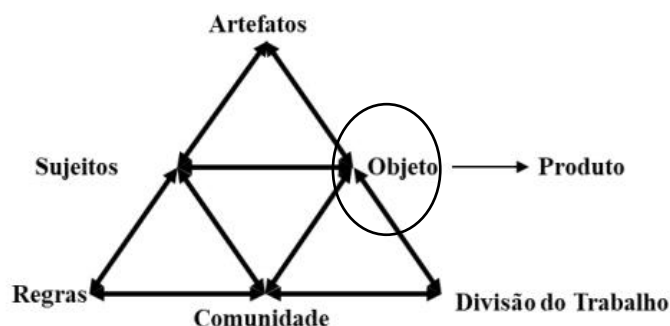
Para ela (SOUTO, 2014), existem dois conceitos fundamentais que permitem compreender a concepção de atividade humana que está alicerçada na teoria.

O primeiro coloca em destaque a natureza da existência da atividade humana, a qual pressupõe um elemento principal: o objeto. Atividade sem objeto é desprovida de significado (Leontiev, 1978). O segundo indica que, a partir do conceito de mediação, os artefatos deixam de constituir somente produtos de ação dos seres humanos sobre o ambiente e passam a ser entendidos como mediadores culturais por meio dos quais os indivíduos agem na estrutura social, material e psicológica (SOUTO, 2014, p. 11).

Com as palavras da autora, compreendemos que o objeto atribui significado à atividade humana e os artefatos mediadores possibilitam a interação do homem com o ambiente.

Sistema de atividade (Figura 1) coletivo, mediado por artefatos e orientado para o objeto, visto como parte de uma rede de sistemas de atividade, deve ser assumido como uma unidade básica de análise (ENGESTRÖM, 2001).

Figura 1 – Sistema de atividade



Fonte: Baseado em Engeström (2001)

Os seis nós que formam o triângulo que representa um sistema de atividade é composto por: **sujeito** (quem tem poder de ação), **comunidade** (outros que partilham de alguma forma um objeto), **artefatos** (ferramentas ou signos), **divisão de trabalho** (ações que ficam para cada um daqueles que estão em atividade), **regras** (o que pode ou não ser feito) e **objeto** (visto como a matéria prima sobre a qual se vai trabalhar).

Porém, vale ressaltar que os nós não devem ser vistos como itens isolados, mas sim como elementos entre os quais há mediação a partir de relações de nós por outros nós. Ou seja, a relação entre sujeito e objeto é mediada por artefatos, assim como as regras possibilitam a divisão do trabalho entre os sujeitos e comunidade.

Devemos considerar para análise de dados por meio da teoria da atividade os cinco princípios desenvolvidos e considerados por Engeström (2001). O **primeiro princípio** envolve a unidade de análise que é composta de sujeitos, artefatos, comunidade, regras, divisão do trabalho e objeto. O **segundo princípio** discute a multivocalidade de um sistema de atividade. O **terceiro princípio** indica que um sistema de atividade deve ser visto à luz de sua história. O **quarto princípio** aborda o papel das contradições internas como fonte de mudança e desenvolvimento. O **quinto princípio** anuncia a possibilidade de transformações expansivas que podem ser entendidas como reconceitualizações dos elementos do sistema de atividade, particularmente do objeto; ou como movimentos contínuos de construção e resolução de tensões e contradições em um sistema que envolve objeto, artefatos e os motivos dos participantes envolvidos (SOUTO; BORBA, 2013).

Pensar a articulação da Teoria da Atividade com pesquisas de intervenção pedagógica (como a nossa) nos possibilita compreender a influência de todos os fatores que circundam a aprendizagem do sujeito, e reconhecendo que a aprendizagem é uma atividade humana, não podemos desconsiderar que está envolvido em uma rede de sistemas de atividades.

Tocando telas e construindo conhecimento: a produção de dados e uma análise sobre o uso do *smartphone* na discussão de função quadrática

Esta pesquisa se apresenta como qualitativa, pois segundo Goldenberg (2004, p. 53) “os dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos”, visto que essa pesquisa consiste em analisar como os alunos lidam ao utilizarem o *smartphone* na resolução de uma tarefa proposta.

Na pesquisa qualitativa, os dados não são padronizados, assim, o pesquisador deve utilizar sua criatividade para produzi-los, possibilitando que eles colaborem efetivamente com a problematização. Além disso, fica a cargo do pesquisador fazer a análise a partir da teorização desejada, que tem forte caráter subjetivo. Para Goldenberg (2004), o bom resultado da pesquisa

de cunho qualitativo depende estritamente da sensibilidade, intuição e experiência do pesquisador.

Os dados que analisamos aqui são parte de um material produzido por 24 alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul que participaram de um Projeto de Ensino de Graduação desenvolvido por nós (as autoras).

O curso foi desenvolvido em sete encontros, sendo todas as segundas e quartas das 15 às 17 horas, turno oposto ao dos alunos. A cada dia, buscamos propor tarefas a serem desenvolvidas com o uso do *GeoGebra mobile*. Nos propomos a discutir transformações, até chegarmos nas lineares, pois havia muitos alunos que ainda não tinham feito Álgebra Linear, desta forma se fez necessário planejar o curso de tal forma que todos pudessem acompanhar.

O curso serviu também como espaço para a produção de dados da pesquisa de mestrado da primeira autora sob orientação da segunda, as quais buscam compreender como os alunos desenvolvem tarefas matemáticas com o uso de *Smartphone*. Desta forma, para esse artigo, buscamos olhar para a primeira tarefa proposta no curso, que visava discutir transformações por meio da construção gráfica de uma função do segundo grau.

Assim como ressaltam Assis, Henrique e Bairral (2018, p. 3) “se faz necessário o uso de mecanismos que possibilitem ao pesquisador refinamento das análises de implementações, nos quais o dispositivo é parte integrante de um cenário que modifica a maneira de pensar e tomar decisões nas resoluções de tarefas”. Pensando nisso e amparadas nos princípios da Teoria da Atividade, em especial o terceiro (historicidade), escolhemos a dupla Luiza⁴⁵ e Walter para observarmos como o *Smartphone* pode ser visto em um sistema de atividade composto por ambos e quais são as possibilidades que ele nos apresenta para pensarmos sobre aprendizagem em matemática.

Durante o curso, as telas dos *Smartphones* dos alunos foram gravadas (por eles mesmo) com uso do aplicativo *Mobizen*⁴⁶ para registrar a construção das tarefas. Além disso, temos como dados áudios, diários de pesquisador, diários de observador produzido pelo Victor (integrante do Projeto TeDiMEM) que acompanhou o curso, bem como questionários respondidos pelos alunos.

⁴⁵ Os nomes dos alunos, aqui apresentados, são os verdadeiros, pois durante o curso eles solicitaram que fossem identificados pelos próprios nomes, abrindo mão do anonimato.

⁴⁶ Aplicativo para celular que grava tudo as atividades realizadas na tela, bem como a voz das pessoas ao redor

Pensando em uma constituição inicial de um sistema de atividade da dupla Luiza e Walter, olhamos para o primeiro questionário respondido nos momentos iniciais do curso. Ao serem interrogados sobre que os levou a fazer o curso, temos que

Luiza: *Me inscrevi no curso devido a boa experiência que tive no minicurso ministrado na semana da matemática, mas também por curiosidade de como utilizar o GeoGebra num conteúdo da disciplina de álgebra linear, tido para mim, como abstrato.*

Walter: *Usar a tecnologia para nos auxiliar no aprendizado de matemática e aprender a lidar com softwares.*

Perceba que Luiza refere-se ao estudo de Álgebra Linear. Esclarecemos que a pesquisa de mestrado vinculada busca olhar para as questões de transformações lineares, porém, assim como esclarecido, para este artigo, nos ateremos à primeira tarefa proposta no curso, que era introdutória e ainda não tinha como foco direto este conteúdo.

Com olhares voltados para a Teoria da Atividade, temos que Engeström (2001), Daniels (2008), Souto (2014) e seus pares ressaltam que por meio dos motivos é possível perceber o objeto do sistema de atividade. Desta forma, ao observar os motivos que fizeram com que eles participassem do curso, podemos elencar como objeto *uso de aplicativos para o estudo de conteúdos matemáticos*.

Além disso, ao lançarmos olhar para a dupla no início do primeiro dia de curso, podemos elencar alguns elementos do sistema de atividade inicial deles que carinhosamente chamaremos de dupla LW.

Por mais que Engeström (2001) frise que o sistema de atividade é a unidade mínima de análise, nem sempre seus nós ficam tão evidenciados durante a realização de uma atividade. Desta forma, já alertaremos os leitores que nesse movimento de análise alguns nós poderão ficar obscurecidos, embora consideremos sua presença.

A tarefa proposta para os alunos (Quadro 1) era que eles fizessem a construção de uma função do segundo grau genérica no *GeoGebra* e explorassem graficamente a relação existente com os valores dos seus coeficientes.

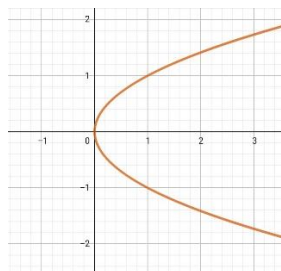
Quadro 1 – Tarefa proposta para os alunos

TAREFA 1: Vamos construir Construa uma função quadrática genérica ($f(x) = ax^2 + bx + c$), utilizando o teclado alfabético e a ferramenta “controle deslizante”.

Será necessário construir um controle deslizante para cada um dos coeficientes da função (“a”, “b” e “c”), de tal forma que ao movimentá-lo, seja possível mover o gráfico.

REFLETINDO

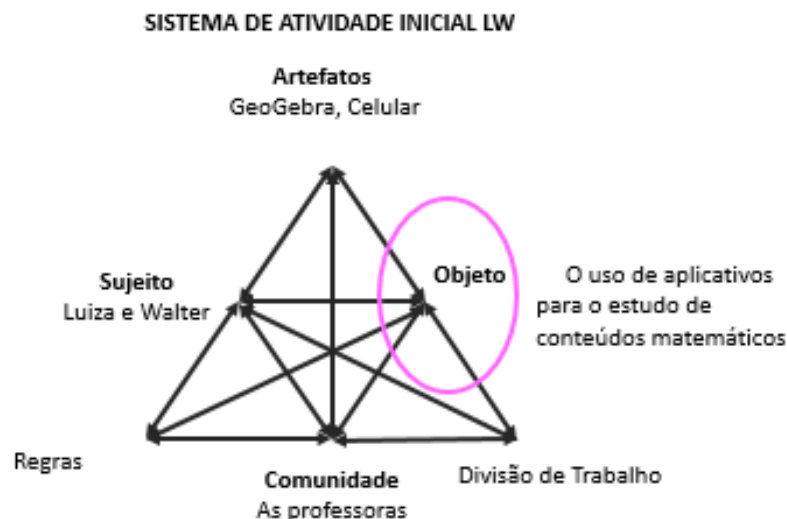
1. Olhando para o gráfico e movimentando os “controles deslizantes”, o que é possível perceber quando se atribui diferentes valores para os coeficientes?
2. No gráfico, cada valor de x se transforma em quantos valores para y ?
3. Quais características percebidas permitem relembrar a definição para o termo “função”?
4. Será que é possível construir o gráfico de uma função quadrática no GeoGebra igual à ilustração abaixo? Por quê?



Fonte – As autoras

Trazemos para discussão o sistema de atividade Inicial LW (Figura 2), constituído por meio das discussões primárias e questionário.

Figura 2 – Sistema de Atividade Inicial LW



Fonte: As autoras

Nesse primeiro momento é evidenciado 4 nós do sistema de atividade, sendo objeto construído por meio dos motivos já elencados. Os sujeitos (que têm poder de ação) Luíza e

Walter, os artefatos que mediarão a relação entre o sujeito e o objeto, *GeoGebra* e o Celular (*Smartphone*) e neste primeiro momento, por mais que a sala fosse constituída por outros 22 alunos, sentia-se que apenas Ju e Cida (Professoras do curso) se constituíam comunidade.

Ao iniciarem a construção da tarefa proposta no Quadro 2, Luiza realiza sem nenhuma dificuldade a construção, porém Walter que nunca teve contato com o *GeoGebra* apresenta dificuldades no manuseio.

Walter – Luiza como eu faço aqui?

Luiza – você precisa digitar a função. Espera, você entrou nas configurações, volta. Digita a função genérica lá. $F(x)=...$

Nesse momento, percebemos que acontece uma tensão gerada pela falta de conhecimento sobre o aplicativo e seu manuseio, que segundo Engeström (2001) é o que possibilita com que o sistema de atividade sofra alterações.

Ao continuar o desenvolvimento da atividade, Luiza, que é sujeito nesse sistema, passa a ser comunidade em sistemas paralelos constituídos por outras duplas. Ao perceber que José Ivan e Renan estão com dificuldade na inserção da função, dá algumas dicas que possibilitam a eles dar andamento na construção da atividade. Podemos notar, que assim como defende Engeström (2001), um sistema de atividade nunca está isolado, sempre faz parte de uma relação com outros sistemas.

Para inserir a função quadrática no *GeoGebra* é necessário que alguns elementos sejam utilizados como a expressão “ $f(x) = ax^2 + bx + c$ ”. Perceba que é diferente da maneira como escrevemos no caderno e isso gerou novas tensões no sistema de atividade. Porém, são tensões voltadas para o manuseio da tecnologia digital e não da matemática.

Dando continuidade à tarefa, ocorre um vestígio de contradição, pois o gráfico da Luiza (com $a=0$) está decrescente e já o do Walter está crescente, o que faz com que eles comecem a discutir os motivos que fizeram com que esses gráficos se mostrassem distintos.

Neste momento, passamos a perceber uma movimentação no sistema de atividade disparada pelo feedback visual contido na tela do celular de ambos: embora estivessem considerando o mesmo valor de “a”, o gráfico apresentava diferenças significativas. Em especial, consideramos uma movimentação em relação ao objeto que era definido e notamos que houve vestígios de uma transformação que só foi possível pelo uso da TD, pois na construção no papel eles não teriam a possibilidade de tocarem a tela e moverem os pontos do

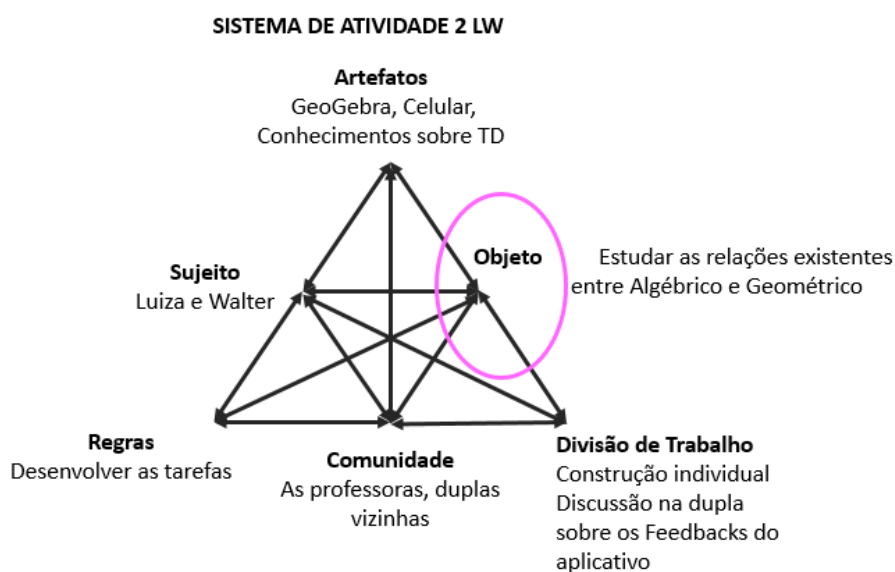
gráfico, tampouco perceberem as mudanças gráficas quando se alteram os coeficientes (por meio dos controles deslizantes).

A multivocalidade, ou seja, a discussão da dupla possibilitou que elementos fossem percebidos, abrindo espaço para novas aprendizagens. Para suprir esse dilema, de descobrir o porquê dos gráficos distintos, a comunidade, que inicialmente era formada por Ju e Cida, ganha mais integrantes: as duplas vizinhas.

Passam a discutir: se o a é igual a zero em ambos, o que aconteceu? E uma das falas de outras duplas foi: como está o b de vocês? Por meio deste questionamento foi possível que percebessem a relação existente entre a representação Algébrica e Geométrica.

Com esses acontecimentos, o sistema de atividade sofre alterações e se desenvolve. O sistema inicial já não é suficiente para representar essa atividade de estudos matemáticos. Consideramos assim o sistema de atividade 2 LW.

Figura 3 – Sistema de Atividade 2LW



Fonte: As autoras

Assim como fomos descrevendo as alterações que foram ocorrendo, apresentamos na figura acima todas sistematizadas. Além do que apresentamos, os artefatos recebem um signo *conhecimentos sobre a TD*, pois nessa mobilização ocorreu o vestígio da transformação, aonde os artefatos mediam a relação entre o sujeito e o novo objeto.

Perceba que o sistema inicial está relacionado com vários outros sistemas, ou seja, está em rede com sistemas de grupos vizinhos, das professoras, a sala como um todo, de outros

externos, e, mesmo que de maneira implícita, ele sofre influência de todos eles, ao mesmo tempo que os afeta.

Considerações

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado em andamento. Nele, buscamos desenvolver um exercício de análise com a Teoria da Atividade e com foco na atividade introdutória do curso que desenvolvemos junto a alunos de Licenciatura em Matemática.

Entendemos que o conhecimento produzido em determinado contexto depende das tecnologias envolvidas no processo e percebemos que, em nosso caso, foi possível analisar como uma discussão sobre a influência dos coeficientes de uma função do segundo grau a partir da exploração de controles deslizantes no GeoGebra em sua versão para *smartphones* afetou e condicionou as discussões entre os alunos.

Do ponto de vista da Teoria da Atividade, o feedback diferente visualizado nas telas dos celulares da dupla em foco pode ser interpretado como uma contradição que impulsionou o desenvolvimento do sistema de atividade. A ampliação da comunidade em relação ao sistema inicial também contribuiu para que os movimentos analisados ocorressem.

Com a sucinta análise de um fragmento de inúmeros acontecimentos do curso, pudemos evidenciar potencialidade para aprendizagem a partir da dinâmica e das tarefas propostas no curso, em particular na tarefa analisada neste artigo. A Teoria da Atividade, em nosso entendimento, fornece ferramentas conceituais potentes que nos ajudam a analisar, do ponto de vista histórico-cultural, os movimentos, tensões e transformações que ocorrem quando alunos são desafiados a trabalharem com tarefas de cunho matemático com o uso desse dispositivo, o *smartphone*.

Agradecimentos

Ao TeDiMEM (Tecnologias Digitais Móveis e Educação Matemática), projeto ao qual a pesquisa está vincula, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e ao CNPq (processo 426102/2018-5), pelo financiamento.

Referências

ASSIS, A. R.; HENRIQUE, M. P.; BAIRRAL, M. A. Captura e análise de interações em telas sensíveis ao toque. In: VII seminário internacional de pesquisa em educação matemática,

2018, Foz do Iguaçu, PR. Disponível em <http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII_SIPEM/paper/view/588/311>. Acesso em 07 de abril de 2019.

BAIRRAL, M. A. *Do Clique ao Touchscreen: Novas Formas de Interação e de Aprendizado Matemático*. In: 36ª Reunião Nacional da ANPEd, 2013, Goiânia - GO. Disponível em <http://36reuniao.anped.org.br/pdfs_trabalhos_aprovados/gt19_trabalhos_pdfs/gt19_2867_texto.pdf>. Acesso em 10 de março de 2019.

CHIARI, A. S. S. Tecnologias Digitais e Educação Matemática: relações possíveis, possibilidades futuras. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 11, n. 26, p. 351–364, 2018. Disponível em <<http://www.seer.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/6570/5496>>. Acesso em 15 de maio de 2019

DANIELS, H. *Vygotsky e a Pesquisa*. Tradução Edson Boni. São Paulo - SP: Edições Loyola, 2008.

ENGESTRÖM, Y. *Aprendizagem Expansiva*. Tradução F. Liberali. 2. ed. Campinas: Pontes Editores, 2016.

ENGESTRÖM, Y. Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization. 2001. 1, p. 133–156.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 1. ed. Campinas: Papirus, 2007.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância*. 9ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

SOUTO, D. L. P. *Transformações expansivas na produção matemática on-line*. São Paulo: Cultura acadêmica, 2014.

SOUTO, D. L. P.; BORBA, M. C. Transformações Expansivas em Sistemas de Atividade: O Caso da Produção Matemática com a Internet. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 6, p. 41–57, 2013.



GRUPO DE TRABALHO COMO OPORTUNIDADE DE FORMAÇÃO INICIAL EM UM CURSO DE PEDAGOGIA

Edivagner Souza dos Santos

Centro Universitário Anhanguera de Campo Grande Instituição

Edivagner.santos@anhanguera.com

<https://orcid.org/0000-0002-0621-3731>

Roberta Marisa Abrili Marconi

Centro Universitário Anhanguera de Campo Grande Instituição

robertabarconi@yahoo.com.br

<https://orcid.org/0000-0002-2592-6518>

Resumo: Este artigo é oriundo de um projeto de iniciação científica. Apresenta uma estrutura de formação envolvendo professores atuantes no ensino superior, educação básica e acadêmicos do curso de pedagogia. Este espaço formativo é denominado Grupo de Trabalho (GT), constituído com intuito de discutir aspectos ligados à prática profissional dos professores da educação básica, como demandas, entraves da prática profissional, vontades, possibilidades, etc.. As discussões e caracterizações que apresentamos neste artigo ocorreram principalmente na elaboração, momento em que a apropriação desta metodologia de formação estava em curso, assim como pairavam dúvidas envolvendo as estruturas organizadas para formação. Evidenciamos aspectos que demarcam esta metodologia formativa, dando ênfase nas estruturas conceituais que sustentam o espaço formativo. Para tal movimento, apoiamos em algumas noções do Modelo dos Campos Semânticos de Lins (1999; 2012), especificamente objeto, significado e leitura plausível.

Palavras-chave: Formação Inicial; Grupo de Trabalho; Matemática do Professor de Matemática; Modelo dos Campos Semânticos; Análise da Produção Escrita.

Introdução

O Grupo de Trabalho (GT) é um espaço formativo desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Formação, Avaliação e Educação Matemática (FAEM⁴⁷), atuante no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, nos cursos de Mestrado e Doutorado da Universidade

⁴⁷ Para mais informações acessem <http://www.faem.com.br/>

Federal de Mato Grosso do Sul. Este espaço de formação surgiu em 2013, e vem se constituindo de diversos modos ao longo do tempo. Suas discussões envolvem aspectos da prática profissional de professores que ensinam matemática. Todavia, há um mote, um disparador, que permite chegar nestas vivências sem imposição. Inicialmente seus integrantes utilizaram Análise da Produção Escrita, Análise de Vídeo e textos.

Segundo Wesley da Silva (2015, p.55),

O grupo de trabalho foi estruturado como grupo que teria professores que discutiriam, questionariam, aceitariam/discordariam determinados assuntos a respeito de demandas da Educação Básica, tendo como mote disparador para discussões a análise da produção escrita em matemática.

Para Britto (2015, p.5),

O grupo de trabalho como espaço formativo se apresenta como uma possibilidade para a formação (inicial e em serviço) de professores que ensinam matemática. As discussões realizadas pelos professores são na direção de um refinamento de seus olhares para as produções de seus alunos, de como construir atitudes que tomam como ponto de partida os processos de produções de significados dos alunos para um desenvolvimento de suas práticas profissionais.

Os primeiros passos do GT desenvolveram-se com base na Análise da Produção Escrita. Porém, em momentos posteriores, o FAEM foi testando outras estratégias. Este espaço formativo incorporou texto baseado na Matemática do Professor de Matemática (MPM), sem desprender da Produção Escrita. Considere como produção escrita os registros escritos pelos alunos ao se colocarem a resolver uma questão, um problema. Análise da Produção Escrita ocorre

Quando um aluno resolve uma questão e deixa seus registros escritos na prova, estes marcam o caminho que percorreu por meio de suas estratégias e procedimentos, possibilitando análises de seus modos de lidar com as questões. Essas análises, que têm por objetivo oportunizar compreensões para desvendar e interpretar o caminho percorrido, mostram-se como uma alternativa a propiciar conhecimentos sobre a atividade matemática dos alunos. Por meio dos registros escritos dos alunos é possível inferir sobre seus modos de interpretar o enunciado da questão, bem como analisar as estratégias elaboradas e os procedimentos utilizados. (VIOLA DOS SANTOS, 2007, p. 96).

Durante a tentativa de incorporar outras formas de atuação, o FAEM precisou conceituar algumas noções. Entre elas o conceito de produção em vídeo em um espaço formativo. Santos (2016, p. 24), ao olhar para o GT, considera “[...] produção em vídeo qualquer material em

vídeo que evidencia aspectos da sala de aula, sejam eles reais ou ficcionais, que possam provocar discussões ligadas à Educação Matemática”.

Sobre Matemática do Professor de Matemática (MPM), podemos destacar as enunciações de Lins (2006):

[...] a MPM, como eu a entendo, não foi caracterizada com base em conteúdo ou formas de estabelecer verdades. Estou dizendo isso para marcar a minha intenção tão claramente quanto possível. Se um professor de matemática deve ou não saber esta ou aquela parte da estatística, álgebra ou qualquer outro conteúdo de matemática, é, em si, uma questão a ser decidida com base em demandas curriculares, uma questão política, e com base em qual desses conteúdos pode ser adequadamente utilizado para promover a discussão de processos de produção, ou seja, diferença e leitura dos alunos (como em Lins, 2002, 2004). Precisamente porque, independentemente de qualquer conteúdo, o professor de matemática tem que ler seus alunos, a fim de ver o que está acontecendo e se tornar capaz de promover a interação (LINS, 2006, p. 12, tradução nossa).⁴⁸

Neste aspecto, podemos afirmar que a MPM “permite que o professor incorpore, a diferentes partes de sua prática profissional, a aceitação da legitimidade de significados não matemáticos” (LINARDI, 2006, p. 42)⁴⁹. Aceitar no sentido de sistematizá-los, sem acrescentar a priori um desmerecimento.

Estas novas experimentações/Movimentos fizeram seus integrantes incorporarem a denominação de espaço formação para o GT. Mesmo não havendo previamente uma pauta que deve (mas que pode) ser fidedignamente seguida, as demandas e entraves da prática profissional são trabalhadas coletivamente. Não se trata de um espaço em que o professor vai receber uma formação, como tradicionalmente se faz. Mas, a vivência neste espaço é uma oportunidade formativa, tendendo a fomentar um grupo que trabalha sobre a demanda profissional/científica dos envolvidos, que pode não acontecer, dada a dinâmica das relações humanas.

Estas noções de teorizações, somadas com exemplos oportunizados por estes autores, juntamente com arquivos pessoais dos organizadores deste espaço formação, serviram de base

⁴⁸ [...] the MMT, as I understand it, is not characterised on the basis of content or ways of establishing truths. I am saying this in order to mark my intention as clearly as possible. If a mathematics teacher must or not know this or that part of statistics, algebra or any other content of mathematics, is, in itself, a question to be decided on the basis of curricular demands, a policy matter, and on the basis of which of those contents can be suitably used to promote the discussion of meaning production processes, difference and reading the students (as in Lins, 2002, 2004), precisely because, independently of any content, the mathematics teacher has to read his or her students in order to see what is happening and become able to promote interaction.

⁴⁹ Não se trata de “legitimar” esses significados como “correto, prontos e acabados”, mas sim de legitimá-los naquela atividade como oportunidade de conhecermos seus modos de produção de significados e poder convidá-lo a outros lugares.

para produção desta nova possibilidade formativa, que representa um primeiro passo. Vale destacar que as experiências do GT, apesar de serem exitosas, não lidavam com o ensino de matemática nos anos iniciais, também não envolviam a formação inicial. Este espaço formação foi desenvolvido para que promovesse uma formação inicial mais próxima da realidade vivenciada por professores dos anos iniciais, aproveitando toda experiência. Outro ponto a ser destacado é o desejo que esta formação continuada distancie do modo tradicional, oportunizada em um espaço que permite atuar sobre possibilidades, demandas e entraves da prática profissional.

Esta construção formativa inventa-se com base nestas afirmações de Viola dos Santos (2018, p. 383)

Assim, um grupo de trabalho como espaço formações se caracteriza em movimentos nos quais seus membros têm a intenção de estar, partilhar e produzir juntos. Um grupo é um convite. Pode acontecer, como também pode não acontecer. Um grupo é uma abertura para invenções que não se sabe a priori. Não temos um grupo antes de acontecer. Quando ele acontece, ele se constitui. Cada grupo é singular. O grupo é, sendo. Não há regras e ideais para os membros do grupo, pois cada um participa da maneira que pode e consegue, em um determinado tempo e espaço, em grande parte nada linear. Em certos grupos há projetos que buscamos realizar, ações e movimentos que nos colocamos a construir. Entretanto, sempre ações e movimentos outros escapam; efeitos outros reverberam em nossas realizações ao longo dos encontros. Talvez, um dos únicos parâmetros de um grupo de trabalho como espaço formações é o de nos encontrarmos em alguns dias previamente combinados, termos a vontade de conversar uns com os outros e combinar outros dias para mais encontros. Ao longo desses encontros, os professores que participam do grupo podem construir laços de amizade, comprometimento, preocupação e interesse pelos processos que atravessam suas demandas das profissionais. Nesse processo podem ser construídos grupos de trabalho.

Por se tratar de uma formação que versa sobre a prática de professores atuantes e acadêmicos de Pedagogia, considerando este segundo público, assumimos este espaço como potencializador da formação inicial, todavia com influência direta das vivências de professores atuantes, que denota a perspectiva de ser uma formação em serviço. Nesta formação, os acadêmicos atuam juntos com estes professores, discutindo, projetando, planejando, avaliando, construindo, enfim, produzindo juntos.

Entre o desejo e a construção deste espaço muitos estudos e discussões ocorreram, sendo parte da formação profissional da acadêmica participante da formação científica. Apresentamos parte das decisões e caracterizações, apontando a produção de significado por trás dela.

Estratégia Metodológica

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

O Modelo dos Campos Semânticos (MCS) apresenta uma possibilidade de leitura de processos de produção de significado. Cada fala, gesto, rabisco é entendido como uma produção de significado, que no interior de uma atividade aponta para uma direção. Para este trabalho, pretendemos utilizar algumas poucas noções do MCS. Neste texto efetuaremos uma sucinta caracterização e apontaremos de forma pontual sua possibilidade para ler nossa produção de significado no interior da atividade, que era constituir o GT.

Cada situação ou excerto destacado, considerando as enunciações e crenças dos organizadores, será analisada pela produção de significado e na constituição dos objetos. Lins (2012, p.20) caracteriza a noção de significado sendo “[...] aquilo que efetivamente se diz a respeito de um objeto, no interior de uma atividade”. Esta noção coloca como demanda caracterizar objeto para esta teorização. Segundo Lins, a noção de objeto é que estes

[...] são constituídos enquanto tal precisamente pela produção de significados para eles. Não se trata de ali estão os objetos e aqui estou eu, para a partir daí eu descobrir seus significados; ao contrário, eu me constituo enquanto ser cognitivo através da produção de significados que realizo, ao mesmo tempo em que constituo objetos através destas enunciações. (LINS, 1999, p. 86)

Estas noções contribuem significativamente para leitura dos dados, pois permite caracterizar as escolhas para comporem as etapas do GT. Porém, não se trata de caracterizar promovendo qualquer juízo de valor, mas de realizar uma leitura plausível. De acordo com Lins (1999, p.93), “toda tentativa de se entender um autor deve passar pelo esforço de olhar o mundo com os olhos do autor, de usar os termos que ele usa de uma forma que torne o todo de seu texto plausível”.

Temos nossas crenças existências que conduzem nossa forma de ver o mundo, o que dificulta promover uma leitura plausível. Assumimos a leitura plausível como uma tentativa de ver o mundo com os olhos do autor, de descrever o ocorrido apontando a produção de significado por trás da situação.

Desenvolvimento

Um primeiro passo que precisamos dedicar foi ler sobre o GT, entender a concepção de espaço formação. Um segundo momento foi estudar as bases do GT. Tal estudo nos fez apropriar que o GT é uma construção coletiva em que as interações vão indicando as demandas e entraves. Sendo algo que ocorre naturalmente quando se retira o professor de seu isolamento.

Foi neste ponto que decidimos manter a Análise da Produção escrita, pois esta potencializa a diferença como oportunidade de discussão, de aprendizagem.

Passamos a ler produções de alunos dos anos iniciais envolvendo aprendizagem da matemática, preparando o primeiro encontro. Certamente este foi um momento que fez diferença na vida da acadêmica em formação científica. Às vezes ficávamos mais de uma hora discutindo as produções dos alunos. Este movimento fez com que outras leituras fizessem parte, principalmente o Modelo dos Campos Semânticos, de Lins (1999; 2012) e a Matemática do Professor de Matemática, de Lins (2006).

Em nossas análises desejávamos ir além da Produção Escrita. Este desejo fez surgir uma demanda. A MPM e algumas noções do MCS surgiram com essa necessidade. Sabíamos que este movimento se mostrava passível de amplitude frente às primeiras discussões. Identificamos que discutir noções destas teorizações poderia promover nos participantes uma consciência teórica. Dedicamos a ler e discutir dois artigos, ambos de Santos e Viola dos Santos, publicados respectivamente em 2017 e 2018. O primeiro é intitulado “A Matemática do Professor de Matemática e o Modelo dos Campos Semânticos como possibilidade de formação em um Grupo de Trabalho, publicado no encontro Sul-mato-grossense de Educação Matemática. O segundo é intitulado “Uma discussão da matemática do professor que ensina matemática nos anos iniciais do ensino fundamental”, publicado na revista Boletim GEPEM, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

As interações envolvendo o MCS e MPM tendem a permitir um refinamento do olhar do professor, de permitir perceber seu aluno, conhecendo sua produção de significado, sua crença, traçando estratégias para discuti-las em sala de aula. Estávamos interessados nesta possibilidade sistematização. Percebemos que estávamos indo “com muita sede ao pote”. Decidimos incorporar alguma demanda que pudesse discutir a produção escrita de alunos dos professores participantes e só depois adentrar na apropriação de noções teóricas da Matemática do Professor de Matemática, que era nosso foco maior.

Para fazer sentido adentrar com noções da MPM, por exemplo, o professor precisaria estar envolvido na tentativa de entender seu aluno. A MPM neste espaço formação foi assumida como possibilidade de desencadear a visão que o professor de matemática lida com significados que nem sempre se prendem a matemática formal, corroborando com Lins (2006).

Se a todo instante o professor de matemática convive com significados não matemáticos e seus alunos os engendram em suas produções, assim como o professor os coloca em prática

(uma equação é uma balança de pratos, por exemplo), esta idiossincrasia precisa ser considerada como parte do processo de profissionalização docente. O GT, por lidar com demandas, entraves e potencialidades dos professores que ensinam matemática se mostra como ambiente formativo que coloca em debate a MPM praticada.

Após idas e vindas, fechamos a seguinte estrutura do espaço formação

- 1º Encontro

Primeiro momento: Produções Escritas: Análise de produções de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre multiplicação;

Lanche

Segundo momento: Deixar como proposta que os participantes apliquem estas questões com seus alunos e tragam no próximo encontro as produções.

Terceiro momento: Vídeo relato do momento vivenciado;

- 2º Encontro:

Primeiro momento: Ler as produções trazidas pelos professores e discutir coletivamente;

Lanche

Segundo momento: Ler as produções sobre divisão;

Terceiro momento: Vídeo relato do momento vivenciado;

- 3º Encontro:

Primeiro momento: Discussão do texto sobre Matemática do Professor de Matemática;

Segundo momento: propor aos participantes que indiquem alguma demanda para que juntos possamos encontrar possibilidades. Posso levar a matriz de referência como suporte.

Terceiro momento: Vídeo relato;

4º Encontro:

Avaliação coletiva da formação.

A cada encontro reuníamos para gravar nossas impressões (chamado no itinerário de vídeo relato) e replanejar os encontros posteriores. O primeiro encontro conseguiu atingir apenas a primeira parte do que foi planejado. As discussões foram densas e tomou todo tempo programado. Algo considerado por nós relevante. Neste espaço formação o tempo não é inimigo, pois não há a necessidade de cumprir com um conteúdo ou estrutura.

A segunda parte planejada para o primeiro encontro foi o nosso segundo encontro completo. Como as produções trazidas por um professor produziu certo estranhamento, que oportunizou diálogos sobre a produção dos alunos, sobre avaliação, formação de professores, relação entre professores com alunos e coordenadores e desconstruiu muitas teses pessoais, resolvemos dar ênfase às discussões, alinhando com as etapas posteriores. Neste momento decidimos fazer cinco encontros e não eliminar a organização prévia.

Concomitante ao processo formativo, uma acadêmica passou a discutir seu estágio, algo que produziu uma relação mais próxima com os professores. Outro ponto relevante foi o desejo de uma acadêmica em pesquisar sobre esta modalidade formativa, pois percebeu que suas convicções estão sendo problematizadas de forma intensa. Ao mesmo tempo em que participava do grupo ela passou a ler sobre a temática e passou a fazer análises pontuais sobre os afetamentos ocorridos neste espaço. Também passou a dedicar à escrita. Vale ressaltar que este movimento também ocorreu em 2015 em um Grupo de Trabalho com professores, como podemos notar em Ovando (2017).

Como prevíamos, as etapas posteriores produziram uma consciência teórica sobre o Análise da Produção Escrita, sobre a Matemática do Professor de Matemática e do Modelo dos Campos Semânticos, algo que incorporou elementos relevantes nas discussões que seguiram.

Algumas Considerações

A formação inicial pensada a partir da prática é que segue certos padrões, preso à concepção de que o estágio é suficiente. Apesar do potencial contemporâneo de projetos políticos de residência para docentes, o ensino envolvendo práticas pedagógicas são, geralmente, ficcionais, lidando com supostas situações de sala de aula. O GT mostrou-se como espaço formação potente para ter outro viés, atuando junto com professores. Não se trata de desqualificar o que temos como movimento formativo antecessor, mas de oportunizar espaço outros que se estruturam como uma formação.

Numa formação tradicional, geralmente é deixado de lado aspectos relevantes vivenciado por professores. Este modelo de formação permite que o acadêmico lide com eles, corrigindo provas, preparando aulas, tomando decisões que geram autonomia profissional, científica e de autodidatismo.

Criar espaços que permitam aos futuros professores vivenciarem constantemente aspectos da prática profissional, considerando a atual conjuntura de como a escola e a sala de aula são estruturadas, é uma possibilidade de aprendizagem que tende a antecipar entraves que certamente dificultam o desenvolvimento de uma prática docente, assim como ampliar seu repertório para lidar com outros aspectos que fazem parte da rotina de um professor.

Este primeiro trabalho, foi pensado como momento inicial, remando com esta intenção, partiu da simples ideia de começar com situações corriqueiras, construindo, por exemplo,

espaços de debates e diálogos entre acadêmicos de pedagogia e professores em atuação, nos quais puderam em seus diferentes modos de produzir significados, expor suas atividades, modos de engendrar sua prática e colaborar com a produção de seu par. O que aponta que este espaço formação tende a ampliar o refinamento do olhar do futuro professor em relação à atividade matemática dos alunos, permitindo aproveitar aspectos da prática profissional de professores atuantes para uma formação inicial na perspectiva de uma formação em serviço.

Agradecimentos

Agradecemos a FUNADESPE pelo apoio financeiro concedido ao projeto. Agradecemos à coordenadora de Pedagogia do Centro Universitário Anhanguera de Campo Grande, Professora Érika Karla Barros da Costa, pelo apoio incondicional dado às etapas do projeto.

Referências

- BRITTO, Mauro Luís Borsoi. **Uma discussão de discussões de professores que ensinam matemática em um grupo de trabalho**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática-UFMS, Campo Grande-MS, 2015.
- LINARDI, Patricia Rosana. **Rastros da formação Matemática na prática profissional do professor de matemática**. 2006. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.
- LINS, Romulo Campos. **Por que discutir Teoria do Conhecimento é relevante para a Educação Matemática**. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. Rio Claro: Editora UNESP, 1999. p. 75 – 94.
- _____. **Modelo dos Campo Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história**. Org. Claudia Laus Angelo [et al.]. São Paulo: Midiograf, 2012.
- _____. Characterizing the mathematics of the mathematics teacher from the point of view of meaning production. In: 10th International Congress on Mathematical Education, Copenhagen, 2006. Copenhagen. **Proceedings...** Plenary and Regular Lectures, 2006, p. 1-16.
- OVANDO, Elaine Cristina Braga. **Sobre um processo de elaboração de propostas de trabalho de matemática para o ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática-UFMS, Campo Grande-MS, 2017.

SANTOS. Edivagner Souza dos. **Um long play sobre formação de professores que ensinam matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática-UFMS, Campo Grande-MS, 2016.

SANTOS. Edivagner Souza dos; VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo.

Uma discussão da matemática do professor que ensina matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. BOLETIM GEPEM. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Nº 72, 2018.

VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo. **O que alunos da escola básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática.** 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

_____. VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo. **Grupo de Trabalho como Espaço Formações (ou: arte de produzir efeitos sem causa).** Revista Perspectiva em Educação Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande-MS. v. 11, n. 26, 2018.

WESLEY DA SILVA. Darlysson. **Conhecimentos de professores que ensinam matemática em um grupo de trabalho que analisa produções escritas em matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática-UFMS, Campo Grande-MS, 2015.



GRUPO DE TRABALHO COMO POSSIBILIDADE DE FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES

Edivagner Souza dos Santos

Centro Universitário Anhanguera de Campo Grande

Edivagner.santos@anhanguera.com

<https://orcid.org/0000-0002-0621-3731>

Roberta Marisa Abrili Marconi

Centro Universitário Anhanguera de Campo Grande Instituição

robertabarconi@yahoo.com.br

<https://orcid.org/0000-0002-2592-6518>

Resumo: Este artigo apresenta uma análise do Grupo de Trabalho como espaço formação para professores que ensinam ou ensinarão matemática, tendo como mote de discussão Análise da Produção Escrita, Matemática do Professor de Matemática e o Modelo dos Campos Semânticos. O movimento analítico se estruturou com base na leitura plausível, a produção de significado e a constituição de objetos, proposto pelo Modelo dos Campos semânticos de Lins (1999; 2012). Apresentamos ao longo do texto elementos que visam identificar o processo de constituição do Grupo de Trabalho e suas potencialidades como espaço formação. Esta pesquisa identificou que o Grupo de Trabalho apresenta potencialidade de promover uma formação inicial mais próxima da realidade vivida por um professor dos anos iniciais, assim como ampliou o repertório para lidar com as demandas e entraves da prática profissional de professores atuantes.

Palavras-chave: Grupo de Trabalho. Formação de Professores. Matemática do Professor de Matemática. Análise da Produção Escrita. Modelo dos Campos Semânticos.

Introdução

O Grupo de Trabalho é uma metodologia de formação que visa criar um espaço formativo (formação em serviço) para professores que ensinam matemática, iniciado em 2013 pelo Grupo de Pesquisa em Formação, Avaliação e Educação Matemática (FAEM⁵⁰), ligado ao Programa de Mestrado e Doutorado em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato

⁵⁰ Para mais informações acesse: <http://www.faem.com.br/>

Grosso do Sul. Neste período, iniciaram este processo formativo sobre a estruturação do primeiro Grupo de Trabalho os professores João Ricardo Viola dos Santos, Mauro Luís Borsoi Britto e Darlysson Wesley da Silva.

Sobre o Grupo de Trabalho (GT) como espaço formativo, Wesley da Silva (2015, p.55), diz que:

O grupo de trabalho foi estruturado como grupo que teria professores que discutiriam, questionariam, aceitariam/discordariam determinados assuntos a respeito de demandas da Educação Básica, tendo como mote disparador para discussões a análise da produção escrita em matemática.

Brito (2015, p.50) apresenta acentuado detalhamento do processo que o constitui, realizado com base no senso comum, como afirma o autor:

Inicialmente organizamos e planejamos a programação das atividades dos encontros com o grupo de trabalho. Para tal realizamos três reuniões nas quais elaboramos os roteiros de trabalho para cada encontro, definidos uma espécie de programação semiestruturada, ou seja, tínhamos uma proposta, mas não era engessada, fixa. Sabíamos que se os caminhos fossem para outros rumos, teríamos que (re) planejar as atividades. Utilizamos dois encontros do grupo de pesquisa Formação e Avaliação em Educação Matemática (FAEM) e uma reunião extra para colocar no papel tudo o que achávamos que seria necessário.

Tomando as referências e análise da primeira versão se constituiu a segunda, realizada em 2014. Esta formação foi marcada pela inserção de atividades que vão além da análise de produção escrita: atividades em vídeos e texto. Ambos envolvendo aspectos relacionados a educação matemática. Concomitante a este espaço formativo, o FAEM desenvolveu um Grupo de Trabalho pontual, acompanhando na própria escola, durante o planejamento, uma professora dos anos finais do ensino fundamental que ensinava matemática.

Posterior, no ano seguinte, o grupo avançou para elaboração de atividades didáticas que culminou na escrita dos professores sobre sua própria prática. Fato que marca outra experimentação ampla.

Uma mudança significativa de direção ocorreu ao incorporar Categoria do Cotidiano, proposto em Oliveira (2011). Este trabalho estendeu-se para outros estados. Todavia, mesmo com tantas experimentações, sempre preservou o desejo que as concepções de Grupo de Trabalho estivessem presentes.

A nomenclatura Grupo de Trabalho é utilizada pela convicção que neste espaço é discutido aspectos ligados à prática profissional dos professores, sobretudo com foco na sua sala de aula. Outro ponto-chave é a concepção de formação em serviço. Uma formação em

serviço é caracterizada pela relação direta com aspectos do cotidiano de trabalho dos professores, ao qual há um desejo que estes sejam discutidos durante o processo, sem imposições. Santos (2016) cita outro ponto-chave, que os professores participantes do GT produzem, discutem, planejam, aprendem, desaprendem, indo à lousa e aplicando atividades em sua aula.

Todas estas informações foram relevantes para pensar numa proposta que pudesse utilizar essa gama de pesquisas na construção de um GT que produzisse a possibilidades de lidar com a formação de/para professores que ensinam ou ensinarão matemática nos anos iniciais. É um protótipo, uma formação ainda não colocada em curso até o momento citado anteriormente. O desejo era que envolvesse professores da pós-graduação, graduação, dos anos iniciais da educação básica e estudantes de pedagogia. O mote é o envolvimento na prática docente dos professores atuantes nos anos iniciais, sendo a educação matemática praticada o viés de trabalho.

Segue abaixo, de forma sucinta, aspectos que dão uma visão panorâmica da estratégia metodológica.

Estratégia metodológica

Os dados de pesquisa foram produzidos por meio de gravações de vídeos e áudios durante os encontros, juntamente com dois cadernos de registros. Foram utilizadas algumas noções do Modelo dos Campos Semânticos de Lins (1999; 2012), como leitura plausível, produção de significado e objeto.

Na medida em que os encontros fossem ocorrendo, tínhamos clareza da necessidade de focar nos objetos presentes nas falas dos professores, juntamente com seu significado, considerando todo processo de interlocução, pois a fala segue em uma direção, a do interlocutor. Deste modo, poderíamos replanejar e ampliar as potencialidades deste espaço, se tornando o que Viola dos Santos (2018a) argumenta: um espaço formação.

Para não produzir uma leitura pela falta, fazendo juízo de valor, decidimos ler os dados produzidos por meio da leitura plausível. Este processo é complexo, pois passa pelo esforço de tentar desvencilhar de nosso modo de compreender este algo. Segundo Lins (1999, p.93), “Toda tentativa de se entender um autor deve passar pelo esforço de olhar o mundo com os olhos do autor, de usar os termos que ele usa de uma forma que torne o todo de seu texto plausível”.

Apresentamos abaixo parte da análise. Escolhemos algumas falas que demarcam a potencialidade tanto na formação inicial quanto continuada de professores.

Influências do GT na reflexão sobre a prática

O processo formativo ocorreu em cinco encontros no Centro Universitário Anhanguera de Campo Grande. Contou com a participação de três professores atuantes e 5 acadêmicos. Vale ressaltar que uma destas acadêmicas se enquadra nos dois perfis, pois é atuante por ter feito magistério e ministra aulas há quase duas décadas, porém também é estudante de pedagogia.

Logo na apresentação uma acadêmica faz ponderações sobre seu estágio recentemente vivenciado, falando da neutralidade do docente que acompanhava, pois era observação. Ouvindo esta estudante, um professor cita suas experiências, e fala de diferentes situações que faz parte da vida de um professor pedagogo, e que muitas vezes afetaram seu modo de trabalhar. Ele aponta que o professor não está isolado, há uma equipe por trás da ação docente, e atualmente tem encontrado efetivamente uma parceria:

[...]O que o coordenador falou pra gente: não tenham pressa professores, vocês sabem que tem um referencial curricular, e que deve ser cumprido durante o ano, mas se o aluno não aprender a primeira etapa, como ele vai chegar na última? Qual será o resultado? Não tenham pressa! Deixe esclarecido e compreendido o que tem em cada etapa.

Entre às diversas situações vivenciadas pelo professor, esta situação é apresentada como uma mudança de visão educacional para muitos docentes, considerando os vários profissionais envolvidos no ato de aprender. Aponta para o coletivo como condutor da ação, sendo o professor um profissional relevante. Para este professor, ter um coordenador que atua coordenando, possibilita inclusive a intervenção pedagógica e um trabalho mais fluente, menos pedante.

As enunciações deste docente eram sempre caracterizadas com exemplos. Para ser mais coeso, ele citou o seu coordenador, apontando aspectos que o diferencia de muitos que já trabalhou.

Este coordenador chama o aluno, pergunta do pai, da mãe, se estão juntos, investiga se tem algum problema familiar. Assim, ele cria uma relação. Só depois começa a ensinar. Ele fala: você vai aprender a tabuada do 1 ao 5. Aí o aluno pergunta: Por que, professor? Ele diz: com este conhecimento você faz toda tabuada. Por exemplo, se você quer fazer 9×2 , é só fazer 4×2 e 5×2 , depois soma o resultado. Se você quer multiplicar por 8, você faz 5 vezes o valor e 3 vezes o valor, pois 5 mais 3 é 8, depois soma os resultados. Ele atua no psicológico e cria uma relação. Ao fazer isto o aluno

voltou e depois à professora perguntou: como você fez para este aluno aprender isto? - O coordenador desejou entender o aluno!

Uma professora também caracterizou sua vivência ao falar de si. Trouxe uma história marcada por preconceitos, e salienta que percebe o quanto é capaz de notar estas situações e atuar sobre ela.

A presença de um professor, uma professora com tais histórias se apresenta como oportunidade de compartilhamento de experiência. Sua participação, os exemplos, as situações se mostram como possibilidade de diferentes aprendizagens, como aponta Viola dos Santos (2018a, p. 384)

Nos grupos de trabalho, os professores podem compartilhar entraves, angústias, dificuldades, potencialidades, realizações de suas práticas profissionais, uns com os outros. Não são cursos nos quais professores universitários e/ou alunos de pós-graduação vão ensinar os professores da educação básica e/ou alunos da licenciatura. Não são cursos nos quais as atividades estão sistematizadas a priori para serem aplicadas. O grupo de trabalho se constitui na medida em seus participantes vivenciam atividades, compartilham suas histórias e oferecem possibilidades de diferentes aprendizagens.

Neste primeiro encontro as produções colocadas em discussão promoveram estranhamento em todos, que culminou em momentos coletivos e individuais de reflexão, debate e aprendizagem. Os professores experientes passaram a utilizar a lousa para discussão das produções, o que motivou os acadêmicos a levarem seus apontamentos para o Grupo. As produções eram sobre uma única questão: quanto é 9×37 ? As produções eram de alunos dos anos iniciais de diversos níveis. Apresentamos abaixo, como exemplo, uma produção que gerou discussão:

Figura 1 – Produção escrita.

$$\begin{array}{r}
 37 \text{ e } 40 - 3 \\
 40 \quad 3 \\
 \times 9 \quad \times 9 \\
 \hline
 360 \quad 27
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 360 \\
 - 27 \rightarrow \textcircled{7} \\
 \hline
 \end{array}$$

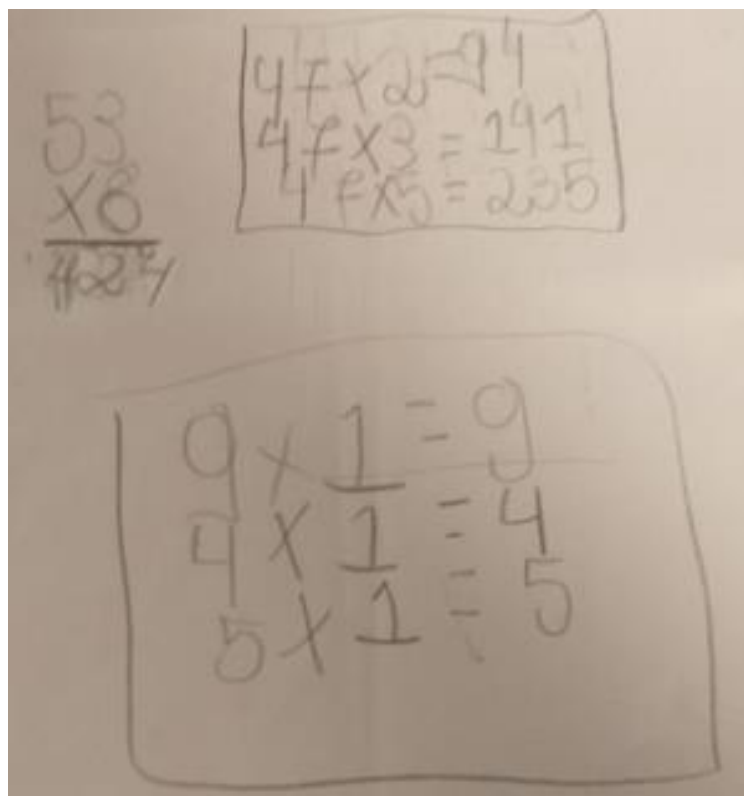
$$\begin{array}{r}
 360 \\
 - 20 \\
 \hline
 340
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 340 - 7 \\
 333
 \end{array}$$

Fonte: Acervo do autor.

No segundo encontro um professor nos enviou algumas produções de seus alunos, devido a sua ausência. Ele trabalhou com dois desafios de multiplicação: 53×8 e 47×5 . Dedicamos a analisar as produções escritas dos alunos. Uma destacou, por apresentar uma parte, em princípio, sem conexão com o restante da resolução. Segue a produção escrita:

Figura 2 – Produção escrita.



Fonte: Acervo do autor.

Uma acadêmica tirou da bolsa suas produções do encontro anterior e comparou com as produções dos alunos que o professor nos enviou. Esta comparação seguiu para uma discussão aberta, novamente na lousa, provocando enunciações pontuais sobre o modo como resolveríamos, sobre avaliação e comparação dos diferentes significados em cada estratégia. Entre silêncios e falas argumentativas, a acadêmica Maria⁵¹ proferiu a seguinte fala: “Nossa! Eu não entendi o que ele fez ali. Fez 47×2 , depois fez 47×3 e 47×5 ”. Neste instante, Kassia aponta para outra resolução no quadro e mostra que a soma dos valores 94 e 141 é a resposta (235). Um professor, que também não havia entendido o aluno, lembrou que no encontro anterior o professor Robson cita de forma oral uma situação em que seu coordenador explica aos alunos este modo de resolução. Para o coordenador, se o aluno sabe a tabuada até o 5, e também sabe somar, este aluno consegue resolver a tabuada até o 10 sem grandes dificuldades. Algo perceptível na resolução do aluno.

Uma discussão ganha força: se não entendo meu aluno, o que faço? Esta discussão apontou vários indicativos que dificultam o diálogo entre o professor e seus alunos, e que

⁵¹ São pseudônimos.

precisa ser problematizado. Entre eles, o número de alunos para ser atendido apresenta-se como um grande entrave da prática profissional.

Os acadêmicos participaram ativamente das discussões colocando seus posicionamentos ao realizarem Análise das produções. A fala de Katia deixa evidente este envolvimento:

“olha, foi um prazer ler estas resoluções. São muitas formas para uma mesma conta. E com a discussão em grupo, contando com a experiência, e outros como eu que vem só com a própria vivencia foi possível compartilhar aprendizado. Lembrei que na infância eu fazia como um aluno fez e pude participar”.

No intervalo entre o segundo e o terceiro encontro passamos a ler um texto sobre a Matemática do Professor de Matemática, de Lins (2006). A apropriação teórica fez uma professora e uma acadêmica nos procurar antes do encontro. A professora estava necessitando relatar que sua prática havia sido afetada, estava mais próxima de seus alunos, enxergando coisas que antes não percebia. Passou a sistematizar com os alunos as resoluções que antes eram apenas listadas como erradas, não legitimando aquele modo de engendrar soluções. Estas resoluções passaram a fazer parte da sistematização da aula. A acadêmica estava afetada/vislumbrada pelo espaço formação, afirmando que não gostava de matemática e que um professor mudou tudo. O Grupo de Trabalho ampliou suas convicções, mostrava para ela o tipo de professora que queria ser. Ela solicitou uma orientação periódica para entender melhor o que é o Grupo de Trabalho, assim como suas bases teóricas.

Esta acadêmica passou a receber semanalmente orientação, participando de um vídeo que fazemos ao final dos encontros. Ela passou a escrever seu entendimento do Grupo de Trabalho, que fora sistematizado e ampliado nos encontros orientativos. Destaco algumas escritas:

Aprendemos a construir uma interpretação diferente do aluno, de acordo com o que ele produz, identificando o motivo do mesmo ter realizado desse jeito.

Ao (re)significar o método de como o professor lida com seus alunos, observa e avalia seus alunos ,mediante ao que ele realiza, notando desta maneira que toda produção de algo, gera significado em quem produz, bem como em quem avalia essa elaboração.

Existem cursos e treinamentos que são chamados de formação continuada, em que os professores são colocados como recebedores de mensagem, mas não é oferecida a oportunidade de eles compartilharem suas experiencias profissionais e também às que são adquiridas ao longo da vida, colocando-os na posição de expectadores.

Para Santos (2016) e Viola dos Santos (2018a), O GT rompe com o isolamento do professor. Para além desta concepção, este espaço tende a ser potencializador para o envolvimento de acadêmicos junto com estes professores, profissionais experientes, pois promove uma leitura sobre a prática docente. É possível depreender que o GT rompe com o isolamento do acadêmico, colocando-o na condição de emancipação, inclusive científica. Vejamos a percepção de Katia: “A aprendizagem está acima de tudo. Eu começo a lidar com coisas que vamos precisar lidar mais pra frente. E temos a visão de alguém que já vivenciou aquilo, vive na pele. E em nossa discussão o próprio docente percebe que poderia ter resolvido diferente”.

Marta fala dos entraves da prática profissional que nos controla e que este espaço está ajudando a perceber e sair de dicotomias e algemas que estamos carregando ao longo das práticas pedagógicas:

Eu posso ver um lado totalmente diferente. Hoje eu passei a pensar em que profissional eu vou ser. Eu fiquei preocupada, e agora entendo que meu aluno é algo maior que aquela resposta dada em uma atividade, uma prova, um trabalho. Tem mexido comigo neste sentido, de não apenas pontuar por meio do certo e errado. Vejo como um julgamento pela criança não ter chego onde eu esperava. Eu achei fundamental estes questionamentos, pois eu nunca havia pensado. Até o momento eu havia pensado em ser professora, e verificar se está certo ou errado, porém é mais que isso, eu preciso conduzir a criança para ter o entendimento, mais não com este olhar do certo ou errado. Hoje a formação de professor passou a ser vista como importante, não só na palavra formação de professor, tem que ser efetivamente parte da atuação do professor.

Viola dos santos (2018b, p. 92), diz que este tipo de espaço

“[...] promove formações matemáticas de diferentes professores, como espaços nos quais futuros professores tenham oportunidade de afetarem e serem afetados em/por problematizações, como espaços em que a multiplicidade e a diferença estejam presentes

Não é um espaço formativo, mas um espaço formação, em que cada instante toca de um modo, com aspectos vivenciados pelos professores, ou jamais terem imaginado que tal possibilidade pudesse existir. Estes afetamentos problematizam todo contexto e ação, tecendo direções a partir da prática, com a prática e na prática.

Fazendo uma leitura plausível de Viola dos Santos (2018b), há situações em que o instante se torna para sempre em nossa formação/vida/memória, criando repertório para lidar com entraves, demandas e possibilidades. Vejamos a fala de uma professora:

Eu passei a me colocar no lugar do aluno. Quando eu não entendo aonde o professor quer chegar e o que ele está esperando de mim? Quando eu entrego uma prova eu fico pensando, se eu tirar seis, o que o professor vai pensar de mim. Eu passei a pensar nisto também.

A discussão da Matemática do Professor de Matemática se mostrou potente para tocar na necessidade de entender a produção de significado dos alunos.

A MPM não toma como referência um juízo de valor sobre o que é produzido, mas oferece a possibilidade de realizar leituras que não sejam pela falta. Não se trata de mostrar o que está errado ou mesmo o que o aluno deveria ter feito, mas sim de tentar ler o que ele fez. (SANTOS; VIOLA DOS SANTOS, 2018, p.43),

Esta teorização citada acima, juntamente com as produções analisadas afetaram alguns acadêmicos, promovendo enunciações que coadunam com a Matemática do Professor de matemática. Vejamos duas falas de sujeitos distintos:

Limitar um aluno dizendo pra ele a forma como deve ser feito o exercício, a forma como ele deve responder uma determinada produção matemática sem abertura para novos entendimentos, faz com que esse aluno não pense outras formas de chegar a um resultado, uma vez que a maneira como ele recebeu a informação não fez sentido pra ele.

Nós estamos caminhando para sala de aula. Quanto mais cedo nós vestirmos esta camisa, mais vamos aprofundando nas situações que vamos vivenciar em sala de aula [...] Ele não entendeu o que era para ser feito ou eu não me fiz entender? São várias dúvidas que batem na cabeça!

São alguns exemplos que demarcam o quanto o Grupo de Trabalho produziu uma perspectiva de formação continuada e inicial em serviço.

Algumas considerações

A formação Inicial é um gargalo no Brasil, de certa forma, distante da realidade vivenciada pelos professores. Além disso, há uma incorporação de processos ficcionais, em que acadêmicos simulam práticas de professores, sem a presença de alunos ou suas produções.

Numa formação tradicional, seja inicial ou continuada, é comum que a prática pedagógica de professores não seja tomada como referência, no sentido de desconectar a

formação do que realmente está acontecendo em uma sala de aula real. Este espaço formação promoveu aproximação entre universidade e escola, atacando estes aspectos citados.

Criar espaço formação que permita aos futuros professores de pedagogia vivenciarem constantemente aspectos da prática profissional e, aliar este processo com a demanda cotidiana de professores dos anos iniciais demonstra ser um caminho que complementa as formações atualmente disposta a estes sujeitos. Além de produzir uma aproximação com a pesquisa e a prática de problematizar as observações.

Agradecimentos

Agradecemos a FUNADESPE pelo apoio financeiro concedido ao projeto. Agradecemos à coordenadora de Pedagogia do Centro Universitário Anhanguera de Campo Grande, Professora Érika Karla Barros da Costa, pelo apoio incondicional dado às etapas do projeto.

Referências

BRITTO, Mauro Luís Borsoi. **Uma discussão de discussões de professores que ensinam matemática em um grupo de trabalho**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática-UFMS, Campo Grande-MS, 2015.

LINS, Romulo Campos. **Por que discutir Teoria do Conhecimento é relevante para a Educação Matemática**. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. Rio Claro: Editora UNESP, 1999. p. 75 – 94.

_____. **Modelo dos Campo Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história**. Org. Claudia Laus Angelo [et al.]. São Paulo: Midiograf, 2012.

_____. Characterizing the mathematics of the mathematics teacher from the point of view of meaning production. In: 10th International Congress on Mathematical Education, Copenhagen, 2006. Copenhagen. **Proceedings...** Plenary and Regular Lectures, 2006, p. 1-16.

OLIVEIRA, Viviane Cristina Almada. **Uma leitura sobre formação continuada de professores de Matemática fundamentada em uma categoria da vida cotidiana**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2011.

SANTOS, Edivagner Souza dos. **Um long play sobre formação de professores que ensinam matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática-UFMS, Campo Grande-MS, 2016.

SANTOS, Edivagner Souza dos; VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo.

Uma discussão da matemática do professor que ensina matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. BOLETIM GEPEM. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Nº 72, 2018.

VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo. **O que alunos da escola básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática.** 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

_____. VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo. **Grupo de Trabalho como Espaço Formações (ou: arte de produzir efeitos sem causa).** Revista Perspectiva em Educação Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande-MS. v. 11, n. 26, 2018a.

_____. VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo. **Quando o instante é para sempre (ou: a experiência como oportunidade de formações matemáticas de diferentes professores).** Revista de Educação, Ciência e Cultura. Editora UnillaSalle. Canoas - RS, v. 23, n. 1, 2018b.

WESLEY DA SILVA. Darlysson. **Conhecimentos de professores que ensinam matemática em um grupo de trabalho que analisa produções escritas em matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática-UFMS, Campo Grande-MS, 2015.



A MATEMÁTICA, MIRA E ATIRA NOS CORPOS E IDENTIDADES MATÁVEIS?

EDUARDO MARIANO DA SILVA

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

eduardomariano92@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2863-5377>

ANGELA MARIA GUIDA

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

angelaguida.ufms@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8948-646X>

Resumo: Este artigo vem refletir sobre os efeitos cruentos do colonialismo e discutir sobre a violência alicerçada pela colonialidade e pela necropolítica. A escola brasileira, consequentemente, a Matemática é marcada por pressupostos de um ensino ocidental e cristão, que se revela cotidianamente em práticas pedagógicas e no currículo, com isso, venho questionar se ela (a Matemática) colabora para o apagamento de vidas tidas como matáveis. Tenho concluído a emergência da desnaturalização de concepções patriarcais, sexistas, racistas, misóginas e homofóbicas no ensino de Matemática como forma a colaborar com um projeto de decolonialidade e aniquilar políticas de morte.

Palavras-chave: Colonialidade; Necropolítica; Matemática.

Introdução

A placa de censura no meu rosto diz:

Não recomendado à sociedade

A tarja de conforto no meu corpo diz:

Não recomendado à sociedade

Perverso, mal-amado, menino malvado, muito cuidado!

Má influência, péssima aparência, menino indecente, viado!

Caio Prado

Na pesquisa de mestrado ainda em andamento, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – PPGEduMat analiso vestígios do colonialismo e, com a colonialidade operante, como promulgam o racismo, sexismo, heterossexismo. Nesta pesquisa, diante o atual cenário histórico-político, alinho os olhares para o *Caderno Escola Sem Homofobia* e converso, por meio de entrevista semiestruturada, com quatro professores, professoras, professorxs de matemática da Educação Básica do estado Mato Grosso do Sul, ante ao seu posicionamento sobre o material. Além disso, a pesquisa, as teorizações do coletivo Modernidade/Colonialidade e a produção de dados possibilita discussões sobre o ensino de Matemática que me colocam a pensar em esferas múltiplas em que a colonialidade opera, tal como, discutir a partir do tema da pesquisa como a política gerencia o retrato das desigualdades.

Dada a possibilidade dessa discussão, uso meu loci enunciativo para além das teorizações do coletivo Modernidade/Colonialidade alçar a conceitualização de necropolítica de Achille Mbembi e algumas articulações de Berenice Bento. Exemplo do que esta discussão abordará, lembro-vos o caso da morte de Marielle Franco ao qual o questionamento “quem matou Marielle Franco?” leio que este quer evidenciar os motivos de sua morte, uma vez ser negra, feminista, lésbica e com representatividade política. Lembro também das mortes do músico Evaldo dos Santos alvo de 83 tiros e do catador de latinhas Luciano Macedo, e mais atual e próximo, o caso de Thallyta Rodrigues encontrada morta com um corte no pescoço em Campo Grande - MS, sendo sua morte prolongada com discussões em redes sociais e mídias de conversação, pois, os debates circundavam como “o travesti” morreu e não demonstravam o interesse em entender os motivos de sua morte. Diante disso, destaco que existem diversas formas de morte, seja, física, epistêmica ou simbólica estando propícia a ocorrer em qualquer cenário ou material que tenha intervenção da atividade humana. Não iremos refletir sobre os casos aqui mencionados especificamente, mas são casos que merecem análise singular.

A escola brasileira é marcada por pressupostos de um ensino ocidental e cristão, que se revela cotidianamente em práticas pedagógicas, em materiais didáticos, em discursos e atitudes mobilizadas por boa parte da comunidade escolar. Nesse contexto escolar e por que não universitário? A Matemática (e outras ciências) parece ter seu discurso guiado pelo ocidente, no qual, a ciência moderna coloca à margem epistemologias julgadas não-científicas, junto a elas busca apagar corpos e identidades dissidentes. Nesse sentido, interrogo: será que a escola hoje já decidiu quem pode viver e quem deve morrer?

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

O passado insiste em ser presente

*Quem me dera ao menos uma vez
Como a mais bela tribo
Dos mais belos índios
Não ser atacado por ser inocente
[...]*

*Nos deram espelhos e vimos um mundo doente
Tentei chorar e não consegui.*

Renato Russo

A violência na vida cotidiana de brasileiros é eminente aos olhos de quem não nega ver. O que quero dizer é que se eu e/ou você retirar os véus postos na história do projeto de construção da América Latina⁵² e do Brasil mostra-nos que a violência habita esta nação no mais terno dos anos 1492 com a invasão europeia. A partir desse ponto histórico e cruento dá-se o colonialismo que é a sobreposição da cultura e identidade do colonizador a do colonizado por meios políticos, militares, eucarísticos, dentre outros, com o intuito de explorar as riquezas e recursos do Novo Mundo.

De acordo com Lugones (2014) os colonizadores expressavam agressividade e depravação, usurparam sexualmente os corpos de nativxs e pessoas importadxs para o trabalho escravo.

O homem europeu, burguês, colonial moderno tornou-se, um sujeito/agente apto a decidir, para a vida pública e o governo, um ser de civilização, heterossexual, cristão, um ser de mente e razão. (LUGONES, 2014. p. 936).

Xs nativxs eram considerados não-humanos, bestializados, sodomitas. Além disso,

[...] os machos colonizados não humanos como julgados a partir da compreensão normativa do “homem”, o ser humano por excelência. Fêmeas eram julgadas do ponto de vista da compreensão normativa como “mulheres”, a inversão humana de homens. Desse ponto de vista, pessoas colonizadas tornaram-se machos e fêmeas. (MOTT, 1994, p. 4).

⁵² Uso o termo “projeto América Latina” porque até a nomenclatura desse território foi dada pelos colonizadores, pois xs nativxs a nomeavam de outra forma, como exemplo Abya Yala. Abya Yala na língua do povo Kuna significa “Terra madura”, “Terra Viva” ou “Terra em florescimento” e é sinônimo de América. O povo Kuna é originário do norte da Colômbia. Atualmente vivem na costa caribenha do Panamá, na comarca de Kuna Yala.” Disponível em: <http://latinoamericana.wiki.br/verbetes/a/abya-yala>.

Essa foi uma forma de apagamento da identidade do povo que habitava e habita a Abya Yala. A fim de deixar claro sobre as crueldades da cultura eurocêntrica, Mott nos conta que

Malgrados anátemas dos missionários e primeiros cronistas contra os índios praticantes do mau pecado, a despeito da perseguição desencadeada pelos conquistadores e autoridades contra tal crime - lembremo-nos do cruel genocídio praticado por Vasco Balboa, em 1513, o qual, no istmo do Panamá, encontrado numeroso séquito de **nativos homossexuais**, prendeu quarenta deles que **foram devorados por cães ferozes**, conforme narra Pietro Martire e retrata dramática gravura da época. (MOTT, 1994, p. 6, grifos do autor).

Cabe mencionar que práticas homoafetivas eram “socialmente aceitáveis antes das chegadas dos conquistadores” (MOTT, 1994, p. 4) sendo visto pelos senhores ditos dotados de razão nesta terra o direito de usurpar os corpos de mulheres e livres para realizar práticas que na Europa eram consideradas sodomitas. Neste período, a imposição dos colonizadores hipersexualizava nativxs até mesmo “feminilizando homens” como forma de humilhação e/ou sob a ameaça de estupro (LUGONES, 2008).

A filósofa argumenta que nesse processo de “missão civilizatória” operou sobre o “acesso brutal aos corpos das pessoas através de uma exploração inimaginável, violação sexual, controle da reprodução e terror sistemático” (LUGONES, 2008, p. 938), nisso incluía-se alimentar cachorros com pessoas vivas e fazendo algibeiras e chapéus das vaginas de mulheres indígenas. Além disso, usou da dicotomização hierárquica de gênero e a conversão ao cristianismo alinhando a sexualidade feminina como maligna, usando como argumento que mulheres indígenas e homens indígenas que apresentassem características femininas estariam possuídos por satanás.

As crueldades mencionadas aqui soam como atual, na verdade, são violências que sabem quem quer matar. De fato, apesar do fim do colonialismo seus efeitos vêm travestidos de colonialidade. A colonialidade é um projeto da modernidade regido por uma matriz colonial de poder que subalterniza, hierarquiza e naturaliza desigualdades sobre os modos de vida. Nesse sentido, Quijano (2005) indaga que o padrão de poder mundial tem o objetivo de concentrar sob sua hegemonia o controle de todas as formas de controle da subjetividade, da cultura e da produção do conhecimento.

O processo de colonização gerou violências, como exemplo, o genocídio e o epistemicídio, feridas que custam curar. Esse projeto político, em prol do imperialismo gerou estruturas para que a soberania fosse instalada por mecanismos de controle. Para Achille

Mbembi (2016, p. 123) “exercitar a soberania é exercer controle sobre a mortalidade e definir a vida como a implantação e manifestação de poder”. Nesse sentido, “a expressão máxima da soberania é a produção de normas gerais por um corpo (povo) composto por homens e mulheres livres e iguais” (MBEMBI, 2016, p. 124).

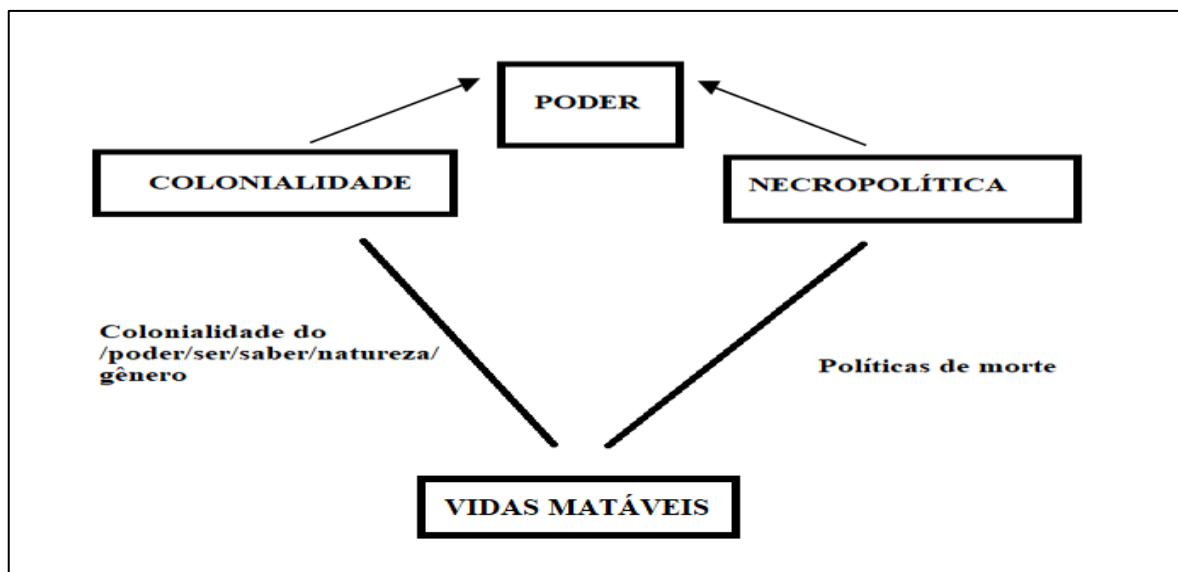
É o que vejo no atual governo, uma política que anuncia a morte em diversas esferas sociais subalternas justificada por um discurso de uma falsa moral, até mesmo, cristã em prol do bem social e econômico da nação, digo, da elite brasileira e estadunidense. Estou a falar da cristalização do poder por parte dos Estados colonizadores sobre os Estados colônias que direcionam seus discursos de ódio a interseccionalidades como classe social, gênero, raça, etnia, territorialidade e geração. Apesar de o Estado ter influência efetiva em políticas de morte ele não atem sozinho toda a responsabilidade, há singularidades, existe indivíduos que sentem o direito e o dever de matar.

Ao distanciar de Foucault⁵³ Bento (2018, p. 3) sugere que “na história brasileira do Estado, ‘dar a vida e dar a morte’ não podem ser pensados separadamente”, pois, é alimentada uma relação de dar vida a grupos que dever viver e a grupos que devem morrer, estabelecendo assim uma espécie de rivalidade imaginária (ou não).

Desse modo, vejo uma mudança estratégica no sistema moderno/colonial capitalista e como a necropolítica é eminentemente de lócus enunciativo da colônia instaura-se a aliança com colonialidade cujo objetivo é a obtenção e/ou reestruturação do poder. Busco trazer uma ilustração de como elas estão alçando de ferramentas em detrimento da soberania.

Imagem 1: Relação necropolítica e colonialidade.

⁵³ Referindo a biopoder, toma o Estado moderno como tendo fundamento de fazer viver e deixar morrer, os verbos induzem que o Estado não cria políticas de morte, o que não é verdade olhando para nosso lócus enunciativo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A necropolítica utiliza das formas de colonialidades existentes, pois elas direcionam quem é humano e quem não é humano, cria-se uma prerrogativa de inferioridade dos não-humanos, apoiada nos pilares de concepções hegemônicas sobre gênero, raça, sexualidade, classe e territorialidade. Não-humanos são matáveis.

Primeiras impressões sobre a política de morte na educação.

O formato de educação instalada no Brasil de cunho eucarístico e amparada na moral eurocêntrica é política. Poderíamos questionar se a religião é política, mas não é algo que vou me ater neste artigo. Será que a escola algum dia tem deixado de realizar esse tipo de educação? Essa mesma que violentou indígenas, negrxs, assim como, as brutalidades com corpos humanos.

A naturalização de concepções hegemônicas coloca em pauta relações dicotômicas de gênero e racialização no que tange o cenário da Matemática. A Matemática carrega consigo o discurso da razão, que coloca o homem como dominante, a mulher como dominada, negrxs e indígenas como irracionais e corpos e identidades dissidentes como bestializados. Diante disso, é cabível problematizar práticas sobre o ensino de Matemática, tais como, o cenário em que essas práticas ocorrem.

Gênero, sexualidade, raça, etnia, classe social e a relação com a Matemática tem se tornado um questionamento rotineiro a mim. É trivial. Esse questionamento vem carregado de crenças e tabus de que pesquisas que relacionam a ciência Matemática deve estritamente estar ligadas a álgebra, geometria, aritmética, cálculo etc., não significa que esses assuntos não

possam surgir, mas estamos problematizando as relações humanas em aulas de Matemática e problemas que isso pode acarretar a toda comunidade escolar, e também, acadêmico-científica. O meu intuito, enquanto pesquisador e professor é colaborar para um ambiente de ensino e aprendizagem da Matemática que seja menos desigual.

Na produção de dados ficou evidente que não somente nas aulas de Matemática, mas também em todo o contexto escolar tem se perpetuado concepções heteronormativas e, a meu ver, a invisibilidade de pessoas negras. Isso coaduna com o diálogo feito no subtítulo anterior sobre as intenções para a obtenção de poder, ao qual, alia-se colonialidade e necropolítica.

A Matemática e práticas pedagógicas são armas que apontam e disparam contra identidades e corpos que não correspondem a normalidade euro-cristã. A colonialidade está fortemente operante a ponto de educadores, educadoras, educadorxs não perceberem e refletirem sobre seu próprio discurso e/ou prática. Saliento, que não é meu objetivo apontar umx culpadx e sim denunciar esse sistema que dilacera nossas epistemologias, nossos corpos, nossos desejos, nossa vida a ponto de anestesiá-lo o pensamento. Esse sistema moderno/colonial capitalista usa de todos os recursos para obter a soberania.

Em contraposição a Hegel, Mbembe traz em seus escritos sobre necropolítica a conceitualização de morte por George Bataille (1988) sendo ela estruturante da ideia de política, soberania e sujeito. Divide-se em três fatores, mas trago aqui neste texto somente o terceiro.

A sexualidade está completamente associada à violência e à dissolução dos limites de si e do corpo por meio de impulsos orgíacos e excrementais. Como tal, a sexualidade diz respeito a duas formas principais de impulsos humanos polarizados – excreção e apropriação – bem como o regime dos tabus em torno deles. (BATAILLE, 1985 apud MBEMBE, 2016, p. 126).

É evidenciado a relação entre morte, soberania e sexualidade, ao qual é nessa relação que a violência a esses corpos permeia, impõe limites aos corpos e dita um regime de tabus. As imposições são autorizadas por um discurso de militarização seja institucional ou não, uma barbárie autorizada. Bento (2018, p. 12) fomenta que a “expressão “atitude suspeita” tornou-se suficiente para que policiais prendam e matem. O que é uma atitude suspeita? Não é apenas “uma atitude”, mas um corpo, uma pele, uma região”.

Nessa linha de raciocínio, na escola, pessoas que se são autorizadas pela barbárie levantam atitudes suspeitas sobre a hipótese de corpos dissidentes, sendo estes alvos de violências físicas e verbais. Lendo Bento e Mbembi, percebo que essa forma de morte opera

pela política do medo, o medo de morrer, de ser agredidx, estupradx, assediadx. Estudantes evitam sair da sala ou interagir com colegas com medo de apanhar, pessoas que de alguma forma são estereotipadas como femininas e até mesmo homossexuais possuem medo de entrar em banheiros masculino porque corre o risco de ser violentado fisicamente ou sexualmente, o que não exige esse fato a banheiros femininos.

O Estado cria estruturas de medo para o alcance de seus objetivos. É triste dizer, para mim, no presente momento, faz todo o sentido a preocupação do Estado com a educação básica, com o ensino superior e as pesquisas de modo geral das ciências humanas. É aqui que o medo se instaura.

Inventam uma guerra racial, de classe, territorialidade, de gênero e sexualidade. Ora, até kit gay existe e ele pode fazer heterossexuais virar “viadinhos e sapatões”. Nesse sentido, a Matemática como símbolo lógico racional não se vê na responsabilidade de tratar destes assuntos em sala de aula. Para muitos educadores, educadoras e educadorxs, quando a intervenções sobre discursos patriarcais, sexistas, misóginos, racistas ou homofóbicos, não consideram ser parte componente da aula de Matemática.

Há enunciados de exercícios que perpetuam a colonialidade e consequentemente corrobora para a política de morte. A saber, enunciados que colocam a mulher sempre como doméstica e do lar, a ideia deturpada de casal que força a resposta heteronormativa, a Matemática é induzida para forçar respostas que correspondam a esses sentidos.

Apesar das narrativas de que as ciências exatas possuem neutralidade e objetivação, não é. É costumeiramente inflada a ideia de que a Matemática é sofisticada, criando, por exemplo, outras nomenclaturas para as Matemáticas andinas ou não hegemônicas. Seria a ideia de casal não hegemônica em um exercício de Matemática considerada outra Matemática?

Considerações

Pude inferir que os efeitos do colonialismo se mantêm cristalizados, a sua cria mais perversa, a colonialidade tem encontrado aliadas para o seu projeto colonial/moderno, a necropolítica. Com isso, como professor de matemática e pesquisador em Educação Matemática vejo a necessidade de desnaturalizar concepções hegemônicas e enfrentar o medo estruturado pelo Estado.

A busca incessante pelo poder tem criado políticas de morte. A Matemática como ciência moderna e a escola corroboram para esse sangue que jorra desde o colonialismo.

Destaco que não é atribuir toda a responsabilidade ao ensino de Matemática e à educação, é de antemão, questionar e ressignificar o projeto de sociedade e, contribuir para o projeto decolonialidade.

Agradecimentos

À CAPES que contribui para a redação, financiamento e desenvolvimento da pesquisa e deste artigo.

Referências

BATAILLE, Georges. **Visões do excesso**: Escritos selecionados 1927-1939. Manchester University Press, 1985.

LUGONES, María. Colonialidad y género. **Tabula rasa**, n. 9, p. 73-101, 2008.

LUGONES, María. Rumo a um feminismo descolonial. **Revista Estudos Feministas**, v. 22, n. 3, p. 935-952, 2014.

MBEMBI, Achille. Necropolítica: biopoder, soberania, estado de exceção, política da morte. Arte & Ensaios. **Revista do ppgav/eba/ufrrj**, n. 32, 2016.

MOTT, Luiz. **Etno-história da homossexualidade na América Latina**. 1994. Comunicação apresentada no “Seminário-Taller de História de las Mentalidades y los Imaginarios”, realizado na Pontificia Universidad Javerina de Bogotá, Colômbia, Departamento de História e Geografia. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/HistRev/article/viewFile/12016/7631>>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidad y modernidad/racionalidad. En H. Bonilla (Comp.), **Los conquistados**. 1492 y la población indígena de las Américas. Quito: Libri Mundi, Tercer Mundo Editores. 1992.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder, Eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, Edgardo et al. (Ed.). **A colonialidade do saber**: eurocentrismo e ciências sociais: perspectivas latino-americanas. CLACSO, 2005.



(UMA TENTATIVA DE) LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA DESENVOLVIDAS NO MATO GROSSO DO SUL

Suzana Ferreira Silva
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
suzanaf13@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7833-4199>

Thiago Donda Rodrigues
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
thiagodonda82@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3125-7779>

Resumo: Este artigo trata de um levantamento bibliográfico das dissertações e teses publicadas no periódico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, sem recorde nos anos, que tem como objetivo levantar as pesquisas que englobam o tema Educação Matemática na perspectiva inclusiva produzidas no Estado do Mato Grosso do Sul. Para encontrar as pesquisas que abordavam Educação Matemática e/ou Inclusão, foram aplicados critérios para refinar os resultados assim, encontrando 315 pesquisas realizadas no estado, no entanto, após uma análise das dissertações e teses encontradas, nenhuma das pesquisas levantadas abordavam o tema proposto de nosso trabalho, fazendo com que percebêssemos o quão é necessário o desenvolvimento de pesquisa na perspectiva inclusiva no contexto sul-mato-grossense.

Palavras-chave: Educação Matemática; Inclusão; CAPES.

Introdução

A Constituição da República Federativa do Brasil promulgada em 1988 é o sistema que sustenta nossas leis, no qual em seu capítulo sobre os Direitos Sociais assegura que a educação é um direito básico a todo e a qualquer brasileiro, com dever garantido ao exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988). Deste modo, o

direito à educação a alunos com necessidades educacionais preferencialmente na rede regular de ensino fica firmemente estabelecido com a sanção da Lei 12.796, de 04 de abril de 2013, regulando as diretrizes e bases da educação nacional, no artigo 58 onde trata da Educação Especial, declarando que a educação deverá ser ofertada através da rede regular de ensino, aos educando com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, assegurando ainda em seu parágrafo 3º que a oferta da educação especial tem início na educação infantil e estende-se ao longo da vida.

E para que seja assegurado este direito a todos, a Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996, em seu artigo 59, inciso III preconiza que os sistemas de ensino devem assegurar “professores capacitados para o atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns” (Brasil, 1996), ofertando assim educação de boa qualidade. Ainda no artigo 59, o inciso I assegura “currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organizações específicas que atendam às necessidades” (Brasil, 1996) de todos os educandos.

Pensando nos professores em exercício, a LDB estabelece em sua Resolução nº2 de 11 de setembro de 2001, em seu artigo 18, parágrafo 4º, que devem ser “oferecidas oportunidades de formação continuada, inclusive em nível de especialização, pelas instâncias educacionais da União, dos estados, do Distrito Federal e dos Municípios” (Brasil, 2001).

Sendo assim, temos que dar atenção à formação do Educador Matemático no que se refere às teorias e práticas da educação inclusiva. Sabemos que este tema já há algum tempo vem sendo trabalho, no entanto, ainda são necessárias mais pesquisas para alcançar uma educação de boa qualidade e inclusiva. Segundo Rodrigues (2010, p, 86), “A construção de uma escola inclusiva requer tempo para que as mudanças ocorram, as transformações são gradativas e algumas podem demorar mais que outras para serem feitas”.

Neste sentido, a preocupação é possibilitar a aprendizagem significativa dos alunos sem que haja dificuldades, sem que exista o processo de classificação, para Mantoan (2003, p.16) “a inclusão implica uma mudança de perspectiva educacional, pois não atinge apenas alunos com deficiência e os que apresentam dificuldades de aprender, mas todos os demais, para que obtenham sucesso na corrente educativa geral”.

Diante do exposto, é necessário que façamos valer as leis e que busquemos caminhos para que a inclusão aconteça de maneira significativa, mudando a concepção que as escolas

têm nos dias atuais onde acontece a integração que, como Mrech (1999) afirma, é um ato seletivo, pois são os alunos com deficiência que devem se adaptar aos parâmetros de normalidade.

Sendo assim, levando em conta a importância da formação do professor na perspectiva da educação inclusiva, este artigo se constitui num levantamento bibliográfico de pesquisas científicas que tem como foco principal a Educação Matemática e Inclusão, desenvolvidas no estado de Mato Grosso do Sul, no qual fizemos um levantamento do que está sendo estudado sobre o tema proposto a partir de pesquisas em dissertações e teses publicadas no periódico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES sem recorte nos anos.

Fundamentação Teórica

Na educação inclusiva, segundo Mantoan (2003, p. 16), “[...] as escolas atendem às diferenças, sem discriminar, sem trabalhar à parte com alguns alunos, sem estabelecer regras específicas para planejar, para aprender, para avaliar”.

Assim, culminando com Mantoan, a Declaração Universal de Direitos Humanos de 1948, em seu artigo 2º, expressa a igualdade de todos a usufruir dos direitos constitucionais “[...] sem distinção de qualquer espécie, seja de raça, cor, sexo, língua, religião, opinião política ou de outra natureza, origem nacional ou social, riqueza, nascimento, ou qualquer outra condição”.

Na concepção da educação inclusiva todos tem direitos e a diversidade é vista como positiva, assim procura-se sempre evidenciar as potencialidades particulares de cada indivíduo, expressando que todos somos seres diferentes e únicos. Para a construção desta educação inclusiva que respeita a diversidade é necessário que a escola seja inclusiva, o ensino deve estar preparado para a inserção destes alunos, deve-se pensar em ações e estratégias para dar a oportunidade para que todos aprendam. Mantoan (1997) explica que

[...] a inclusão é um motivo para que a escola se modernize e os professores aperfeiçoem suas práticas, e assim sendo, a inclusão escolar de pessoas deficientes torna-se uma consequência natural de todo um esforço de atualização e de reestruturação das condições atuais do ensino básico (MANTOAN, 1997, p. 120)

Portanto, o que a inclusão busca é que um dia as diferenças dos alunos sejam vistas como algo que enriquece as aulas e não algo que dificulte o trabalho do professor, seja ele de Matemática ou não. Nesse sentido, entendemos que estes professores devem buscar uma Educação (Matemática) em que todos possam tirar proveito, sem distinção nenhuma (LÜBECK e RODRIGUES, 2013). É de suma importância que a escola e todos que dela fazem parte, estejam dedicados para a construção de uma escola de fato inclusiva. Segundo Carvalho (2013):

As escolas inclusivas são escolas para todos, implicando um sistema educacional que reconheça e atenda às diferenças individuais, respeitando as necessidades de qualquer dos alunos. Sob essa ótica, não apenas portadores de deficiência seriam ajudados e sim todos os alunos que, por inúmeras causas, endógenas ou exógenas, temporárias ou permanentes, apresentam dificuldades de aprendizagem ou no desenvolvimento (CARVALHO, 2013, p. 29).

Deste modo, é preciso que a escola disponha oportunidades de inserção do aluno com deficiência e ofereça condições de permanência garantindo recursos para toda diversidade existente no âmbito escolar, deixando claro ao professor que mudanças não significam que sua personalidade terá que mudar, significa apenas que como professor deve-se assumir a responsabilidade pelo aprendizado de todos os alunos.

Metodologia

Para a realização deste artigo, buscou-se uma forma de levantamento de dados que apontasse o que está sendo pesquisado e disponibilizado no repositório de dissertações e teses da CAPES, segundo o tema proposto para a realização deste artigo: Educação Matemática e Inclusão. Para isto, o presente trabalho foi elaborado a partir de um levantamento bibliográfico.

Entende-se sobre pesquisa bibliográfica a revisão da literatura sobre um tema pré-determinado que, segundo Volpato (2000), é necessário que seja claro e bem definido para o desenvolvimento da pesquisa. Para Oliveira (2007), a pesquisa bibliográfica é um estudo em fontes científicas, podendo ser realizado em livros, periódicos, artigo de jornais, sites da internet, dentre outros.

A pesquisa bibliográfica é utilizada para identificação e análise de dados já produzidos, conforme esclarece Boccato (2006),

[...] a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. Para tanto, é de suma importância que o pesquisador realize um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição temática, passando pela construção lógica do trabalho até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação (BOCCATO, 2006, p. 206).

Deste modo, para esse levantamento bibliográfico, analisaram-se dissertações e teses defendidas e disponibilizadas no repositório da CAPES, com o intuito de encontrar pesquisas que se relacionassem à temática Educação Matemática e Inclusão. Primeiramente estabelecendo alguns critérios de pesquisa como: tema; local onde iríamos buscar estas dissertações e teses; e o estado.

Em seguida, a partir da definição dos critérios, iniciamos as consultas na CAPES no dia 07 de setembro de 2018, onde foram necessários aplicar novos critérios, sendo eles para refinar os resultados esperados diante do Catálogo de dissertações e teses da CAPES. Assim nossas buscas foram refinadas da seguinte maneira: grande área do conhecimento sendo ciências humanas e multidisciplinar; área avaliação sendo educação, ensino, ensino de ciências e Matemática; e instituição sendo Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; Universidade Federal da Grande Dourados; Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Universidade Católica Dom Bosco; e Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, não houve registros nos demais tópicos.

Sendo assim, ao término da realização desse levantamento tivemos a possibilidade de quantificar a produção científica na área. Ao final dessa etapa, localizou-se um total de 315 dissertações e teses publicadas na CAPES, produzidas nas 5 Universidades do Estado de Mato Grosso do Sul, que abordam o tema proposto para esta pesquisa.

Descrição e Análise dos Dados

No primeiro momento, como já mencionado, determinamos os conceitos básicos que foram adotados para o levantamento das dissertações e teses, especificamente a estratégia que foi adotada para a busca e para a realização do levantamento bibliográfico fazendo os recortes necessários para que alcançássemos o objetivo esperado durante a pesquisa.

Após a investigação e o levantamento das dissertações e teses produzidas no Estado de Mato Grosso do Sul, realizamos a análise das 315 pesquisas para selecionarmos as que contemplariam o objetivo do trabalho. Neste momento fizemos a leitura, seleção e fichamento dos títulos de todas as 315 pesquisas, selecionando os termos que relacionavam Educação Matemática e/ou Inclusão. Em algumas pesquisas, para melhor entendimento do que era pesquisado, foi realizada a leitura dos resumos e palavras-chaves.

Após todo o levantamento e análise não foi detectada nenhuma pesquisa que contemplasse nosso objetivo e neste momento primeiramente fomos tomados pela insegurança. No entanto, refizemos a leitura e análise de todas as 315 dissertações e teses, com mais cuidado e atenção, e confirmamos que não existia nenhuma pesquisa que contemplava o objetivo de nossa pesquisa de encontrar dissertações ou teses que havia desenvolvido pesquisas da Educação Matemática na perspectiva inclusiva. Visto o resultado do nosso levantamento bibliográfico, ficamos a pensar o quão pouco ainda é estudado e pesquisado sobre Educação Matemática e Inclusão, principalmente no estado que realizamos nossa pesquisa.

Sabe-se que, em março de 1982, foi aprovada a primeira norma referente à educação especial⁵⁴ para o Sistema Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul, que já contava com a Diretoria de Educação Especial, vinculada à estrutura da Secretaria Estadual de Educação, criada pelo Decreto 1.231, de 23 de setembro de 1981. Mais tarde foi elaborada a lei nº 7.853 de 24 de outubro de 1989 que em seu artigo 2º diz que é responsabilidade do “Poder Público e seus órgãos assegurar às pessoas portadoras de deficiência o pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive dos direitos à educação”, afirmando em seu inciso I e alínea a) que “a inclusão, no sistema educacional, da educação especial como modalidade educativa que abranja a educação precoce, a pré-escola, as de 1º a 2º graus, a supletiva”. No entanto, mesmo com essas legislações que incentivam e garantem o funcionamento da educação inclusiva no estado e as dificuldades e os desafios presente no dia a dia de professores e gestores, ainda não é o suficiente para mobilizar pesquisas que abordem a inclusão em Educação Matemática.

Diante destas e outras leis já mencionadas em nosso artigo, está assegurado a todas as crianças um ensino de boa qualidade e preferencialmente nas escolas regulares, devendo

⁵⁴ Mesmo sabendo a diferença entre Educação Especial e Educação Inclusiva, consideramos que uma lei que trata de Educação Especial, numa época que ainda não se falava em Educação Inclusiva um importante método para o desenvolvimento conceitual e de políticas públicas da Educação Inclusiva.

respeitar suas diferenças, limites e possibilidades. Segundo Mantoan (2005, p.1), “A educação inclusiva acolhe todas as pessoas, sem exceção. É para o estudante com deficiência física, para os que têm comprometimento mental, para os superdotados, para todas as minorias e para a criança que é discriminada por qualquer outro”.

Deste modo, a inclusão não discrimina ninguém, o diferente é respeitado, é aceito. Para se alcançar esta educação é necessário que todos no âmbito escolar, família e sociedade façam usos das leis e procurem sempre proporcionar da melhor forma o acesso e permanência de todos na escola. É de extrema importância de acordo com Rodrigues (2010), que as práticas inclusivas abranjam a atuação dos professores de Matemática, que estes contextualizem os conteúdos Matemáticos para que todos possam entender. O processo da inclusão nas escolas depende que todos trabalhem para um mesmo propósito de incluir todos sem distinção.

Considerações

Observamos através deste levantamento bibliográfico o quão se faz necessário pesquisas no campo da Educação Matemática na perspectiva inclusiva, pois o levantamento de pesquisas desenvolvidas no Estado de Mato Grosso do Sul disponíveis no repositório da CAPES nos revelou que pouco é pesquisado sobre Educação Matemática na perspectiva inclusiva.

Sabe-se que existem trabalhos em Educação Matemática em programas de Educação e também de Ensino de Ciências, apenas a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS tem um Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática que iniciou suas atividades em 2007 com o mestrado, implantando o doutorado em 2014. Deste modo, nota-se que ainda pode ser considerado um programa novo.

Assim, fica evidente mais uma vez o quão necessário e importante é iniciarmos pesquisas que abordem o tema Educação Matemática na perspectiva inclusiva. É por meio de pesquisas que poderemos notar o processo de evolução da inclusão e da formação do professor de (Matemática) para um ensino inclusivo.

Para Mitter (2013, p.20) “A inclusão depende do trabalho cotidiano dos professores na sala de aula e do seu sucesso em garantir que todas as crianças possam participar de cada aula e da vida da escola como um todo” ainda sendo necessário ressaltar que “Os professores, por sua vez, necessitam trabalhar em escolas que sejam planejadas e administradas de acordo com linhas inclusivas”.

Portanto temos nos professores, nas políticas, na sociedade, nas famílias o dever de implementar e fazer acontecerem propostas inclusivas, buscar junto às leis subsídios que nos fortaleçam na busca de um sistema de educação inclusiva que garanta, segundo Carvalho (2013),

O direito à educação; o direito à igualdade de oportunidades, o que não significa um “modo igual” de educar a todos e sim dar a cada um o que necessita, em função de suas características e necessidades individuais; escolas responsivas e de boa qualidade; o direito de aprendizagem; e o direito à participação (CARVALHO, 2013, p. 81).

Referências

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 2/2001 de 11 de setembro de 2001**. 2001a. Brasília, DF: CNE/CEB, 2001.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. Ministério da Educação. **Lei nº 12.796** de abril de 2013. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Brasília, DF: MEC/SEF, 2013.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Lei 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. [Online] Brasília, DF: MEC/SEF, 1996.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

CARVALHO, R. E. **Educação Inclusiva**: com os pingos nos “is”. 9. ed. Porto Alegre, RS: Mediação, 2013.

LÜBECK, M. & RODRIGUES, T. D. Incluir é Melhor que Integrar: uma concepção da Educação Etnomatemática e da Educação Inclusiva. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 6, n. 2, p. 8-23, 2013.

MANTOAN, M. T. E. Inclusão é o privilégio de conviver com a diferença. In: **Fala Mestre!** Meire Cavalcante. Edição, 182, 2005.

_____. Inclusão escolar de deficientes mentais: que formação para professores? In: MANTOAN, Maria Teresa Egler (org.) **A integração de pessoas com deficiência:** contribuições para uma reflexão sobre o tema. São Paulo: Memnon; SENAC, 1997.

_____. **Inclusão Escolar:** O que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Ed. Moderna, 2003.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul n. 544** de 13 de março de 1981. Disponível em: <http://www.spdo.ms.gov.br/diariodoe/Index/Download/DO544_11_03_1981>. Acesso em: 19 de jun. 2019.

MITTLER, P. **Educação Inclusiva:** Contextos Sociais. Ed: Artmed, São Paulo, 2003.

MRECH, L. M. **Psicanálise e educação:** Novos operadores de leitura. São Paulo: Pioneira, 1999.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa?** Petrópolis: vozes, 2007.

RODRIGUES, T. D. A etnomatemática no contexto do ensino inclusivo. Curitiba: **CRV**, 2010.

_____. Educação Matemática Inclusiva. **Interfaces da educação**, v.1, n. 3, p. 84-92, 2010.

VOLPATO, E. S. N. Pesquisa bibliográfica em ciências biomédicas. **J. Pneumol.**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 77-80, 2000



SIGNIFICADOS PRODUZIDOS POR ALUNOS DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UM GRUPO DE TRABALHO

Jhenifer dos Santos Silva
Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande, Mato Grosso do Sul
Jhenifer.elda@gmail.com
0000-0001-6231-9293

Resumo: Este trabalho faz parte de uma pesquisa de doutorado em andamento e tem como objetivo identificar e analisar significados produzidos pelos alunos inseridos do grupo de trabalho, na direção do conceito de frações. Para isso nos pautamos no Modelo dos Campos Semânticos, proposto por Romulo Lins como fundamentação teórico-metodológica. Por meio da implementação de um grupo de trabalho formado com alunos do sexto ano do ensino fundamental, gravamos em áudio e vídeo e analisamos uma das aulas ocorridas no grupo. A partir de então traçamos alguns delineamentos das principais características de um grupo de trabalho com alunos do ensino fundamental e suas potencialidades.

Palavras-chave: Modelo dos Campos Semânticos; Grupo de Trabalho; Frações; Ensino Fundamental.

Introdução

Este trabalho faz parte de uma pesquisa de doutorado em andamento e tem como objetivo investigar a constituição de um grupo de trabalho com alunos do ensino fundamental. Antes de prosseguirmos, é necessário esclarecer um ponto essencial em nossa investigação e para este artigo: o que entendemos por grupo de trabalho. Um grupo de trabalho é espaço formativo constituído por indivíduos que desejam compartilhar experiências⁵⁵, um espaço no qual discutem sobre determinados temas, trocam experiências de suas vivências, compartilham entraves e angústias, referentes às suas práticas profissionais. Até o momento, dentro do grupo FAEM⁵⁶ (Grupo De Pesquisa em Formação, Avaliação e Educação Matemática) as pesquisas

⁵⁵ Experiência no sentido de Jorge Larrosa, como algo que marca, que inscreve profundas marcas no indivíduo e que o forma e tranforma Larrosa (2015)

⁵⁶ www.faem.com.br

que vinham sendo desenvolvidas tratavam de grupos de trabalho com professores que ensinam Matemática.

No ano de 2014 a 2015, no trabalho de mestrado Silva (2016), constituímos um grupo de trabalho com uma professora do ensino fundamental, em seu local de trabalho. A partir de encontros semanais, pudemos perceber aspectos centrais de sua prática profissional que moldavam suas aulas e seu modo de vida. A formação do grupo de trabalho foi fundamental para a investigação, já que se mostrou um espaço no qual, de acordo com Viola dos Santos (2018)

[...] os professores podem compartilhar entraves, angústias, dificuldades, potencialidades, realizações de suas práticas profissionais, uns com os outros. Não são cursos nos quais professores universitários e/ou alunos de pós-graduação vão ensinar os professores da educação básica e/ou alunos da licenciatura. Não são cursos nos quais as atividades estão sistematizadas a priori para serem aplicadas. O grupo de trabalho se constitui na medida em seus participantes vivenciam atividades, compartilham suas histórias e oferecem possibilidades de diferentes aprendizagens (VIOLA DOS SANTOS, 2018, p. 384).

Com esse trabalho em mente, pensamos, como seria um grupo de trabalho com alunos do ensino fundamental, na escola? Quais suas características? Quais suas dinâmicas de funcionamento? Quais as suas particularidades e seus entraves? A partir de então, ao ingressar no curso de doutorado em 2017, passamos a investigar a constituição de um grupo de trabalho com alunos do ensino fundamental II, iniciando o acompanhamento de uma turma, por dois anos consecutivos, começando em 2018 e terminando em 2019, respectivamente sexto e sétimo anos do ensino fundamental.

Este artigo trata da análise de uma das atividades propostas na turma do sexto ano B, de uma escola municipal de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, e tem como objetivo identificar e analisar significados produzidos pelos alunos inseridos do grupo de trabalho, na direção do conceito de frações.

1. Modelo dos Campos Semânticos

Para a realização desta investigação nos pautamos no Modelo dos Campos Semânticos (MCS) proposto por Romulo Campos Lins. O MCS se dedica *a manutenção da interação*. Basicamente, este modelo prioriza a produção de significados, usando para tal, as noções de objeto e significado. De acordo com o MCS o sujeito se constitui por meio dos significados que produz e isso se dá através de suas falas, de suas enunciações. Uma noção essencial, para

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

nós, que Lins apresenta, é sua maneira de caracterizar o conhecimento, sendo

(...) uma *crença* que *afirmamos* [...], e que assim o fazemos porque *nós, que o enunciamos*, acreditamos termos uma *justificação para fazê-lo* (e não precisamos esperar por uma autorização exterior para isto). (LINS, 2008, p. 541).

Com isso, o conhecimento produzido por um sujeito é particular e legítimo. A partir do momento em que o sujeito produz seu conhecimento, ele tem suas justificações próprias que o permitem dizer o que efetivamente diz. Desta maneira, podemos fazer uma leitura plausível do outro, sem procurar o que falta em suas enunciações, tomando como legítimas suas ações. No momento em que assumimos esta caracterização de conhecimento, acreditamos que podemos tentar ler o sujeito pelo que ele efetivamente tem, pelo que ele efetivamente diz, já que ao fazer uma leitura plausível procuramos nos colocar no lugar do outro, buscando entender o porque ele diz o que diz. Assim, afirma Lins (1999) que “Toda tentativa de se entender um autor deve passar pelo esforço de olhar o mundo com os olhos do autor, de usar os termos que ele usa de uma forma que torne todo o seu texto plausível.” (LINS, 1999, p. 93).

Durante nossas análises levaremos em consideração os modos de produção de significado dos alunos inseridos num espaço formativo. De acordo com as ideias de Lins (2006) o modelo se destina à compreensão de como conhecer como as pessoas pensam, com a intenção de interagir com elas. Acreditamos que as noções de objeto, significado e conhecimento nos fornecem uma poderosa ferramenta para que possamos ler os processos de produção de significados e como eles acontecem, já que para nós, se uma pessoa acredita em determinada declaração, ela age de acordo com ela. Os processos de produção de significados e produção de conhecimento estão imbricados, acontecem simultaneamente.

Além disso, o MCS nos possibilita fazer uma leitura de nossas próprias ações durante a investigação em campo já que, como pesquisadora, esta autora se constitui e age de acordo com as noções desse modelo quando está num processo de produção de significado. Nesse ponto poderemos fazer leituras do que acontece nas interações que se constituem no espaço formativo que delineamos.

Estratégia metodológica

Esta investigação é de natureza qualitativa, devido à natureza de nossos dados, nossos objetivos e intenções. Dentre as características desse tipo de pesquisa destacamos a

predominância de dados descritivos, a ênfase no processo em detrimento do produto, a responsabilidade do pesquisador em relação à sua pesquisa (GARNICA, 2001, p. 41).

Estamos acompanhando uma turma que foi do sexto ano em 2018 e agora está no sétimo ano, em 2019. Escolhemos para este artigo, uma atividade do terceiro bimestre de 2018, quando a turma ainda estava no sexto ano. Para a produção de dados, usamos gravações em áudio e vídeo das aulas e diário de bordo.

Esta turma faz parte de uma escola municipal localizada na periferia da cidade Campo Grande, na região norte, sendo uma das escolas mais afastadas do centro da cidade. Apesar de sua localização é uma escola com boa infra-estrutura, sendo equipada com quadra de esportes coberta, sala de tecnologia, biblioteca e sala de jogos. A turma em questão era um sexto ano com 36 alunos frequentes. Era uma turma agitada e cheia.

É importante destacar que o grupo de trabalho que estamos tentando constituir se dá durante as aulas de Matemática, todas elas. Não existe um dia no qual a aula é destinada ao grupo de trabalho, mas todas elas fazem parte. No sexto ano, existem 5 aulas semanais de Matemática, o que nos dava tempo hábil para o planejamento de atividades diferenciadas que permitam aos alunos interagir entre eles, discutir e debater sobre os temas estudados, que são da grade curricular do sexto ano.

Por ser um grupo de trabalho (GT) com alunos, dentro da escola, durante as aulas de Matemática, este grupo de trabalho tem características distintas daquelas do GT formado por professores. A organização da sala é um dos pontos a ser considerado, já que os alunos se sentam em duplas, grupos ou em forma de U, o que facilita o diálogo entre eles e a professora, no caso esta autora. Ao se organizarem desse modo, os alunos conseguem discutir sobre o que estão pensando, sobre a atividade proposta, e sempre são questionados pela professora sobre o que estão debatendo. Desse modo, a professora tem acesso aos significados produzidos por eles em relação à uma atividade e consegue intervir quando necessário. Devido ao conteúdo programático ser extenso e deve ser cumprido, nem sempre essa organização é possível. Em alguns momentos é necessário organizar em fileiras e lançar mão de aulas expositivas para que seja possível cumprir as exigências do currículo.

Outro ponto que merece atenção é o fato de que esta autora faz parte do grupo, mas é vista como uma figura de autoridade, como uma líder, pelo fato de ser a professora da turma. Num GT formado por professores, essa liderança existe, mas é atenuada conforme o grupo se constitui, e o pesquisador que era visto somente como líder passa a ser visto também como um

igual, apenas um professor que faz parte do grupo.

Como nosso foco é investigar os significados produzidos pelos alunos inseridos no grupo de trabalho, escolhemos uma aula na qual os alunos discutiam a respeito de uma atividade que havia sido proposta na aula anterior. Era uma atividade de revisão para a avaliação bimestral que se iniciaria na semana seguinte. Até este ponto, havíamos trabalhado os conteúdos de frações que envolvem a definição, a representação por meio de desenho, números mistos, frações de quantidade e frações equivalentes. Além de atividades impressas e propostas no quadro que levavam os alunos a debater sobre suas respostas com os colegas, trabalhamos a leitura do livro O Pirulito do Pato, para iniciar o conceito de fração, os jogos Bingo das Frações, Trilha das Frações de Quantidade e Queimada das frações Equivalentes. Essa aula em particular, foi gravada em vídeo e relatada no diário de bordo.

Era o terceiro bimestre e havíamos trabalhado o conteúdo de frações, por meio de várias atividades e jogos. Em uma das revisões antes da avaliação bimestral, havia uma questão que era para responder o que eram frações e dar exemplos. Nesse dia, a turma foi organizada em U, e os alunos passaram a ler suas respostas, para que discutíssemos quais eram as informações mais importantes que aquela resposta deveria conter. Abaixo, segue um trecho de um dos diálogos⁵⁷ ocorridos nesta aula.

Professora: *A Larissa vai falar a resposta dela, como ficou. Vai Larissa.*

Larissa: *Elas são números. Frações são partes iguais. Os números são denominador e numerador e também tem um traço. O traço está na horizontal e elas representam partes de um todo.*

Professora: *Tá vendo que a resposta da Larissa tem várias coisas, não tem? Que são as frações. Mas não está um pouquinho confuso?*

Alunos: *Sim!*

Professora: *Por quê? Por que ela colocou um pedaço aqui (faz um gesto como se mostrando o início), outro lá no final e outro no meio. Então vamos arrumar! Angela, fala como ficou a sua.*

Angela: *Frações são partes de um todo. Elas são formadas por dois números, o numerador e o denominador, separados por um traço horizontal. Elas são números.*

⁵⁷ Os nomes dos alunos são fictícios.

Professora: A resposta da Angela está correta?

Turma: Sim!

Professora: E a da Larissa?

Turma: Não!

Professora: Mas vamos analisar as respostas das duas. Larissa, lê de novo a sua resposta. (Larissa lê para a turma novamente). Agora você Angela. (Angela lê sua resposta para a turma mais uma vez). Agora vamos lá. A parte de que as frações são partes de um todo tem na resposta da Larissa?

Alunos : Tem sim.

Professora: E na da Angela?

Alunos: Também!

Professora: Tem alguma coisa na resposta da Angela que não tem na da Larissa?

Alunos: Não.

Miguel: Professora, a resposta da Larissa está igual a da Angela, só que a da Larissa tá bagunçada.

Laura: É professora, se a gente ajeitar a resposta da Larissa, tem tudo o que a da Angela tem, e fica quase igual, só colocar na ordem as informações. Tá igual a minha também: frações são partes de um todo, formadas por dois algarismos, um embaixo do outro separados por um traço. O de cima se chama numerador e indica quantas partes foram utilizadas. O de baixo chama denominador e indica em quantas partes o inteiro foi dividido. A minha só tem uma informação a mais, o que é o denominador e o numerador.

Professora: Isso mesmo. A resposta da Larissa tem todas as informações que são necessárias para o leitor saber o que é fração, só que essas informações estão em uma ordem diferente da que estamos acostumados. Então vou perguntar de novo: a resposta da Larissa está correta?

Alunos: Sim, só está numa ordem diferente.

Professora: E o que a gente aprende com isso?

Miguel? Que a gente não pode sair falando que está errado sem pensar.

Eliel: Que a gente tem que pensar primeiro pra dizer se uma resposta está certa ou errada. As vezes ela só é diferente. Igual a da Larissa!

Professora: Isso mesmo! As respostas não precisam ser todas iguais, elas podem ser diferentes. Imagina, cada um pensa de um jeito, como que ia sair só respostas iguais? Não dá né! O que a gente precisa estar atento é quais são as partes mais importantes que precisam estar na

minha resposta. Será que o que eu escrevi é suficiente para alguém entender, será que tem todas as informações necessárias? Como está a ordem das minhas informações? E quando ouvimos uma resposta de um colega temos que pensar nisso também, antes de dizer que está errado. As vezes só está um poquinho diferente da sua, mas tem as mesmas informações!

Algumas análises e considerações

No início do ano letivo de 2018, a turma do sexto ano B era uma turma cheia, agitada e tumultuada. Era extremamente difícil e exaustivo ministrar aulas naquela turma. Eu contava com a ajuda da professora Apoio Profissional Especializada (APE), que acompanhava, e acompanha até o momento, uma aluna com deficiência. Eu e ela formamos uma parceria, e ela me ajudava a controlar a turma, realizar as atividades planejadas. Mesmo com essa ajuda, dificilmente conseguíamos fazer alguma atividade que fugisse do estilo tradicional, lousa e caderno.

Os alunos eram indisciplinados, conversavam e gritavam o tempo todo. Trabalhos em duplas se tornavam um verdadeiro caos. Em uma aula, houve uma briga entre dois alunos que, ao se empurrarem, esbarraram em uma carteira. Como eu estava próxima deles, tentando separá-los, a carteira caiu em meu pé, o que resultou em 15 dias de atestado médico sem pisar no chão. Esse era o cenário do sexto ano B no qual eu entrava por 3 dias da semana, com 5 aulas semanais.

Ao voltarmos das férias, no segundo semestre, após uma assembléia, que foi gravada em vídeo, na qual expomos o objetivo do grupo de trabalho e como seriam as aulas, uma mudança de comportamento se iniciou. Os alunos passaram a participar das aulas, discutir sobre os temas propostos, ir até o quadro. O trabalho em duplas ou em grupo se mostrou um forte aliado para a discussão de ideias. É nesse cenário que se passa o diálogo citado anteriormente.

É possível perceber que os alunos passaram a participar das aulas, até os mais tímidos, como no caso de Larissa. Com a dinâmica de discussão frequente, e a organização em U, ela foi a primeira a levantar a mão para ler sua resposta para os demais colegas, mesmo sendo filmada. Para eles, a câmera era mais um item constitutivo da sala de aula, assim como o quadro ou as janelas, estava lá por estar.

Larissa é uma aluna que apresentava grande dificuldade de aprendizagem e comunicação. No início do ano letivo ela mal respondia a chamada diária. Com o passar do tempo e do

trabalho em grupos, ela foi se mostrando cada vez mais participativa. A partir da leitura de sua resposta, teve início uma discussão na qual a turma inteira se envolveu.

Ao dizer que a resposta de Larissa estava errada, os alunos tomaram como referência a resposta que estava no livro e que eu sempre repetia sobre o que eram frações. Eles esperavam uma resposta e receberam outra. Ao questionar se os itens que a resposta de Larissa continha eram os mesmos da resposta de Angela, a turma começou a pensar sobre o que eram frações e a produzir com isso. Isso fica evidente no trecho em que Miguel diz “*Professora, a resposta da Larissa está igual a da Angela, só que a da Larissa tá bagunçada*”. É possível perceber que o aluno começou a pensar sobre quais elementos a resposta de Larissa continha e sobre o que ele esperava que contivesse. Ao constatar que ambas tinham os mesmos itens, convergiam para a mesma direção, ele dá seu parecer para a turma, dizendo que as respostas são iguais, apenas uma delas está “bagunçada”.

Laura entra em cena quando se pronuncia a favor de Miguel, “*É professora, se a gente ajeitar a resposta da Larissa, tem tudo o que a da Angela tem, e fica quase igual, só colocar na ordem as informações*”. Laura percebe que as respostas de ambas as colegas possuem as mesmas informações, o que muda é a ordem em que são apresentadas, e que sua resposta também converge para a das colegas.

Essa discussão leva a outra, na qual os alunos percebem que respostas diferentes daquelas esperadas também podem estar corretas, deve-se ter cuidado ao dizer se uma resposta está certa ou errada. Isso se evidencia na fala de Eliel, “*Que a gente tem que pensar primeiro pra dizer se uma resposta está certa ou errada. As vezes ela so é diferente*” e de Miguel, “*Que a gente não pode sair falando que está errado sem pensar*”.

Esse diálogo nos mostra uma das características de um GT, que é o compartilhamento de ideias, de vivências. Ao discutirem sobre a resposta de uma colega, os alunos passaram a produzir juntos, com aquela informação recebida, trocando ideias e vivências sobre o que já haviam estudado e vivenciado no bimestre, assim como afirma Viola dos Santos (2018),

A confiança talvez seja o ingrediente central para partilhas de sensíveis. Notamos que nos grupos, as interações na quais os professores confiam uns nos outros, bem como no grupo como um todo, acontece aos poucos (Viola dos SANTOS, 2018, p. 386).

Outro aspecto importante é a quebra de isolamento dos alunos em relação a sua aprendizagem escolar. Geralmente os alunos não compartilham suas ideias com os demais colegas, não discutem. Quando suas respostas são diferentes das esperadas, já as tomam por

erradas e eles nem sequer pensam sobre o porque de estarem erradas. Ao discutir sobre a resposta de Larissa, foi possível a ela perceber e identificar no que sua resposta diferia da esperada e que além disso, mesmo sendo diferente, estava correta. Com isso, conforme Viola dos Santos (2018), "no grupo de trabalho tentamos quebrar esse isolamento, com ações que fazem com que os professores tragam suas demandas".

Uma característica própria do GT com alunos é a necessidade de fechamento após as discussões. Os alunos sentem a necessidade de que a professora feche a discussão de algum modo. Isso apareceu em todas as aulas, já que eles sempre esperam que a professora tenha a última fala. Sem o fechamento, eles continuam questionando os mesmos pontos que foram discutidos anteriormente, e esse questionamento se repete até que a professora se manifeste a favor ou contra a opinião da turma. Caso a fala da professora vá ao encontro do dito pelos alunos, a discussão termina. Caso seja contrária, a discussão continua até que todos concordem. Essa característica pode ser vista na fala final da professora, quando resume toda a discussão feita pelos alunos em relação à resposta das alunas, como é evidenciado no trecho a seguir, *"Isso mesmo! As respostas não precisam ser todas iguais, elas podem ser diferentes. Imagina, cada um pensa de um jeito, como que ia sair só respostas iguais? Não dá né! O que a gente precisa estar atento é quais são as partes mais importantes que precisam estar na minha resposta"*.

Como já dito anteriormente, o grupo de trabalho com alunos é distinto daquele formado por professores, tem suas demandas e necessidades próprias. Mesmo assim, podemos notar que características marcantes se mantêm, o que caracteriza o espaço formativo criado com alunos como um grupo de trabalho nos moldes que estamos tentando desenvolver. Muito ainda tem para acontecer, este foi só uma pequena parte do trabalho que estamos desenvolvendo, mas já podemos elencar potencialidades da dinâmica de GT durante as aulas de Matemática, tais como compartilhamento de ideias sobre os temas estudados, quebra de isolamento dos alunos em relação a sua aprendizagem, propicia a comunicação entre alunos e alunos e entre alunos e professor.

Referências

GARNICA, A. V. M. Pesquisa qualitativa e Educação (Matemática): de regulações, regulamentos, tempos e depoimentos. In: **Mimesis**, Bauru, v. 22, n. 1, p. 35- 48, 2001.

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

LARROSA BONDÍA, J. **Tremores: Escritos sobre experiência**. 1ª edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In. BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. Rio Claro: Editora Unesp. 1999. p. 75-94.

LINS, R. C. **Characterising the Mathematics of the Mathematics Teacher from the point of view of Meaning Production**. 2006b.

LINS, R. C. A diferença como oportunidade para aprender. In: Peres, E. et al. (Orgs.). **Processos de ensinar e aprender: sujeitos, currículos e cultura: livro 3**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, p. 530-550.

SILVA, J. S. **Aspectos da Prática Profissional de Duas Professoras que Analisam Produções Escritas em Matemática**. Ano de Obtenção. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Instituto de Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

VIOLA DOS SANTOS, J. R. Grupo de trabalho como espaço formações (ou: a arte de produzir efeitos sem causa). In: **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 11, n. 26, p. 365-392. 2018.



CONVERSANDO SOBRE *FREE FIRE*: ARTICULANDO MODELAGEM MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS DIGITAIS

João Paulo Fernandes de Souza
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Souza.jpfernandes@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9506-0342>

Guilherme Das Neves Matos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Guilhermematos779@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2910-0948>

Cláudia Carreira da Rosa
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
claudiacarreiradarosa@gmail.com

Resumo: Este trabalho articula Modelagem Matemática e Tecnologias Digitais na proposta de uma atividade para a aula de Matemática. Tal atividade foi elaborada com base na problemática: Como abordar o tema *Free fire* no estudo da Matemática? Este é um jogo on-line, do tipo *battle royale*, que desperta o interesse dos alunos do nosso contexto educacional, em particular da Educação básica. Este contexto nos revela o perfil digital dos estudantes e nos leva a refletir sobre as tecnologias digitais na Educação Matemática. Observamos então o uso pedagógico do celular que unido a internet móvel possibilita acesso ao tema de nossa inquietação, o *Free fire* nas aulas de Matemática. Para elaborar a atividade realizamos pesquisas sobre o jogo, por meio de sites e conversas com jogadores com finalidade de exploração do mesmo. Na elaboração da atividade observamos o primeiro momento de desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática e assumimos a concepção de Modelagem Matemática como alternativa pedagógica para relacionar matemática escolar com situações não necessariamente matemáticas e que seja do interesse dos alunos, conforme Almeida e Brito (2005). Vislumbramos na construção do trabalho possíveis encaminhamentos da aprendizagem matemática através da atividade proposta.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Tecnologias digitais; *Free fire*; Atividade de Modelagem.

Introdução

Nos deparamos em nossas aulas de matemática com um “concorrente” do tempo destinado a estudar e discutir matemática. Alguns alunos se ajeitando em suas carteiras com olhares fixos em seus celulares, posicionados estrategicamente atrás dos cadernos e livros

jogando *Free fire*. Conversas e chamadas de atenção ajudam para que estes celulares se desliguem, contudo, aparentemente a atenção daqueles jovens ainda se prendia no jogo.

A cena narrada foi registrada no contexto educacional que participamos, em particular na Educação básica, onde uma parcela dos estudantes tinham como assunto principal um jogo on-line chamado *Free fire* e, por vezes, desprendiam seu tempo de estudos nas aulas de matemática para jogá-lo. Daí surge a inquietação que dispara este trabalho.

A situação foi levada para discussões no GFEPEM – Grupo da Fronteira de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática. No grupo de pesquisas temos como temática central de nossas pesquisas a Modelagem Matemática, então, frente a inquietação compartilhada, surge a ideia de abordar o *Free fire* como tema de estudo, elaborando uma atividade de Modelagem envolvendo o jogo.

A Modelagem é um processo que tem como característica a abordagem de situações de outras áreas da realidade por meio da matemática, observando geralmente modelos matemáticos para solucionar o problema adotado. Existem diferentes concepções, mas não divergentes para Modelagem, onde concebemos a tendência como “uma alternativa pedagógica que visa relacionar Matemática escolar com questões extra-matemáticas de interesse dos alunos...” (ALMEIDA; BRITO, 2005, p. 487).

Para a tarefa de elaborar a atividade de Modelagem com o tema *Free fire*, nos debruçamos em leituras acerca das tecnologias digitais na Educação Matemática e do uso pedagógico do celular como Borba, Silva e Gadandis (2018), Monteiro (2006) e Oliveira Neto (2018), para embasarmos a construção das atividades. Após este momento de apropriação teórica dos recursos e dispositivos que permeiam as atividades, concentramos nossa investigação no jogo.

Buscamos conhecer o jogo e então iniciamos buscas por trabalhos científicos que o abordassem. Não encontramos pesquisas que discorressem sobre o jogo nas plataformas de Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e Banco Nacional de Teses e Dissertações, utilizando os descritores “*Free fire*”, “*Free fire*; jogo on-line” e “*Free fire*; jogo on-line; Modelagem Matemática”. Então, realizamos outras buscas pela internet, onde encontramos reportagens em sites, tais como Uol e Youtube, que fornecem informações e números que apontam para a popularidade do jogo de *battle royale* ou jogo de batalha real, no Brasil.

Ao realizarmos pesquisas sobre o jogo encontramos reportagens em diversos sites que apontam para a popularidade do jogo. Segundo reportagem do site Uol só na versão para

Android já foram contabilizados mais de 100 milhões de downloads do jogo. Também há diversos canais no Youtube que produzem conteúdo específicos sobre o *Free Fire* que contam com milhões de inscritos e visualizações.

Descobrimos que o *Free fire* é um jogo online, com diferentes possibilidades de ser jogado, seja no modo de jogo ou na quantidade de jogadores no time. Destacamos aqui os modos clássico, onde os jogos contam para a evolução de nível do jogador, e ranqueado, onde além de pontos para o nível também são contabilizados pontos para o ranking do jogador e sua “guilda”. Existem outros modos de jogo que são abertos por determinados prazos de tempo.

Os modos que destacamos podem ser jogados individualmente, em *duo* (dupla) ou *squad* (quarteto). Quando jogado coletivamente existe a ferramenta de comunicação oral entre os integrantes do time, além de comunicação por “emojis” e movimentos dos personagens, criada entre os jogadores. Muitas outras funções podem ser executadas pelos jogadores, tais como, escolha de personagens, roupas, “emojis”, realizar missões etc, as quais exigem geralmente a compra de diamantes junto a administradora do jogo via cartão de crédito.

No intuito de conhecer melhor o jogo realizamos conversas com jogadores de *Free fire*, além de o explorar, aventurando em algumas partidas. Observamos então possibilidades de trabalhar conceitos matemáticos utilizando elementos do jogo. De modo que na construção da atividade encaminharemos o debate sobre conceitos de aritmética e álgebra. Destacamos que em uma atividade de Modelagem existem diferentes encaminhamentos podem surgir e devem ser trabalhados pelo professor, aqui vislumbramos um encaminhamento à priori.

Modelagem Matemática

Nosso desejo de abordar o *Free fire* nas aulas de matemática ganha forma, vira planejamento, por meio da Modelagem Matemática. Veremos neste tópico, ao observar pesquisas desenvolvidas na área da Modelagem na Educação Matemática, algumas das possibilidades de desenvolver atividades nessa perspectiva. Discorreremos ainda sobre as concepções de estudiosos da temática, bem como as nossas.

Está tendência que aparece no cenário brasileiro nas décadas de 1970, 1980 no contexto da Matemática Aplicada e da Educação Matemática. Os pioneiros da metodologia observam que:

A modelagem matemática na educação brasileira tem como referência singulares pessoas, fundamentais no impulso e na consolidação da modelagem na Educação

Matemática, tais como: Aristides C. Barreto, Ubiratan D' Ambrosio, Rodney C. Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani, que iniciaram um movimento pela modelagem no final dos anos 1970 e início dos anos 1980, conquistando adeptos por todo o Brasil. (BIEMBENGUT, 2009, p. 8).

Desde então a Modelagem é objeto de pesquisas e discussões no contexto educacional brasileiro, de modo que são realizados periodicamente encontros regionais e nacionais sobre a temática, tal como a Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática – CNMEM. Em particular, observamos o GFPEM, grupo de estudos que participamos, que tem em seu cerne estudos e pesquisas sobre a Modelagem, donde nasce essa proposta.

Além dos pioneiros estudiosos da área já observados, citamos outros pesquisadores que nos ajudam a construir nossas compreensões sobre Modelagem, tais como, Lourdes Maria Werle de Almeida, Maria Salett Biembengut, Dionísio Burak, Jonei Cerqueira Barbosa, dentre outros, que apresentaram em seus estudos concepções acerca da temática e possibilidades de desenvolvimento de atividades de Modelagem na sala de aula.

A Modelagem pode ser entendida como um processo de construir modelos para resolver problemas advindos de situações reais ou de uma realidade não-matemática. Esse processo não envolve e desenvolve somente o conhecimento matemático, ele exige pesquisa sobre a situação em estudo, interpretação e criação. É nesse sentido que Biembengut e Hein (2003, p. 12) apontam que:

Modelagem Matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de matemática, o modelo precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas.

Entendemos que essa gama de conhecimentos envolvidos no processo de Modelagem favorece a abordagem do nosso tema, o *Free fire*, visto que valoriza o conhecimento dos alunos sobre o tema e sua criatividade.

Os modelos obtidos no processo dependem do conhecimento matemático de que dispõem o aluno, assim, “Se o conhecimento matemático restringe-se a uma matemática elementar como aritmética e/ou medidas, o modelo pode ficar delimitado a esses conceitos” (BIEMBENGUT; HEIN, 2003, p. 12). Portanto, a atividade que esboçamos, pode ser desenvolvida com diferentes níveis de ensino, focalizando diferentes conceitos matemáticos. Nesse sentido, os modelos matemáticos são diversos tais como expressões numéricas ou

fórmulas, diagramas, gráficos e representações geométricas, equações algébricas, tabelas, programas computacionais etc e, segundo Biembengut e Hein (2003), se empregam na solução do problema proposto.

Existem maneiras distintas, mas não divergentes, de conceber a Modelagem e desenvolver as atividades. Dentre as concepções sobre Modelagem na Educação Matemática é consenso a abordagem de problemas de áreas da realidade não matemática (ROSA, 2013). Tal abordagem utiliza situações reais no estudo da Matemática ou a adoção da Matemática no estudo de situações reais, fomentando um rico processo de estudo. Assim, “Modelagem Matemática é um processo muito rico de encarar situações reais e culmina com a solução efetiva do problema real e não uma simples resolução formal de um problema artificial” (D’AMBROSIO, 1986, p.121).

Observamos ainda a concepção da Modelagem como um convite para usar a matemática no estudo de situações não oriundas da matemática, gerando um ambiente de aprendizagem, conforme traz Barbosa (2001). O autor aponta ainda sobre o aspecto do envolvimento dos alunos depender do interesse pelo convite elaborado pelo professor, assim, “O ambiente de aprendizagem que o professor organiza pode apenas colocar o convite. O envolvimento dos alunos ocorre na medida em que seus interesses se encontram com esse” (BARBOSA, 2001, p. 6). Nesse sentido, entendemos a importância do tema, situação escolhida para o estudo e a organização desse estudo, frente ao interesse dos estudantes.

Quanto ao desenvolvimento de atividades de Modelagem, Barbosa (2001) aponta para três casos, onde é possível perceber a participação do professor e do aluno marcando a distinção entre os casos de Modelagem.

Quadro 1 – Casos de Modelagem

	<i>Caso 1</i>	<i>Caso 2</i>	<i>Caso 3</i>
<i>Elaboração da situação problema</i>	Professor	Professor	Professor/aluno
<i>Simplificação</i>	Professor	Professor/aluno	Professor/aluno
<i>Dados qualitativos e quantitativos</i>	Professor	Professor/aluno	Professor/aluno

<i>Resolução</i>	Professor/aluno	Professor/aluno	Professor/aluno
------------------	-----------------	-----------------	-----------------

Fonte: BARBOSA (2001, p. 9)

Vislumbramos, conforme a concepção de Barbosa (2001), um potencial de aceite ao convite, visto que o tema é de interesse dos alunos em nosso contexto educacional.

A Modelagem também pode ser compreendida como uma alternativa para o ensino da matemática, assim como concebemos e segundo Almeida e Brito (2005, p. 487) “A Modelagem Matemática tem sido apontada por diversos educadores matemáticos como uma alternativa pedagógica que visa relacionar Matemática escolar com questões extra-matemáticas de interesse dos alunos...”. Neste presente trabalho foi utilizado esta compreensão a priori, para conseguir a validação do mesmo.

Verificamos a possibilidade de trabalhar a alternativa pedagógica em três momentos distintos, conforme Tortola e Almeida (2013), no intuito de familiarização dos sujeitos com a dinâmica das atividades de Modelagem. Onde no primeiro momento o professor assume uma maior participação, escolhendo o tema de estudo e formulando o problema a ser investigado e também fornece dados e informações necessárias a essa investigação. O docente acompanha os estudantes na análise e simplificação das variáveis, formulação e validação de soluções e modelos matemáticos. Em nossa proposta de atividade nos voltaremos ao primeiro momento de desenvolvimento.

No segundo momento, cabe ao professor apresentar o tema e problema da investigação, além de acompanhar os alunos durante todo o processo de criação e validação. Em um terceiro momento, os estudantes conduzem a atividade desde a escolha do tema e elaboração de problemas.

Antes de iniciarmos o movimento de construção da proposta da atividade, acenamos para uma abordagem das tecnologias digitais, visto que para o desenvolvimento desta atividade de Modelagem é necessária alguma apropriação epistemológica do docente acerca desta temática, pois deverá orientar seus alunos quanto a possível utilização do celular munido de internet móvel para coleta de dados, ou seja, conduzirá o uso pedagógico do dispositivo.

Tecnologias digitais no cotidiano escolar

Atualmente o acesso às tecnologias digitais por parte dos estudantes é uma realidade em sala de aula por meio de computadores e celulares, porém em nosso cotidiano escolar principalmente celulares, que dispõem cada vez mais de recursos de comunicação e interação e alcance de internet móvel.

Esses aspectos que apontamos e que nos fazem refletir sobre o perfil dos estudantes que convivemos, são discutidos por Borba, Silva e Gadanidis (2018) que observam em seu trabalho as fases das tecnologias digitais na Educação Matemática e apontam que:

Atualmente estamos vivenciando a quarta fase com relação ao uso de tecnologias em Educação Matemática. Esta fase teve início em 2004, com o advento da internet rápida. Desde então a qualidade de conexão, a quantidade e o tipo de recursos com acesso à internet tem sido aprimorados, transformando a comunicação on-line. (BORBA, SILVA e GADANIDIS, 2018, p. 39).

Os autores colocam como aspectos que caracterizam a quarta fase a multimodalidade de comunicação, novos designs e interatividade, tecnologias móveis ou portáteis, performance e performance matemática digital (como por exemplo o Geogebra). Entendemos que esses aspectos caracterizadores da quarta fase das tecnologias digitais na Educação Matemática podem ser trabalhados na perspectiva da Modelagem e os recursos digitais têm seu papel fundamental nessas atividades.

O tema que nos movimenta nessa construção, o *Free fire* nas aulas de Matemática, se constitui por meio do uso do celular e acesso à internet móvel. Na elaboração deste trabalho a exploração desses recursos está presente na coleta de informações para a atividade.

Observamos a perspectiva do uso pedagógico do celular, visto que seja por meio do *Free fire* ou outros jogos, mensagens ou redes sociais ele se faz presente no âmbito da sala de aula, da construção de conhecimentos e informações dos estudantes. Nesse sentido,

Parece que o celular na sala de aula está a comunicar muito mais do que as ondas sonoras emitidas pelo aparelho e, ao mesmo tempo podem estar servindo de grandes possibilidades pedagógicas para discutirmos ética, conhecimento e a inclusão digital nas escolas (MONTEIRO, 2006, p. 1).

Os celulares, smartphones, tablets, entre outros dispositivos favorecem a aprendizagem móvel, segundo Oliveira Neto (2018, p. 28), assim “...permitindo que a aprendizagem se realize em qualquer tempo e lugar...”. Tais aparelhos e recursos permeiam a educação escolar cada vez mais e oferecem possibilidades para o ensino e aprendizagem.

Destacamos assim, a importância de refletir e adotar, sempre que possível, as tecnologias digitais nas aulas, em particular de matemática, observando o perfil dos alunos. Assim apresentaremos nossa inquietação e nosso tema.

Metodologia

No contexto educacional no qual estamos inseridos, em particular na Educação Básica, nos deparamos com um jogo de *battle royale*, ou jogo de batalha real, que despertava grande interesse de parte dos estudantes ocupando, por vezes, espaços das aulas de matemática. Os alunos comentavam, ajeitavam seus celulares atrás de cadernos e livros para jogar *Free fire*.

Surge em nós inquietações e ideias pois, enquanto professores, queremos e procuramos a atenção e participação dos alunos aos temas e assuntos propostos na sala. Foi então que, durante conversas no GFEPEM, as ideias surgem e as pesquisas nascem. Vamos então trazer o tema que desperta a atenção dos alunos como assunto de estudo na aula de matemática.

O primeiro movimento foi de alguma apropriação teórica sobre as tecnologias digitais na Educação Matemática do uso pedagógico do celular. Então nos aventuramos em conhecer o jogo, explora-lo e vislumbrar possíveis abordagens de conceitos matemáticos utilizando elementos deste.

Em nossa proposta voltamos a atenção para evolução dos jogadores no modo ranqueado, onde observamos em nosso planejamento a possibilidade de abordar conceitos de aritmética e álgebra, tais como, operações fundamentais, expressão numérica, média aritmética e equação, dentre outros conteúdos que possam ser mobilizados pelos estudantes na resolução da problemática.

Problemática da atividade – *Quantos dias os jogadores do grupo levariam para pegar Mestre?* Com esta problemática observamos o encaminhamento de construir uma relação entre as patentes do jogo e a média de pontos ganhos durante 3 dias. Nesta proposta os alunos devem pesquisar informações necessárias e a média da pontuação diária de cada jogador.

Com esta atividade observamos a possibilidade de trabalhar conceitos de adição, subtração, divisão, multiplicação, expressão numérica, construção de tabelas e equação entre outros modelos matemáticos que surgirem. Inicialmente, ao apresentar a problemática, o docente poderá mediar o diálogo dos estudantes sobre suas primeiras hipóteses e orientar os estudantes em suas escolhas de informações e estratégias de coleta destas. Uma informação que

o professor pode fornecer no momento inicial de discussão e coleta de informações é a tabela de patentes e pontuações.

Tabela 2: Patentes do *Free Fire*.

Patente	Pontuação
Bronze I	1000
Bronze II	1100
Bronze III	1200
Prata I	1300
Prata II	1400
Prata III	1500
Ouro I	1600
Ouro II	1725
Ouro III	1850
Ouro IV	1975
Platina I	2100
Platina II	2225
Platina III	2350
Platina IV	2475
Diamante I	2600
Diamante II	2750
Diamante III	2900
Diamante IV	3050
Mestre	3200

Fonte: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2019/02/free-fire-battlegrounds-entenda-ranqueada-pontos-e-patentes-do-jogo-esports.ghml>

Será feita a coleta da média de pontuação diária dos jogadores por meio de registro das pontuações do dia, organizada em uma tabela durante três dias. Assim, com a média dos três dias será obtida uma média diária de cada jogador do grupo e, por fim, uma média diária do grupo. Neste encaminhamento existe um enfoque no cálculo de médias aritméticas, consequentemente a utilização de adições, subtrações, multiplicações divisões e expressões numéricas. Ainda observamos a possibilidade da construção de uma equação como modelo matemático para responder a problemática.

Munidos da informação da média de pontuação diária do grupo e das pontuações necessárias em cada patente, até chegar em Mestre, os estudantes poderão relacionar a pontuação necessária da patente almejada e a média diária para responder a problemática.

Apresentamos aqui e esperamos que seja um dos modelos matemáticos elaborados pelos grupos, a equação: Pontuação inicial + Média diária do grupo $\times$ Quantidade de dias = Pontuação da patente Mestre.

Outros caminhos de resolução podem surgir, provavelmente surgirão e precisam ser abordados e discutidos durante o desenvolvimento da atividade. Há ainda a possibilidade de discutir, até mesmo enfatizar assuntos e conhecimentos para além da área da Matemática e da temática do *Free fire*, tais como violência nos jogos, falta de controle sobre classificação indicativa, gastos financeiros, temporais com jogos, etc. Esta riqueza de possibilidades e essa gama de conhecimentos proporcionada no trabalho com a Modelagem Matemática e com as tecnologias digitais nos motiva neste trabalho.

Considerações finais

Com esta construção consideramos a importância das pesquisas já realizadas na temática da Modelagem Matemática, sejam elas de cunho teórico ou investigação de campo, particularmente em sala de aula. Visto que, a partir da leitura e debate destes trabalhos é que nos colocamos nesse movimento de construção, tomando tais investigações como embasamento.

Esperamos que de alguma forma nossa proposta possa contribuir para o desenvolvimento de atividades de Modelagem em sala de aula, que possa inspirar a outros professores em utilizar esta tendência ao pensar e planejar sua prática pedagógica. Por uma questão temporal não podemos aqui apresentar resultados do desenvolvimento da atividade, contudo acreditamos no potencial de atividades do gênero por experiências e, como mostram investigações, tal como Tortola e Almeida (2013), uma das leituras que nos aportou em nossa construção.

Destacamos a importância da apropriação das tecnologias digitais no planejamento pedagógico, especificamente o uso do celular e internet móvel. É fato que estamos vivenciando um período, quarta fase Borba, Silva e Gadandis (2018), em que estas tecnologias digitais permeiam nossas vidas, particularmente o ambiente de sala de aula, de modo que podem ser uma ferramenta para o processo de estudo.

Nesse sentido, foi entendido que é necessário realizar investigações que abordem, discutam e tragam as tecnologias digitais no cotidiano escolar. Esperamos que esta proposta possa contribuir, de algum modo, para este cenário de debates.

Referências

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

ALMEIDA, L. M. W.; BRITO, D. S.. Atividades de modelagem matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 483-498, 2005.

BARBOSA, J. C.. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. Reunião anual da ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Rio Janeiro: ANPED, 2001.

BIEMBENGUT, M. S.. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.2, n.2, p.7-32, jul. 2009. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37939/28967>

BIEMBENGUT, M. S; HEIN, N.. **Modelagem Matemática no ensino**. São Paulo: Editora Contexto, 2003.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANDIS, G.. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. 2. ed., Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2018.

D'AMBROSIO, U. **Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação e Matemática**. Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

MONTEIRO, C. F.. **Celular na sala de aula como alternativa pedagógica no cotidiano das escolas**. 2006. Disponível em: < http://www.irece.faced.ufba.br/twiki/pub/GEC/TrabalhoAno2006/celular_na_sala_de_aula.pdf f >. Acesso em: 20 mar. 2019.

OLIVEIRA NETO, A. A.. **PORFESSOR, POSSO USAR O CELULAR? Um estudo sobre modalidade e redes sociais no processo de ensino e aprendizagem escolar**. Jataí: UFG, 2018. 164 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2018.

ROSA, C. C. **A formação do professor reflexivo no contexto da Modelagem Matemática**. 2013. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L. M. W.. Reflexões a respeito do uso da modelagem matemática em aulas nos anos iniciais do ensino fundamental. In: **Rev. bras. Estud. Pedagog.** (online), Brasília, v. 94, n. 237, p. 619-642, maio/ago. 2013.



O CUIDADO COM A SAÚDE: UMA QUESTÃO DE CIDADANIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Renata Rodrigues Souza
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
renata_rodrigues_souza@hotmail.com
<http://orcid.org/0000-0002-6974-6834>

Marcio Antonio da Silva
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
marcio.ufms@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5061-8453>

Resumo: Este trabalho é um excerto de uma dissertação de mestrado em andamento. O material de análise que compõe este trabalho é formado pelos livros didáticos de matemática do ensino médio, aprovados no PNLD de 2018. Como pressuposto teórico e metodológico utilizaremos a análise de discurso, inspirada nas teorizações de Michel Foucault. O objetivo deste trabalho é identificar como o tema “cuidado com a saúde” aparece nos livros didáticos de matemática, servindo como justificativa dos autores das obras para contribuir com a constituição da cidadania dos estudantes. Seleccionamos imagens dos livros didáticos de matemática que apresentam esse cuidado com a saúde e, com isso, concluímos que o cidadão saudável é aquele que cuida de si por meio de hábitos específicos.

Palavras-chave: Livro didático de matemática; cidadão saudável; análise de discurso; PNLD 2018.

Introdução

Este trabalho faz parte da pesquisa de mestrado da primeira autora, orientada pelo segundo autor, em andamento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Destacamos a importância da formação cidadã e/ou formação para cidadania nos livros didáticos de matemática do ensino médio, pois é um assunto muito abordado e que vem ganhando espaço dentro dos livros. Temos seções específicas que desenvolvem atividades com essa temática no livro, além dos conteúdos matemáticos o livro vem apresentando formas de se

trabalhar nessa formação cidadã, que ultrapassa conteúdos matemáticos. Além do mais que os livros, pois eles estão com contato direto com o aluno.

O objetivo deste trabalho é identificar como o tema “cuidado com a saúde” aparece nos livros didáticos de matemática, servindo como justificativa dos autores das obras para contribuir com a constituição da cidadania dos estudantes.

Referencial teórico - Metodológico

Para desenvolvimento deste trabalho, tomamos como material empírico os livros didáticos de matemática aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018 (BRASIL, 2017), do Ensino Médio, onde foram aprovadas oito coleções, cada uma contém três volumes totalizam vinte e quatro livros.

Em consonância com Foucault, tomamos a análise do discurso como pressuposto teórico-metodológico. Assim, segundo Foucault, a análise de discurso,

[...] consiste em não mais tratar os discursos como conjuntos de signos (elementos significantes que remetem a conteúdos ou a representações), mas como práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam. Certamente os discursos são feitos de signos; mas o que fazem é mais que utilizar esses signos para designar as coisas. É esse mais que os torna irreduzíveis à língua e ao ato da fala. É esse “mais” que é preciso fazer aparecer e que é preciso descrever. (FOUCAULT, 1987, p. 56).

Resumidamente, a partir daqui apresentamos as etapas da pesquisa.

Primeiramente, realizamos um detalhamento de todas as coleções aprovadas pelo PNLD de 2018, sem fixar os olhares para o conteúdo e ver o que emergiria deles. Para isso, dividimos os livros em três partes para serem analisadas, sendo:

- primeira parte: as apresentações e os sumários;
- segunda parte: desenvolvimento dos capítulos;
- terceira parte: manual do professor.

A intenção de dividir nessas partes foi apresentar como uma riqueza de detalhes vem sendo apresentados em todas as coleções que foram aprovadas pelo PNLD de 2018 e, com isso, irmos delimitando nosso material de análise da pesquisa.

Nestas fases, detalhamos como vem sendo apresentadas as coleções, assim como capítulos, números de páginas de cada exemplar e detalhando o que emergiria no livro didático e analisando o que neles iam chamando a nossa atenção e que poderiam potencializar a nossa pesquisa.

Desta forma, fomos analisando as demais coleções e o que nos chamou a atenção foram as seções que abordavam a formação para a cidadania. Ao olhar os livros, percebeu-se a questão da cidadania/formação do cidadão e isso foi aguçando a curiosidade, fazendo com que buscássemos nos livros o que eles trazem como sendo essa formação cidadã.

Sendo assim, após a primeira e terceira parte já realizadas, partimos para olhar o que o livro apresenta como sendo a formação para a cidadania. Será que os livros apresentam seções específicas para a formação para a cidadania, ou não? Ou será que são informações em meio aos exercícios matemáticos?

Com isso, pensamos em analisar o manual do professor e decidir, a partir disso, qual(ais) coleções usar para a pesquisa, ou seja, fazendo uma espécie de seleção dos livros. Poderíamos estar desperdiçando a oportunidade de encontrar dentro do livro atividades relacionadas à cidadania, as quais seriam interessantes para a pesquisa e que poderiam ter passado despercebidas aos nossos olhos, durante a análise do manual do professor. Sendo assim, com os 24 livros didáticos de matemática, propomos olhá-los um a um para ver, no desenvolvimento dos conteúdos, o que iria emergir deles, tentando identificar o que os autores chamaram de formação para a cidadania.

O critério de seleção das coleções para análises foi bem simples: olhando o livro inteiro, fomos selecionando aqueles que continham uma seção que trabalhasse com a temática de formação para a cidadania e/ou formação cidadã.

Para finalizar nosso material de análise, além de irmos em busca do que encontramos no manual como sendo a formação para a cidadania, analisamos o que o Guia do PNLD 2018 de matemática apresentava de cada coleção como sendo para a formação para a cidadania. Isso nos ajudou a reforçar nossas escolhas, a partir da avaliação feita pelo PNLD.

Análises

De posse do material para a análise (24 livros), descartamos 6 livros que não continham seções específicas para a formação cidadã. Desse modo, ficamos com um total de 18 livros.

Nesses livros didáticos de matemática aprovados pelo PNLD de 2018 (BRASIL, 2017), percebeu-se uma preocupação em relação à saúde para a formação para a cidadania, como incentivo às práticas de exercícios físicos, bem como também a preocupação com a automedicação, a obesidade, tabagismo.

A seguir, trazemos alguns excertos dos livros didáticos que apresentam essa preocupação.

Figura 1: A preocupação com o excesso de peso da população

Obesidade

Quando comemos mais do que precisamos, o excesso é armazenado em forma de gordura. Em outras palavras, se o número de calorias que “entra” no corpo for maior que o de calorias que “sai”, engordamos. Esse desequilíbrio pode ser gerado por hábitos alimentares errados, pouca atividade física, fatores hereditários, problemas glandulares, etc. O armazenamento de gordura que se aproxima de um nível que compromete a saúde de uma pessoa é chamado de obesidade.

Papel confuso da gordura na doença

Foi estabelecida uma nítida associação entre obesidade e várias enfermidades sérias, entre elas diabetes, hipertensão, doenças cardiovasculares e até alguns tipos de câncer, embora muitos aspectos dessa relação não tenham sido explicados. Ainda assim, a definição médica mais comum de obesidade baseia-se em evidências de efeitos adversos sobre a saúde em pessoas acima do peso.

O índice de massa corporal (IMC) é um dos parâmetros utilizados para identificar sobrepeso e obesidade. Esse índice é calculado com a massa de uma pessoa, em quilogramas, dividida pelo quadrado da sua altura, em metros. Já que uma maior mortalidade é encontrada em pessoas com IMC maior do que 30, esse número tornou-se um dos principais parâmetros para definir a obesidade. Um IMC entre 25 e 30 é chamado sobrepeso, refletindo já alguma conexão com efeitos adversos à saúde.

Essas relações epidemiológicas entre IMC e enfermidade, contudo, podem variar em diferentes subpopulações. E nenhum número preciso permite que os médicos determinem qual quantidade de gordura excedente causará uma doença. Algumas pessoas têm problemas de saúde com o IMC abaixo de 25, enquanto outras permanecem saudáveis com IMC maior do que 30.

Fonte: Dante (2013, v.1, p.68)

Esse excerto do livro do Dante nos apresenta várias informações relacionadas à preocupação com a obesidade, bem como com as causas de como ela acontece em nosso organismo. Assim, nos apresenta formas de como saber se estamos acima ou abaixo do peso “ideal”, por intermédio do cálculo do índice massa corporal. Sendo essa obesidade um fator que pode contribuir para que doenças sejam contraídas, como a pressão alta, diabetes, dentre outros.

Para evitar a obesidade da população brasileira, nosso livro didático traz sugestões para não entrar para o índice de obesos da população. Dentre essas sugestões, está fazer exercícios físicos regularmente, bem como ter uma alimentação saudável e regrada, como mostra a figura 2.

Figura 2: Para ser mais saudável, tenha uma rotina.

Rotina mais saudável

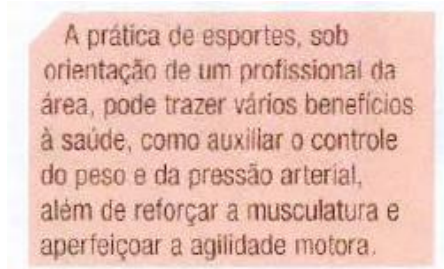
Apesar do avanço de fatores de risco, como excesso de peso e colesterol alto, a população brasileira está mais atenta aos hábitos saudáveis, com crescimento do número de pessoas que se exercitam regularmente e daquelas que mantêm uma alimentação adequada, com maior presença de frutas e hortaliças e menos gordura. Atualmente, 35% da população são consideradas ativas. Isto é, esta parcela executa mais de 150 minutos de atividades físicas semanais no tempo livre (média de 30 minutos por dia). Os homens (42%) são mais assíduos que as mulheres (30%). O percentual de pessoas ativas aumentou 18% nos últimos seis anos. [...] Cerca de 50% dos entrevistados afirmaram não cumprir o tempo recomendado para a prática de exercícios e 16% não praticam atividades deste tipo. De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), 3,2 milhões de pessoas morrem no mundo, por ano, em decorrência da insuficiência na prática de atividades físicas. O sedentarismo é o quarto maior fator de risco da mortalidade global. A meta do Ministério da Saúde é reduzir para 10%, até 2025, a taxa de pessoas insuficientemente ativas. Outra boa notícia é que os brasileiros estão consumindo mais frutas e hortaliças: 42,5% dos entrevistados declararam consumir regularmente este tipo de alimento e 24,1% ingerem a quantidade recomendada pela OMS (cinco ou mais porções diárias, 400 g). Além disso, o consumo de carnes com excesso de gordura, refrigerantes e doces caiu. Entre 2007 e 2014, o percentual de entrevistados que declarou consumir carnes gordurosas passou de 32,3% para 29,4%. O índice de cidadãos que bebem refrigerantes cinco ou mais vezes por semana é 20,8%, menor taxa desde 2007 (30,9%). Já os alimentos doces estão na rotina: cinco ou mais dias da semana de 18,1% da população.

Fonte: Portal Planalto. Disponível em: <http://www2.planalto.gov.br/noticias/2015/04/nivel-de-obesidade-no-brasil-e-estavel-mas-excesso-de-peso-aumentou>. Acesso em: 11 mai. 2016.

Fonte: Dante (2013, v.1, p.69)

Além disso, Balestri (2016) apresenta que a prática de esportes apresenta muitos benefícios à saúde, como o controle da pressão, perda de peso.

Figura 3: Pratique exercícios



Fonte: Balestri (2016, v.1, p.19)

Sendo assim, se MOVER E FAZER exercícios físicos regularmente LEVARÁ O cidadão a obter vários benefícios, como a perda de peso, melhorar suas articulações e, assim, a sua qualidade de vida. Além disso, explora outras melhorias que esta imagem apresenta. Se movimentar melhora a pressão arterial, bem como pode fazer cair o índice de massa corporal.

Figura 4: Movimente-se!

Valores em ação

Movimente-se!

A prática regular de atividade física traz benefícios a pessoas de qualquer idade, mas na adolescência cumpre um papel muito importante, ajudando no desenvolvimento físico e psicológico. Você deve ter se perguntado: psicológico? Sim, a atividade física tem colaborado no controle dos sintomas da depressão e ansiedade, além de ser um caminho para uma maior interação social, autoconfiança e adoção de hábitos saudáveis na adolescência.

Alguns benefícios físicos são:

- manutenção de um peso saudável;
- desenvolvimento dos ossos, músculos e articulações;
- desenvolvimento do sistema cardiovascular e da coordenação.

A avaliação física, antes do início de atividades, é essencial, pois baseando-se nela é possível identificar os exercícios adequados para cada indivíduo, visando melhorar ainda mais seus pontos fortes e desenvolver os pontos fracos. As principais capacidades avaliadas são:

- resistência
- flexibilidade
- força
- capacidade cardiovascular

Uma das variáveis a serem avaliadas é a Frequência Cardíaca Máxima (FCM), valor mais alto da frequência cardíaca que uma pessoa pode atingir em batimentos por minuto (bpm), sendo importante para a indicação da intensidade dos exercícios.

Em geral, a FCM é medida com testes realizados em esteiras ergométricas. No entanto, existem expressões matemáticas com as quais podemos fazer o cálculo aproximado da FCM. Uma delas é a função polinomial de primeiro grau proposta pelo pesquisador Hirofumi Tanaka: $FCM = 208 - 0,7 \cdot i$, sendo i a idade, em anos.

A Você pratica alguma atividade física regular? Em caso afirmativo, qual atividade e o que despertou teu interesse em praticá-la?

B Quais benefícios, além dos citados no texto, a atividade física pode trazer para quem a pratica?

C Qual informação é preciso saber para calcular o valor aproximado da FCM de uma pessoa? Qual a sua FCM aproximada?

É importante que a avaliação seja feita por um profissional de saúde ou um educador físico, pois eles poderão prescrever as atividades físicas que contribuirão para o desenvolvimento adequado do indivíduo avaliado.

Fonte: Chavante (2016, v.3, p. 228)

Mesmo praticando exercícios regularmente para evitar doenças e mesmo fazendo exercícios, se outros hábitos não saudáveis, como fazer uso de derivados do tabaco, não forem evitados, o livro adverte para que iremos continuar prejudicando a nossa saúde, podendo contrair outros tipos de doenças como câncer, além de poder desenvolver problemas respiratórios.

Figura 5: Tabagismo

O tabagismo e o consumo excessivo de bebidas alcoólicas favorecem uma série de doenças que podem levar à morte. No caso do tabagismo, estudos mostram que os fumantes passivos, além de estarem expostos a outros problemas, apresentam uma incidência de 2,11 a mais de câncer de pulmão do que uma pessoa que não tem contato com nicotina.

A situação piora ainda mais quando se trata de gestantes, pois a nicotina se acumula no sangue, no líquido amniótico e no cordão umbilical. O feto recebe essa nicotina e seus metabólitos, o que o configura como fumante passivo de segunda linha.

O contato com o cigarro acarreta doenças, como alguns tipos de câncer, hipertensão, aterosclerose, espessamentos da parede das artérias, o que provoca gangrena das extremidades (doença de Reynaud), impotência, doenças coronárias, angina do peito, infarto do miocárdio e acidentes vasculares cerebrais.

Fonte: Balestri (2016, v.1, p.150)

Figura 6: Doenças causadas pelos derivados do tabaco

Cerca de 50 doenças distintas são causadas pelo consumo de derivados do tabaco, sendo as principais as cardiovasculares, o câncer e os problemas respiratórios.

Fonte: Balestri (2016, v.2, p.164)

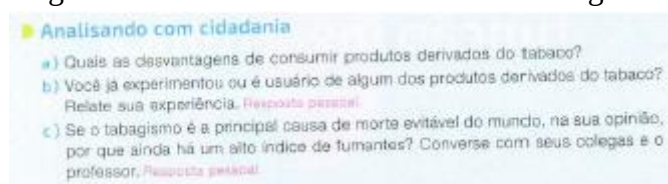
Além disso, o livro traz uma espécie de didática do medo, mostrando que o hábito de fumar é uma das principais causas de mortes com mais de 50 doenças causadas pelo uso de produtos derivados do tabaco.

Figura 7a: Seja consciente: evite o tabagismo



Fonte: Souza (2016, v.1, p. 154)

Figura 7b: Analisando com cidadania o tabagismo

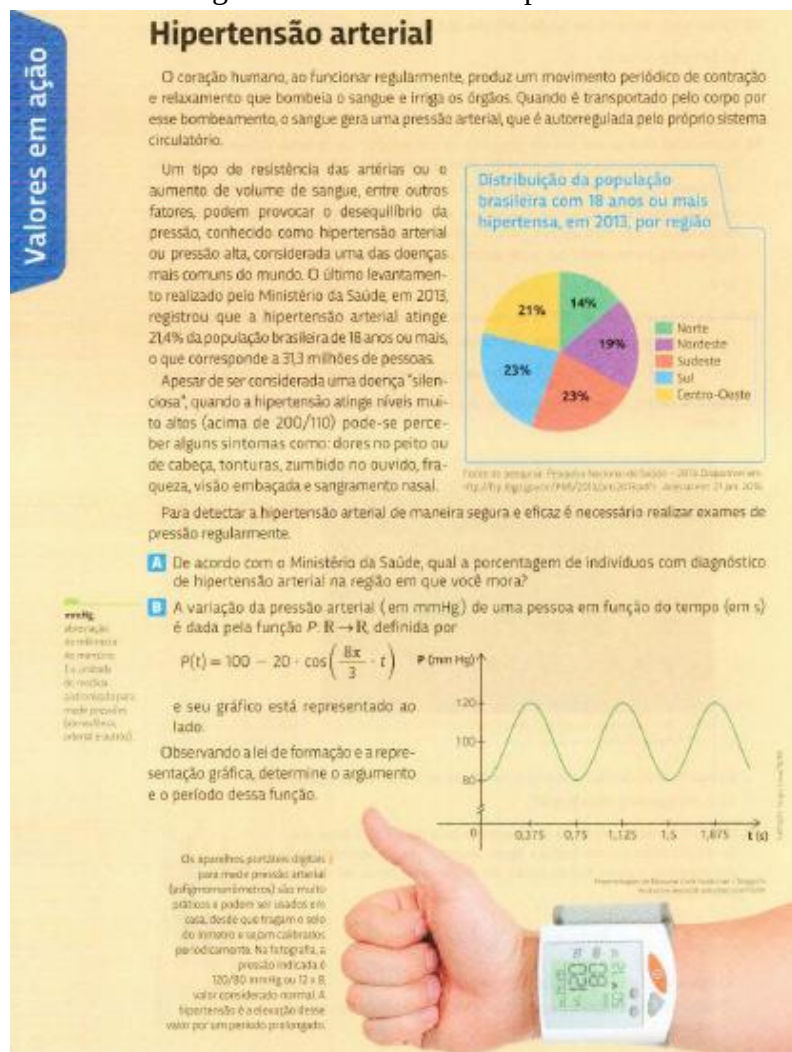


Fonte: Souza (2016, v.1, p. 155)

A figura 7b é parte da 7a, e nos chama atenção, que Souza (2016) apresenta duas propostas de análise a serem feitas da atividade da figura 7a, que são: “analisando com cidadania” e “analisando com matemática”, onde nesse excerto apresentamos a analisando com cidadania. Neste excerto o autor sugere para o aluno na parte da análise com cidadania do

tabagismo, onde questiona os mesmos se já fizeram uso de produtos derivados do tabaco, bem como as desvantagens de se usar.

Figura 8: Cuidados com a pressão



Fonte: Chavante (2016, v.2, p. 36)

Esta outra figura apresenta como é o cuidado com a pressão arterial e que um aparelho de aferir pressão digital que pode ser adquirido pelo próprio cidadão para o controle da pressão arterial na sua própria casa, para manter o controle de quando ela está alta ou baixa.

Figura 9a: Seja consciente e cuide da sua pressão

■ Analisando com cidadania

a) Você conhece alguma pessoa que tenha "pressão alta"? Que cuidados esta pessoa tem em relação à doença? *Resposta pessoal.*

b) Você se alimenta de forma saudável e faz atividades físicas regularmente? *Resposta pessoal.*

■ Analisando com Matemática

c) Uma pressão sanguínea de 80 mmHg por 50 mmHg pode ser considerada alta, baixa ou adequada? *baixa.*

d) Suponha que a pressão sanguínea de um indivíduo, a partir de um instante inicial $t = 0$, possa ser representada, aproximadamente, pela função

$$f(t) = 95 - 25 \sin\left(\frac{2\pi}{2} t + \frac{\pi}{2}\right),$$

sendo t o tempo dado em segundos e $f(t)$ a pressão sanguínea em milímetros de mercúrio t segundos após o instante inicial.

• Determine a pressão sanguínea desse indivíduo no instante inicial $t = 0$. *70 mmHg*

• Após quantos segundos, a partir do instante inicial, a pressão sanguínea desse indivíduo será de 120 mmHg? *0,4 s*

• Dentre os gráficos abaixo, qual melhor representa a função f ? *gráfico III*

Diga, aos alunos, que nos gráficos apresentados as equações dos eixos são diferentes entre si.

Se necessário, lembre aos alunos que as funções definidas por $f(x) = a + b \cdot \sin(cx + d)$, sendo a, b, c e d números reais com $a \neq 0$ e $c \neq 0$, se comparadas às esta relacionada ao período p desta função, de acordo com a expressão $p = \frac{2\pi}{|c|}$.

Veja mais informações sobre pressão arterial no site: <http://rta.migalhas.com.br> (acesso em: 22 fev. 2016)

Como perceber?

Os sintomas costumam aparecer somente quando um indivíduo apresenta uma hipertensão arterial grave ou prolongada e não tratada, sendo comuns dores de cabeça, vômito, falta de ar, dentre outros sintomas. No caso adulto, é importante medir a pressão arterial regularmente para verificar se está adequada.

Como agir?

Em caso de suspeita de hipertensão, consulte um médico para poder tomar as devidas precauções e iniciar um tratamento, quando necessário.



Fonte: Souza (2016, v.2, p. 43)

Nesta parte, mostrada na figura anterior, são mostrados quais são os cuidados necessários para manter a pressão adequada e há instruções sobre a necessidade de ter uma alimentação saudável, pois isso irá contribuir para não se ter essa doença, assim como a prática de atividades físicas. Em outras palavras, para ser um cidadão saudável é preciso fazer atividades físicas, ter uma alimentação saudável e evitar os produtos derivados do tabaco.

Considerações

Neste trabalho, nos propomos a analisar os livros didáticos de matemática do ensino médio aprovados pelo PNLD de 2018. Nosso material são as seções que abordam a temática da formação para a cidadania. A partir desse critério, analisamos seis das oito coleções aprovadas, com o objetivo de identificar como o cuidado com a saúde aparece nos livros didáticos de matemática para a constituição da cidadania.

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
 08 e 09 de agosto de 2019

Apresentamos a ênfase, existente nesses livros, para a constituição do cidadão saudável. A partir dessas imagens, podemos dizer que o cidadão saudável é aquele que tem uma alimentação saudável, regrada e balanceada, que não faz uso de cigarros e derivados do tabaco, que pratica atividades físicas regularmente. São essas atitudes que vão evitar doenças como câncer, doenças cardiorrespiratórias, obesidade, dentre outras.

Assim, os livros didáticos de matemática analisados podem ser vistos como um manual que orienta a conduta dos estudantes, ensinando, juntamente com os conteúdos matemáticos, maneiras de se comportar e de ser cidadão no mundo contemporâneo. Esses livros normatizam práticas que também estão ligadas à constituição de uma moral e de valores que estão em consonância com o que é desejado de um cidadão da nossa época.

Referências

BALESTRI, Rodrigo. **Matemática: interação e tecnologia**. 2. ed. São Paulo: Leya, 2016, v1 e v2.

CHAVANTE, Eduardo.; PRESTES, Diego. **Quadrante-** Matemática. 1.ed. São Paulo: Edições SM, 2016, v1 e v2.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática**-Contexto & Aplicações. 3.ed. São Paulo: Ática, 2016. v.1.

FOUCAULT, M. **A Arqueologia do Saber**. Tradução Luiz Felipe Baeta Neves. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense – Universitária, 1987.

SOUZA, Joamir Roberto de.; GARCIA, Jacqueline da Silva Riberio. **#Contato matemática**. 1.ed; São Paulo: FTD, 2016, v1 e v2.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2018: matemática** – guia de livros didáticos – Ensino Médio/ Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2017. 122 p. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/pnld-2018/>>. Acesso dia 15/05/2018.



UM ESTUDO PRAXEOLÓGICO DO CONTEÚDO DE CONGRUÊNCIA DE TRIÂNGULOS EM UM LIVRO DIDÁTICO

*José Terêncio Neto⁵⁸,
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
jtneto@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7761-9387>*

Resumo: Este trabalho é um estudo praxeológico do conteúdo de congruência de triângulos em um livro didático do 8º ano do ensino Fundamental. Durante a construção da questão problema e dos objetivos gerais deste estudo buscamos entender como o conteúdo de congruência vem sendo abordado no livro didático, e assim, pretendemos expor um estudo praxeológico da Organização Matemática (OM) e Organização Didática (OD) desse conteúdo, sendo o aporte teórico e metodológico a Teoria Antropológica do Didático (TAD). Concluímos, sob a perspectiva da TAD que o conteúdo abordado e objeto de estudo apresenta características tecnicistas, pois explora muito as tarefas e as técnicas empregadas para a resolução das atividades e ignora o bloco tecnológico/teórico e tem na sua Organização Didática valorizado a exploração de diferentes tipos de tarefas e técnicas. Apesar de estarmos caminhando para um ensino cada vez mais preocupado em contextualizações, o professor ao trabalhar com esse livro terá que realizar algumas modificações na sua prática em sala de aula, de modo que ultrapasse o ensino de Matemática como um estudo de cálculos repetitivos, valorizando apenas regras e memorizações, foi observado (no conteúdo em estudo) que ainda se está muito rígido em orientações pedagógicas ultrapassadas.

Palavras-chave: Teoria Antropológica do Didático; Livro Didático; Praxeologia; Organização Matemática; Organização Didática.

INTRODUÇÃO

Construção do Objeto de estudo

O estudo de Geometria é mencionado nos Parâmetros Nacionais Curriculares (PCNs) como sendo de grande importância para que o aluno desenvolva os saberes de Geometria e aprenda a relacionar com o seu cotidiano bem como estimular o seu raciocínio.

⁵⁸ Discente no Mestrado em Educação Matemática na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no ano de 2019. Especialista em Educação Matemática e Ensino de Ciências (UFGD) no ano de 2018; graduado em Matemática (licenciatura) pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul no ano de 2015

O estudo da geometria é importante pois, segundo Nunes (2010) as ideias geométricas são úteis na representação e na resolução de problemas em outras áreas da Matemática e em situações do mundo real devendo, portanto, ser integrada a outras áreas de estudo. Além disso, ainda aponta um afastamento por parte dos professores de matemática, do conteúdo de geometria:

É fato que professores, quando questionados a respeito do ensino de Geometria, solicitem cursos de extensão que priorizem reflexões de suas práticas pedagógicas, pois não se sentem preparados para trabalhar segundo as recomendações e orientações didáticas e pedagógicas dos PCNs. Falta-lhes clareza sobre como ensinar Geometria e/ou acerca de habilidades que possam ser desenvolvidas nesse nível de ensino. (NUNES, 2010, p. 111).

Esse afastamento das práticas pedagógicas relacionadas ao ensino de Geometria por parte dos professores ocorre pois se trata de aulas em que, sua maioria, os alunos devem fazer construções e atestar dados empíricos – ou talvez por motivos de como os conteúdos são abordados nos livros didáticos. As aulas acabam sendo a reprodução de técnicas e fórmulas sem a preocupação de proporcionar ao aluno a levantar conjecturas e a construção do conhecimento. Talvez este problema pode ser visto no período de construção do currículo de professores, na sua estruturação e na perda de campo da Geometria, principalmente nas décadas de 1990 e 2000. Fato esse tratado por Nunes, 2010 quando menciona:

O Movimento da Matemática Moderna praticamente excluiu o ensino da Geometria, priorizando o simbolismo e uma terminologia excessiva. Várias décadas se passaram e cada vez mais o ensino da geometria era negligenciado, mesmo estando presente nos programas curriculares. Segundo Kallef (1993), a Geometria, nesse período, nos cursos de Licenciatura foi perdendo gradativamente seu lugar para assuntos de Geometria Linear fundamentados na Álgebra Vetorial. (NUNES 2010, p. 103)

Devido ao afastamento desse conteúdo, depois do movimento d matemática moderna, buscando entender porque a geometria era pouco trabalhada pelos professores Nunes, 2010 ainda afirma que este fato provém de uma possível falha, ou falta, na formação de professores:

[...] visando investigar como se encontra o ensino e a aprendizagem de Geometria nas escolas de Ensino Básico, revelam que esse ramo da Matemática é pouco trabalhado devido à má formação que professores dessas escolas tiveram em relação ao conhecimento dos conteúdos dessa disciplina. (NUNES, 2010, p. 111)

Ao considerarmos que, o campo da Geometria é imensamente grande, delimitamos o nosso estudo, ao conteúdo de congruência de triângulos, com intuito de estudar e analisar a praxeologia segundo a Teoria Antropológica do Didático (TAD⁵⁹), como está sendo abordado esse conteúdo no livro didático.

A congruência de figuras é um conteúdo muito amplo, e trabalha com comparações e construções de figuras, habilidades estas que são observadas nos PCNs. É uma área do campo da Geometria em que é possível trabalhar inclusive outros conceitos matemáticos, como por exemplo, comparação de ângulos por meio de semelhança, comparação algébrica (equações e até relações com o Teorema de Talles) em relação aos lados das figuras, entre outros. Esse estudo é norteado pela seguinte questão problema: *Como o conteúdo de congruência de triângulos está sendo apresentado no livro didático?*

Objetivos Gerais e objetivos específicos

Para responder à questão problema temos como objetivo geral:

- Analisar um estudo praxeológico do conteúdo de congruência de triângulos em um livro didático aprovado pelo PNLD/2017.

Objetivos específicos:

- Investigar e analisar a Organização Matemática do conteúdo de congruências de triângulos.
- Analisar e analisar a Organização Didática do conteúdo de congruências de triângulos.

Para alcançar os objetivos gerais e específicos, pretendemos utilizar como aporte teórico e metodológico a Teoria Antropológica do Didático desenvolvida por Chevallard, principalmente na década de 90.

A importância do Livro Didático no Ensino de Geometria

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é um programa que regulamenta a distribuição de material didático e sua estruturação de acordo com a demanda

⁵⁹ Teoria Antropológica do Didático; nos diz, entre outras coisas que toda prática institucional pode ser analisada de diferentes pontos de vista e de diferentes maneiras por meio de um sistema de tarefas relativamente bem circunscritas que são realizadas no fluxo das práticas sociais. (BOSCH; CHEVALLARD, 1999, p. 5, tradução nossa)

do país e de acordo com as normas pedagógicas estabelecidas criado no ano de 1985, pelo governo federal, este é:

[...] destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público. Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017 (PORTAL DO MEC, 2018)

Tais materiais de apoio pedagógico (como softwares e complementares descritos no PNLD), incluindo o livro didático, são importantes pois, como aponta Dante (1996, p. 83), “em geral, só a aula do professor não consegue fornecer todos os elementos necessários para a aprendizagem do aluno, uma parte deles como problemas atividades e exercícios pode ser coberta recorrendo-se ao livro didático”. E ainda aponta que:

É importante observar que, mesmo que o livro didático esteja correto, aquilo que está lá não é tudo que existe sobre aquele assunto. Outras leituras Complementares para ver e interpretar de modo diferente um mesmo assunto são altamente benéficas para a apropriação correta de conceitos e, portanto, para uma aprendizagem mais significativa do aluno. (DANTE, 1996, p. 89)

Esta é uma observação relevante pois entendemos que o livro didático é uma ótima ferramenta e seu uso se torna fundamental, porém não se deve ficar fadado somente ao livro. Existem outras leituras e outros materiais pedagógicos que devem ser usados para um enriquecimento de conceitos, e uma melhor aprendizagem.

APORTES TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

O estudo deste trabalho está pautado na TAD, teoria desenvolvida por Chevallard, na França, principalmente em meados dos anos 80', e anos 90', principalmente. O autor menciona que as atividades humanas que são executadas com certa frequência podem ser descritas como modelos únicos, ao que deu o nome de praxeologia. Como nos voltamos aos conteúdos de geometria e, portanto, à conteúdos relativos da matemática, isto equivale dizer que estaremos olhando as praxeologias matemática relativas ao conteúdo de geometria/congruência de triângulos. Estudar tal praxeologia implica em estudar a Organização Matemática – que diz respeito aos conteúdos em torno da matemática; e a Organização Didática – que nos diz respeito em como serão aplicados estes conteúdos, ou seja, a didática do conteúdo em si.

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

A teoria de Chevallard apresenta quatro elementos que compõem uma organização praxeológica, com diferentes tipos de tarefas, técnicas, tecnologias e teorias. O conceito central desta teoria seria a palavra praxeologia, pois ela envolve os conceitos de saber e de saber fazer (SANTOS; SOUZA, 2014).

Assim, um dos principais pontos desta pesquisa é identificar quais elementos que estarão presentes na organização praxeológica do conteúdo objeto de estudo.

[...] é preciso saber identificar cada um dos quatro elementos (tarefa, técnicas, tecnologias e teorias). Os tipos de tarefa podem estar associados às tarefas determinadas por um verbo, por exemplo: resolver, calcular, determinar etc. Isso se associa a uma maneira de fazer, que recebe o nome de técnica. A técnica por sua vez é justificada por uma tecnologia, ou seja, uma explicação científica que prova sua validade. Esta última é justificada por uma teoria, isto é, há um grau ainda mais elevado do saber que comprova sua veracidade. (SANTOS; SOUZA, 2014 p. 37)

Assim, o ponto chave desta pesquisa é identificar quais elementos que estarão presentes na organização praxeológica do conteúdo de congruência de triângulos.

Primeiramente, vamos aqui definir o conceito de *tarefa* que a TAD traz. Entende-se como tarefas as situações propostas que devem ser realizadas que são construídas por uma certa instituição. Neste ponto estamos nos atendendo a tarefas relativas à congruência, que são relativas a esse saber matemático. Em torno das tarefas (t), desenvolvidas em uma determinada instituição, nasce uma organização praxeológica (CHEVALLARD, 1998).

Dada determinada tarefa (t) surge um meio para resolvê-la, aqui surge o segundo postulado da TAD, que diz que “*a realização de toda tarefa resulta da aplicação de uma técnica $[\tau]$* ” que a resolve (BOSCH; CHEVALLARD, 1999, p. 5, tradução nossa). Assim, ao se observar uma tarefa, é preciso identificar que tipo de técnica será usada para sua resolução.

“[...] a técnica consiste em como fazer, responder, executar uma certa tarefa. No entanto, essas maneiras de fazer tendem a fracassar em algumas conjunturas, o que é denominado de alcance da técnica. [...] é importante esclarecer que a depender da instituição que vive o tipo de tarefa, as técnicas praticáveis - e naturais de serem praticadas - podem ser diferentes, o que pode tornar complexa a comparação da potencialidade das técnicas ao considerar seus aspectos epistemológicos.” (ANJOS, 2014, p. 40)

Podemos dizer que de maneira intrínseca, a técnica está relacionada ao modo de se executar determinada tarefa proposta por aquela instituição (o livro, o professor, a escola, etc.). Como pontuado por ANJOS (2014), as técnicas variam em determinadas instituições a qual a tarefa faz parte. As mais comuns e aplicáveis na matemática é o algoritmo algébrico, meio pelo qual podemos comprovar algumas hipóteses, o que geralmente é mais cobrado no livro didático. As técnicas que fazem parte deste objeto de pesquisa serão em grande parte voltadas para a observação e à comparação de figuras, porém não somente essas que poderão ser empregadas.

Continuando esse raciocínio nos deparamos com as seguintes questões “Como garantir que essa técnica funcione? Por que ao compararmos dois triângulos e aplicamos a técnica de observação de Lado, Ângulo, Lado (LAL) conseguimos comprovar a congruência entre os dois? ” Para cada técnica aplicada existe uma justificativa para seu funcionamento, estamos falando das tecnologias (θ), outro elemento da praxeologia que vem para responder as questões apontadas acima.

Por sua vez “as tecnologias (θ) de uma determinada técnica deve parecer compreensível e justificável: a tecnologia denominada teoria” (CHEVALLARD, 1994, p. 1, tradução nossa). Temos agora o último elemento da praxeologia, a teoria θ , que possui as mesmas funções da tecnologia θ , porém, com características mais rigorosas, no que diz respeito à matemática envolvida na mesma. Porém muitas vezes a teoria se torna abstrata e desconectada das técnicas e tarefas. (CHEVALLARD, 1998).

Organização Matemática é o estudo do objeto matemático por meio da praxeologia tarefa, técnica, tecnologia e teoria que visa uma abordagem mais direta quanto a análise que deve ser feita. A Organização Didática, que é a organização de como o conteúdo está sendo abordado, também é um estudo praxeológico, porém “uma organização didática σO ⁶⁰ comporta, pois, múltiplos níveis de especificação, dos quais nenhum deveria ser descuidado e que dependem, em alguns aspectos ao menos, da didática” (CHEVALLARD, 1999 p. 23). Esta organização didática é caracterizada no que o autor chamou de *momentos didáticos*, que são em primeiro lugar uma realidade funcional do estudo, antes de ser uma realidade de ordem

⁶⁰ A notação “ σO ” é usada pelo autor para indicar qualquer Organização Didática, dados seus níveis de especificação.

cronológica. De acordo CHEVALLARD (1999), o primeiro momento de estudo é o encontro com a organização, *O que está em jogo*. Este ocorre de diversas maneiras e seria, à grosso modo, o primeiro contato com a organização matemática do conteúdo. Ocorre muitas vezes desse momento ser trazido pelo livro didático em uma introdução do conteúdo no início do capítulo ou uma situação problema, por exemplo. Não vamos nos alongar na teorização dos seis momentos, é relevante porém destacar quais são eles, assim, segundo CHEVALLARD (1999, p. 27 - 32) temos: o segundo momento, que é o de exploração do tipo de tarefas e da elaboração de uma técnica; o terceiro momento de estudo é a constituição do entorno tecnológico-teórico; o quarto momento que seria o do trabalho da técnica; o quinto momento que é o momento da institucionalização – este com destaque porque é o fechamento do conteúdo e para com o aluno, o momento de definição do objeto de estudo, isto é “congruência de figuras/triângulos é isto, por causa [...]”; o sexto momento é o momento da avaliação, este sendo subjetivo.

Objetos Ostensivos e Não Ostensivos

Um objeto *ostensivo* é aquele, como seu próprio nome sugere, que é perceptível, que se “faz mostrar” por algum órgão dos sentidos, isto é, visão, tato, audição, paladar, olfato (ANJOS, 2014).

Os objetos ostensivos possuem uma qualidade material, como os sons, os grafismos e os gestos, o que os tornam possíveis de serem manipulados. Já os objetos não-ostensivos não são dotados dessa característica material; são objetos como as ideias e os conceitos. (ANJOS, 2014, p. 47)

Os objetos *não-ostensivos* são acessíveis somente por meio dos objetos ostensivos - que os representam -, pois eles não podem ser vistos ou percebidos por si só. (BOSCH; CHEVALLARD, 1999). Um exemplo seria o conceito de “círculo”; como é definido “o conjunto de todos os pontos equidistantes de um único ponto central”, temos a concepção de um círculo, porém ele existe em nossa mente, a partir desta definição transferimos uma representação gráfica no plano bidimensional (a folha de papel) para sua representação, tornando ostensivo ao sentido da visão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Organização Matemática (OM) e Organização Didática (OD) do capítulo 10 do livro didático do 8º ano do Ensino Fundamental.

A organização Matemática (OM) que estaremos tratando neste tópico diz respeito aos conteúdos em torno da matemática e a Organização Didática (OD) a como este conteúdo está sendo ensinado, ou seja, a didática do conteúdo em si.

Tarefas e técnicas envolvidas para resolução das atividades propostas

A partir da análise realizada, fizemos uma tabela (*Tabela 1*) para facilitar a visualização das tarefas e técnicas utilizadas para a resolução dos exercícios propostos durante o estudo.

Tarefa	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Quantidade de exercícios	1	1	1	2	2	1	1	1	1
Técnicas	τ_1	τ_2	$\tau_1; \tau_3$	$\tau_4; \tau_7$	$\tau_5; \tau_6$	τ_8	$\tau_9; \tau_{10}$	τ_{10}	τ_{10}

Tabela 01: Organização das tarefas e técnicas desenvolvidas; Fonte própria

Foram, no total, estudados onze exercícios propostos pelo Livro Didático: *Vontade de Saber Matemática*, de Joamir Souza (2015). Com este estudo pudemos observar alguns detalhes, por exemplo, o emprego de mais de uma técnica para o mesmo exercício e a repetição de tarefas, em alguns casos.

Para facilitar a visualização fizemos um quadro resumo das tarefas e técnicas empregadas no estudo desenvolvido:

Tarefas	Técnicas
T1 – Dada uma situação em ostensivo (imagem) identificar os casos de figuras congruentes	τ_1 : usar as medidas que estão presentes na imagem (ângulos e lados) para fazer a igualdade entre essas medidas e verificar quais se “sobrepoem”, isso garantirá a congruência de acordo com a definição dada pelo autor.
T2: identificar através do ostensivo (imagem) os pares de ângulos congruentes	τ_2 : utilizar do transferidor para comprovar a congruência entre os ângulos.

T3: Determinar o perímetro de cada polígono	τ_1 : usar as medidas que estão presentes na imagem (ângulos e lados) para fazer a igualdade entre essas medidas e verificar quais se “sobrepõem”, isso garantirá a congruência de acordo com a definição dada pelo autor. τ_3 : fazer o cálculo algébrico do perímetro de cada figura, depois de aplicada a τ_1 .
T4: identificar através do ostensivo (imagem) o tipo de congruência que garantirá a congruência dos pares de triângulos indicados	τ_4 : observar através dos ostensivos as medidas dos lados e dos ângulos das duas imagens para executar a tarefa; τ_7 : observar as marcações nos pares de triângulos para identificar o caso que garanta a congruência entre eles.
T5: identificar através do ostensivo (imagem) o tipo de congruência que garantirá a congruência dos pares de triângulos indicados	τ_5 : utilizar régua e transferidor para utilizar as medições necessárias para “descobrir quais triângulos são congruentes; τ_6 : usar a malha quadriculada como unidade de medida para garantir que os pares sejam congruentes, através do ostensivo (imagens) e da malha quadriculada.
T6: calcular o valor de x e de y nas figuras.	τ_8 : usar o fato de os pares de triângulos serem congruentes para descobrir os valores de x e de y através de cálculos algébricos de equações do primeiro grau (lados e ângulos iguais)
T7: Verificar a veracidade das afirmações e dar um contraexemplo para as incorretas	τ_9 : através das afirmações utilizar as propriedades dos casos de congruência para as afirmações verdadeiras e apresentar (pelo menos) um contraexemplo que justifique a falsidade; τ_{10} : usar as propriedades de casos de congruência entre triângulos
T8: Verificar se, de acordo com as anotações do professor, os triângulos construídos observando essas medidas serão congruentes ou não.	τ_{10} : usar as propriedades de casos de congruência entre triângulos
T9: Determinar a medida dos demais lados de um triângulo e do terceiro ângulo interno do mesmo, sabendo a medida de um lado (5 cm) e de dois ângulos (35° e 47°)	τ_{10} : usar as propriedades de casos de congruência entre triângulos

Durante toda a construção da questão problema e dos objetivos deste trabalho observamos a importância do campo da matemática que lida com a geometria, um pouco da influência das construções do currículo de professores e como isso reflete nos conteúdos. Desse modo, realizamos um estudo sob a perspectiva da Teoria Antropológica do Didático e como está sendo abordado o conteúdo de congruência de triângulos no livro didático do 8º ano do Ensino Fundamental e, a partir desta perspectiva, concluímos alguns pontos.

Primeiramente, a proposta inicial do Livro se apresentava como uma forma de proporcionar aos alunos um “aprendizado prazeroso” e em trazer a matemática para as situações cotidianas dos alunos. O que foi um pouco contra o que estudamos durante este trabalho, a partir do tópico (do capítulo 10 do Livro), podemos mencionar, nessa parte do livro,

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

que os exercícios estudados falham em trazer perspectivas de cotidiano para o aluno, além disso, de acordo com a TAD, ele foca muito em execução de tarefas e de técnicas e ignora alguns dos momentos da organização didática que valorizam a construção do bloco tecnológico/teórico.

Pontualmente, o primeiro momento – primeiro contato com o conteúdo – ocorre de maneira muito técnica, tendo em vista somente as definições daquilo que será tratado nos exercícios que virão. O momento de institucionalização também é um pouco deixado de lado, pois não há uma proposta de devolutiva por parte dos alunos. O conteúdo no final do capítulo é revisado com definições e mais exercícios e segue o padrão apresentado neste tópico.

Ocorre, como já pontuamos, repetições de tarefas e repetições de técnicas para a execução das atividades e isso caracteriza, segundo GASCÓN (2003), um ensino voltado mais para uma perspectiva tecnicista. Foi possível identificar isto não somente na repetição das tarefas e das técnicas, como também pelo fato de o autor trazer poucas problematizações, priorizando sempre a aplicação dos conceitos dados, e quando estes foram apresentados, não envolveram uma situação didática. O autor parece ignorar o eixo teórico técnico que os alunos poderiam desenvolver para provar ou negar conjecturas e, este fato, poderia ocorrer construções alternativas e truncamentos no aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que o livro didático é uma forte ferramenta pedagógica que, além de orientar o professor no preparo de suas aulas, quando bem elaborado, serve também para que os alunos tenham a disposição uma gama de exercícios e situações pensadas para elaboração de técnicas específicas. Temos propriedade para dizer também que o mau uso do livro pode acarretar em construções alternativas para os alunos, conceitos errôneos ou até mesmo imobilizar as aulas do professor, caso ele se prenda muito ao andamento do livro.

Perante o estudo realizado, vimos o quão importante é o estudo de geometria e o porquê de haver um certo afastamento por parte dos professores seja este por razões pessoais ou, simplesmente, por não terem tido um currículo adequado nesta área. Neste ponto o livro se

apresentou de suma importância pois o estudo de geometria se dão por objetos ostensivos, imagens, modelagens e etc., (isto é, objetos sensíveis aos cinco sentidos).

A TAD proporcionou a nós realizarmos um estudo praxeológico buscando entender como se apresentava o conteúdo de congruência de triângulos no livro didático Vontade de saber Matemática, de Joamir Souza sempre preocupados em pontuar se as técnicas exigidas para resolução dos exercícios eram repetitivas, se o conteúdo integrava o aluno para sua construção de conhecimento e se os seis *momentos didáticos* da organização didática ocorriam no decorrer da apresentação do conteúdo.

Compreendemos propostas boas e propostas não tão boas assim, no conteúdo analisado. Vimos que um dos momentos, o de Institucionalização do conteúdo é deixado um pouco de lado. Somos levados à compreensão de que o aluno é levado a esse momento no decorrer da execução das técnicas necessárias. Vimos também que o momento de Avaliação é um pouco subjetivo, isto é, como medir o quanto o aluno aprendeu; a proposta do livro de avaliação vem em forma de testes no final do capítulo, ainda assim é vago, neste caso, uma proposta de sintetização do que foi aprendido em forma de escrita caberia muito bem.

Estudamos onze atividades propostas no capítulo de triângulos e pudemos ver uma repetição de tarefas em alguns casos, vide a *Tabela 1*. Vimos também a repetição de técnicas em algumas tarefas, por exemplo a $\tau 10$, que foi empregada nas três últimas tarefas. Concluímos que embora haja um esforço por parte dos autores dos livros didáticos, ainda o eixo tecnicista é forte e ainda presente dentro dos livros didáticos.

Durante o desenvolvimento da metodologia de estudo escolhemos a TAD, isto por ela nos propiciar tanto ferramentas metodológicas quanto analíticas do objeto de estudo. Vimos que os conteúdos (de maneira geral) tem um espectro muito maior que somente a “resolução de atividades”. Pudemos crescer em relação aos problemas de um estudo/aula com repetições de técnicas em tarefas – mesmo que as tarefas sejam diferentes, a repetição das técnicas tem o mesmo efeito – e pudemos também analisar o conteúdo de geometria de outro ângulo, isto por ele quase sempre depender dos objetos ostensivos (sensíveis aos sentidos); o quão diverso o conteúdo de congruência é e o quão importante é o cuidado em executar o mesmo, a partir do livro didático.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, Danielly Regina Kaspary. **Análise da Proposta de Ensino de uma Coleção de Livros Didáticos Para Operações de Adição e Subtração de Números Naturais**. 2014. 142 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS. Campo Grande, 2014.
- BRASIL. **Guia de livros didáticos**. PNLD 2017: Matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1998.
- CHEVALLARD, Yves., BOSCH, Marianna., GASCÓN, Josep. **Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Tradução: Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. CHEVALLARD, Yves. **A Análise das Práticas Docentes na Teoria Antropológica do Didático; Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: L'approche anthropologique**. In Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol 19, nº 2, pp. 221-266, 1999. Versão disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/>
- DANTE, Luiz Roberto. **Livro Didático de Matemática: uso ou abuso?** Em Aberto, Brasília, ano 16, n.69, jan./mar. 1996.
- GASCÓN, Josep. **La necesidad de utilizar modelos em didáctica de la matemáticas**. Educação Matemática e Pesquisa, São Paulo, v. 5, n. 2, 2003.
- Ministério da Educação. **Portal do MEC, PNLD**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12391& 02 de Fev de 2018.
- NUNES, Célia Barros. **O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática**. 2010. 430 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação). Universidade Estadual Paulista – UNESP. Rio Claro, 2010.

SANTOS, M.; SOUZA, D. **Estudo dos Triângulos Sob a Perspectiva da Teoria Antropológica do Didático: Uma Análise do Livro Didático “A Conquista da Matemática”**. Caminhos da Educação Matemática em Revista/On line - v. 2, n. 1, 2014.

SOUZA, Joamir; PATARO, Patrícia M. **Vontade de Saber Matemática - 8º ano**. FTD - 3ª Edição, São Paulo, 2015.



EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS EM UM CURSO DE CIÊNCIAS QUE FORMOU PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA CIDADE DE COXIM/MS

Valéria de Carvalho Torquato
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
valeria.tor4@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3108-4887>

Thiago Pedro Pinto
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS
thiagopedropinto@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6414-7306>

Resumo: Apresentamos neste texto um projeto de dissertação de mestrado em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – PPGEDUMAT – UFMS. Tendo como objetivo, além de produzir uma ou várias histórias a respeito da formação de professores de Matemática em um curso de Ciências com Habilitação em Biologia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS na década de 1990, como também, possibilitar reflexões sobre as representações, saberes e práticas mobilizadas pelos professores egressos, bem como suas impressões, afetações e atravessamentos mobilizados por memórias em situação de entrevista. Muitos egressos deste curso optaram por ministrar aulas de Matemática, o que reforça a importância desta pesquisa estar ancorada ao Projeto Guarda-chuva do Grupo HEMEP – História da Educação Matemática em Pesquisa – o mapeamento da formação e atuação de professores de Matemática em Mato Grosso do Sul. Fazendo parte de um projeto maior do grupo GHOEM – Grupo de História Oral e Educação Matemática – que intenciona mapear a formação e atuação de professores de Matemática no Brasil.

Palavras-chave: História da Educação Matemática; Formação de Professores; História Oral.

Introdução

A maior cidade da região norte do estado de Mato Grosso do Sul, Coxim, “Cojim” do dialeto Bororó, significa peixe, uma das origens desse nome peculiar. Cidade interiorana onde

o tempo é marcado com compasso mais ritmado, acariciada por ventos mornos *das quentes tardes morenas*, parafraseando o poeta conterrâneo de coração, Geraldo Mochi. Conhecida também como a “Terra do Pé-de-cedro”, devido à árvore cantada em prosa e verso que inspirou muitos poetas e compositores da região, nos serve de pano de fundo para a pesquisa que ora se desnova.

Os Rios Coxim, Taquari e Jauru margeiam e contornam quase todo o município atraindo milhares de pescadores amadores e amantes da contemplação da natureza, um dos motivos pelos quais também recebe o título de “Portal do Pantanal”. É o município mais populoso da região Norte do Estado com uma população estimada em 33.323 habitantes, segundo o último censo do IBGE⁶¹ (2017).

Despontando com grande potencial de desenvolvimento turístico e carecendo de olhares voltados para a Educação Ambiental, devido a sua localização geográfica inserida na Bacia do Alto Taquari, pertencente a Bacia do Alto Paraguai desemboca no Pantanal, santuário de uma das maiores biodiversidades do mundo, concorre com a atividade humana que gera implicações às relações ecológicas e econômicas da região.

Em meio a esse cenário nos propomos a lançar um olhar para o curso de Ciências com habilitação em Biologia oferecido pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), à qual, além de possibilitar o ingresso de docentes de Física, Química e Matemática para a Educação Básica, preparou e prepara Biólogos para atuarem em projetos, inventários da biodiversidade, elaboração de atividades de educação ambiental, além de realizar diagnósticos ambientais atendendo as demandas de cada região em que as unidades universitárias estão inseridas. Contribuindo com práxis⁶² voltadas para a melhoria da qualidade de vida da população, com o desenvolvimento econômico, a preservação e conservação do meio ambiente.

Ao transitarmos pelos caminhos que se apresentavam e iniciarmos as primeiras leituras, o que ficou mais forte em nós é a peculiaridade de um curso que também formou professores de Matemática, como foi essa formação e suas impressões sobre ela, suas opiniões sobre a profissão de professor, o motivo que os levaram a cursá-lo, suas trajetórias profissionais, bem como as contribuições e/ou limitações que esse curso deixou aos profissionais que atuam ministrando aulas de Matemática. Vale ressaltar que essas e outras inquietações serviram de

⁶¹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

⁶² A palavra está empregada como sinônimo de prática, atividade, ação.

mote à história que será produzida e estará repleta da nossa história, posto que a pesquisadora é aluna egressa da primeira turma do curso em questão.

Até ingressarmos no programa de mestrado e começarmos a participar das reuniões do grupo de pesquisa, o HEMEP, não tínhamos atentado para a formação que tivemos na UEMS. Discussões com o nosso orientador despertaram as inquietações expostas, pensar em transitar entre as nossas memórias, digo nossa, fazendo referência a mim como egressa e a todos os outros professores que ministram aulas de Matemática constituídos nesse curso.

Na década de 1990, bem como em décadas passadas, o que se observava era uma característica comum de cidades interioranas a falta de mão de obra especializada em especial na licenciatura, a ausência de professores habilitados nas áreas de pedagogia, se intensificava nas áreas específicas como matemática, ciências, história, geografia, letras e línguas estrangeiras, em Coxim o quadro não diferia. Nas áreas de exatas, a situação era ainda mais precária, visto que na falta desses profissionais, quem assumia o lugar do professor eram engenheiros, bioquímicos, militares e profissionais liberais. Os poucos profissionais habilitados vinham de outros estados.

Diante desse contexto, com o objetivo de suprir a necessidade de mão de obra especializada e formar professores nas disciplinas de Matemática, Biologia, Física e Química foi implantada uma Unidade Universitária da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul na cidade de Coxim, almejando uma mudança no cenário educacional do município e quem sabe da região.

Como egressa do curso em questão, não pensávamos na possibilidade de lançarmos um olhar sobre a formação que tivemos, até que as afetações provocadas durante as discussões nas disciplinas após nosso ingresso ao Programa de Mestrado em Educação Matemática, nos fizeram refletir sobre a nossa própria formação, suas implicações dentro de um cenário repleto de outras histórias com enredos que se assemelham e que ao mesmo tempo diferem em contexto, personagens, época e tantas outras nuances.

Nos lançamos ao desafio de fazermos esta pesquisa em composição com o Grupo de pesquisa HEMEP – História da Educação Matemática em Pesquisa, o qual que desenvolve um projeto de mapeamento da formação e atuação de professores de Matemática em Mato Grosso do Sul. Fazendo parte de um projeto maior do grupo GHOEM – Grupo de História Oral e Educação Matemática – que intenciona mapear a formação e atuação de professores de Matemática no Brasil.

Pesquisas que coadunam com a nossa nos serviram de rica fonte de consulta para que tivéssemos uma visão expandida do multiverso ao qual nossa pesquisa está inserida. Guedes (2018) ao apresentar sua pesquisa intitulada, “Entre Necessidades e o Jogo Político: Uma História sobre a Criação e Extinção do Curso de Ciências da UEMS em Cassilândia”, nos apresenta um cenário de sobre a criação e extinção do curso de Ciências nesse município do Estado de Mato Grosso do Sul marcado por interesses políticos postos acima dos interesses da população, fazendo com que a Unidade Universitária se tornasse joguete de rivalidades partidárias. Por meio das narrativas de professores que vivenciaram a implantação e a estruturação da Universidade, buscou entender as nuances e os movimentos que permearam essa história.

Silva (2016) em sua pesquisa, “Cenas sobre a Formação e Atuação de Professores de Matemática de Paranaíba/MS na Segunda Metade do Século XX”, sob a perspectiva de nos apresentar cenas da formação e atuação de professores de Matemática no município em questão. Natália compara os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul fazendo uma metáfora, como sendo o primeiro o “primo rico” e o segundo, o “primo pobre”, status conferido a São Paulo devido importância, tradição e variedades de cursos oferecidos, em detrimento ao estado de Mato Grosso do Sul. Aponta as dificuldades encontradas pelos depoentes para terem uma formação que os habilitasse na licenciatura, que ia desde a carência de cursos, disponibilidade de um horário compatível com as suas necessidades, visto que a maioria já atuava. A distância de Paranaíba dos centros que ofertavam licenciatura era outro fator em desfavor.

Na pesquisa de Faoro (2014) ao tratar do primeiro curso de formação de professores de Matemática da cidade de Dourados/MS, bem como toda a dinâmica que ocorreu até sua efetiva constituição, se valeu dos relatos de professores pioneiros da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) em meio a todo processo político partidário de criação do Estado de Mato Grosso do Sul, evidenciou a forte influência política que permeou a sua implantação ante a justificativa de que com o crescimento e desenvolvimento do município e circunvizinhos motivou a necessidade de mão de obra qualificada, em especial, na formação de profissionais para atuarem na educação básica.

Almeida (2017) busca compreender o processo de formação de professores de Matemática em um Curso Modular oferecido pela Universidade Católica Dom Bosco – UCDB, nos meses de janeiro e julho, portanto, durante às férias dos professores que já atuavam ministrando aula como leigos. Trajetória traçada entre documentos oficiais, não oficiais, imerso

numa conjuntura social, cultural e política da época marcada pelo processo de incentivo e expansão da formação de professores em serviço ocorrida nas décadas de 1999 a 2005, buscou entender o movimento desse tipo singular de formação. Para tanto as narrativas dos egressos e da pesquisadora, também egressa do curso, mais uma vez nos auxiliaram a compreender as nuances perfizeram a formação dos professores de Matemática do nosso estado.

Assim como Guedes (p. 37, 2018), “não buscaremos resgatar o ‘fato ocorrido’, mas sim produzir uma história baseada em nossas interpretações de depoimentos e documentos oficiais ou não, de maneira possamos expressar nosso entendimento sobre a formação de professores de matemática” em outro contexto histórico, geográfico e cultural, o qual estará impregnado das nossas impressões cuja trajetória também compõe esse contexto.

Pesquisas como as que, brevemente foram retratadas, nos apresentaram panoramas sobre a formação de professores que mesmo sob a prerrogativa de preparar docentes para atuarem na educação básica, dissimulava o caráter de urgência e emergência que ocorria em esfera nacional em épocas distintas, também evidenciava interesses políticos de formar professores desse modo, claramente evidenciado no artigo produzido por Brito e Souza (2016) ao mencionar que:

[...] o Plano Nacional de Educação (Brasil, 2001) fixava um prazo de dez anos para que 70% dos professores da educação infantil e do ensino fundamental concluíssem formação específica em nível superior, de licenciatura plena em instituições qualificadas e para que todos os professores de ensino médio concluíssem licenciatura plena em sua área de conhecimento. Nessa direção, em sua meta 14, autorizava as Instituições de Ensino Superior a gerenciarem cursos regulares em período noturno, assim como cursos modulares de forma a facilitar o acesso a professores em exercício.

Chegamos a essas e outras pesquisas sobre a formação nacional de professores de matemática por meio de um levantamento no banco de teses e dissertações da Capes e sites dos grupos HEMEP e GHOEM, limitando o período entre 2010 a 2018, utilizando como filtro palavras-chave como “Formação de Professores”, “História Oral”, “Mato Grosso do Sul”, “Educação Matemática”, “Narrativas”. Desta forma, encontramos 26 pesquisas, as quais têm como bojo, a história da formação de professores em Mato Grosso do Sul que serão posteriormente esmiuçadas.

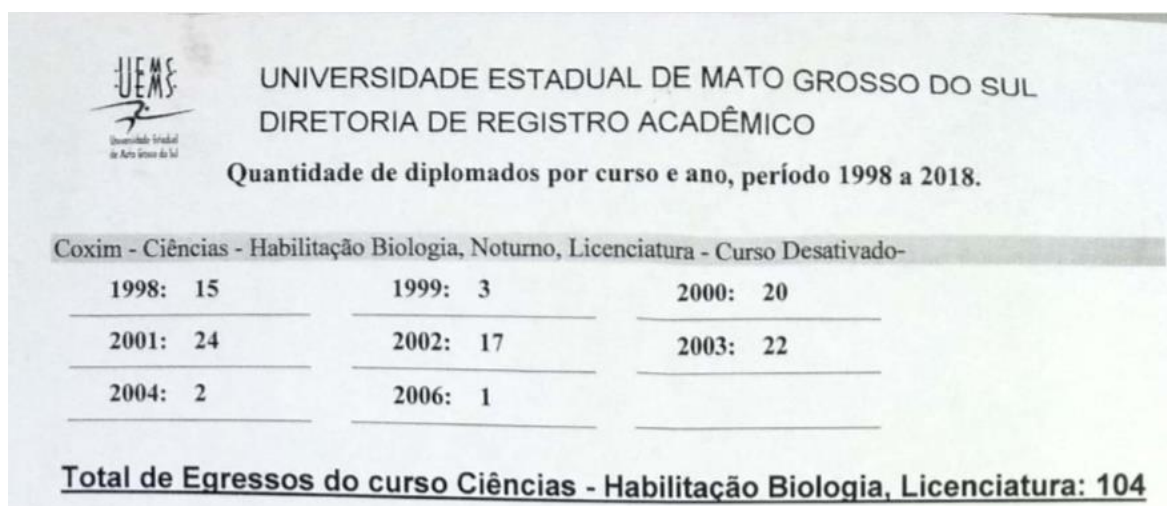
Um detalhe sui generis da pesquisa é o formato do curso de Ciências, que formou professores de Matemática, uma vez que a universidade ofertava dois cursos. Um de Ciências com habilitação em Matemática, nas unidades das cidades de Cassilândia, Maracajú e Naviraí e um curso de Ciências com habilitação em Biologia, nas cidades de Coxim, Jardim e Mundo Novo. Ambos aconteciam em período noturno e formavam professores de Matemática, no

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

entanto, o primeiro, habilitava professores para ministrarem aulas de Matemática tanto no Ensino Fundamental II quanto no Ensino Médio, enquanto o segundo, habilitava os professores em Matemática no Ensino Fundamental II e Biologia no Ensino Médio.

Com uma carga horária muito densa possuía um núcleo comum de disciplinas, dispensando uma carga horária reduzida para as disciplinas específicas, não dando a ênfase necessária, sendo insuficiente no cumprimento do objetivo de formação de um profissional especializado. Essa carga horária carregada nos primeiros anos dos cursos, 960 h/a na 1ª Série e 915 h/a na 2ª Série, 721 h/a na 3ª Série e 590 h/a na 4ª Série, fazia com que as aulas fossem distribuídas por cinco horas aulas por noite, inclusive aos sábados. Fator preponderante para um número considerável de evasão nos primeiros anos do curso, conforme Figura 1.

Figura 1 - Quantidade de diplomados por curso e ano



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL DIRETORIA DE REGISTRO ACADÊMICO		
Quantidade de diplomados por curso e ano, período 1998 a 2018.		
Coxim - Ciências - Habilitação Biologia, Noturno, Licenciatura - Curso Desativado-		
1998: 15	1999: 3	2000: 20
2001: 24	2002: 17	2003: 22
2004: 2	2006: 1	
Total de Egressos do curso Ciências - Habilitação Biologia, Licenciatura: 104		

Fonte: Acervo da UEMS – Unidade de Coxim, MS

A leitura desses trabalhos nos causou afetações que reforçaram o desejo de produzirmos nossa pesquisa, bem como o desejo de investigar os processos de estruturação do curso que também habilitava professores para ministrarem aula de matemática, pela Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul em Coxim, nos anos de 1994 a 1998. Relacionando entrevistas com pessoas que vivenciaram toda a movimentação do curso, desde a sua implantação e funcionamento em um prédio de uma escola da rede estadual de ensino até sua mudança para prédio próprio, quando finalmente ganhou maior estruturação com laboratórios, biblioteca, anfiteatro, salas amplas, juntamente com a análise de documentos. Desejosos de as vozes mobilizadas pelas memórias dos atores deixem transparecer as afetações que o curso despertou

nos depoentes e na própria pesquisadora que, a cada etapa ultrapassada, vem se constituindo e se despidendo de valores enraizados, produzindo um novo “eu”.

Neste sentido, podemos propor algumas especulações que poderão corroborar ou refutar constatações até então expostas por inúmeras pesquisas similares, podendo inclusive, servir como gestão para outras. Dentre tantas inquietações, podemos aludir algumas indagações iniciais: Até que ponto a implantação de uma unidade universitária está relacionada à necessidade de suprir as demandas de professores de áreas específicas do município de Coxim? Que fatores sociais, políticos e econômicos contribuíram para a criação deste campus no município em questão? Esses questionamentos estão intimamente ligados à nossa história, uma vez que, além de cursar quase toda a educação básica neste município, é egressa da primeira turma do curso de Ciências com Habilitação em Biologia a ser investigado, podendo apresentar-se apenas como ponto de partida de uma discussão que nortearão as leituras e produção de uma pesquisadora, a qual estará se constituindo em trajetória.

Discussões Metodológicas

Esta pesquisa segue em uma abordagem qualitativa a qual permite o envolvimento e a constituição do pesquisador enquanto produtor de significados, tendo a História Oral como opção metodológica:

[...] nossas concepções sobre o modo qualitativo de pesquisar nos permitem assumir tanto a História Oral quanto a História de Vida como metodologias, estando, sob muitos aspectos, a História de Vida incluída dentre as possibilidades da História Oral (GARNICA, 2001, p.45).

Deste modo, diversos estudos desenvolvidos no grupo de pesquisa ao qual fazemos parte, mobilizam a metodologia da História Oral valendo-se de narrativas de atores educacionais. A intenção é construir um enredo historiográfico sem a pretensão de estabelecê-lo como uma verdade absoluta criando fontes que possam ser utilizadas por outros pesquisadores a posteriori.

As autoras Silva e Souza (2007) corroboram, esclarecendo que:

O estudo e utilização da história oral têm intensificado, portanto, dois tipos de tendências no desenvolvimento de seus trabalhos: a dissociação de abordagens frequentes na pesquisa historiográfica tradicional – que usam o discurso científico tradicional como referência para autenticar verdades geralmente centralizadoras – fazendo aparecer todas as discontinuidades que atravessam os pesquisadores; e o surgimento de uma concepção de uso e tratamento de entrevistas na pesquisa qualitativa que não têm por fim identificar nas narrativas valor e apoio para discursos

unilaterais mas, ao contrário, sente-se, impelida, obstinadamente, a expandir discursos. (SILVA; SOUZA, p. 152-153)

Para compormos esse enredo, até o presente momento entrevistamos o primeiro coordenador do curso, a primeira gerente da Unidade e três ex-alunos(as) do curso, as quais passaram pela etapa de transcrição e está em fase de textualização, de maneira que estamos em processo de análise do texto em construção, intencionalmente ou não, pensamos que os enredos acabaram, em algum momento, se entrelaçará as nossas percepções sobre os processos sobre a formação de professores advindos desse curso de Ciências que atuavam/atuam ensinando Matemática. Pautando-nos em Silva e Souza e apoiados também em Joutard (2000) acreditamos que “por meio do oral o historiador pode apreender as razões de uma decisão e o valor de instâncias tão eficientes quanto as estruturas oficialmente reconhecidas e visíveis” (SOUZA; SILVA, p.147)

Deste modo, Silva e Souza destacam que:

As narrativas orais são, assim, vistas pela história oral como fontes a partir das quais torna-se possível uma maior aproximação aos significados atribuídos às realidades vividas por quem narra, já que busca (em grande parte dos casos) preservar, em uma apresentação quase literal das narrativas coletadas por meio de entrevistas, as legitimidades próprias do narrador. (SILVA e SOUZA, p. 142)

Ressaltamos que as narrativas escritas passaram por gravação em vídeo, transcrição, estão em processo de textualização e, posteriormente, autorização dos entrevistados (carta de cessão). De maneira que Garnica (2003) nos ajuda a elucidar nossos passos perante a pesquisa ao expor:

[...]pensada como metodologia de pesquisa, a História Oral exige uma pré-seleção dos depoentes – ou um critério significativo para selecioná-los –, entrevistas gravadas – gravações essas que se constituirão no documento-base da pesquisa –, instâncias de transformação do documento oral em texto escrito – conjunto de processos distintamente denominados e conceituados nas investigações sob análise (fala-se em transcrição, de-gravação, transcrição e textualização) –, um momento que poderia ser chamado ‘legitimação’ – quando o documento em sua versão escrita retorna aos depoentes para conferência e posterior cessão de direitos de uso pelo pesquisador e, finalmente, um momento de ‘análise’ – certamente o de mais difícil apreensão. (GARNICA, p.1-2)

A escolha dos entrevistados não obedeceu a um critério de rede bem estruturado, pois sendo egressa, com acesso fácil à alguns alunos da turma de 94, bem como das outras turmas, sabíamos quais colegas ministram aulas de Matemática. Assim sendo, o critério de escolha será a acessibilidade e disponibilidade do depoente⁰. A princípio pensamos em ir em busca de um

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

ex-aluno de cada turma, a professora de Matemática a qual ministrou aula em todas as turmas, um professor que também foi o primeiro coordenador do curso e uma gerente da unidade da universidade, tendo em vista que foram três e duas delas não residem em Coxim, o que torna difícil o contato.

Optar pelo trabalho com narrativas via história oral não é o mesmo que optar por se utilizar da oralidade na pesquisa, algo extremamente comum em várias metodologias. A História Oral pressupõe a criação intencional de fontes históricas e permite, na textualização, a interferência direta do pesquisador, numa interação com o entrevistado.

Na Educação Matemática, a oralidade sempre foi um instrumento – um suporte reconhecidamente profícuo – para compreender os objetos de que dispomos para nossas pesquisas. As modalidades qualitativas de investigação, via de regra, são disparadas por depoimentos, ou seja, são narrativas que, perpassadas por uma hermenêutica, apoiam compreensões, as quais, por sua vez, mostram ou nos permitem atribuir significados aos aspectos do objeto analisado. (GARNICA, 2010, p. 30)

Considerações

Intencionamos compreender os fatores que contribuíram para a implantação de um curso de Ciências pela UEMS, a qual formava professores que, na prática, atuam ministrando aulas de Matemática em Coxim na década de 1990; tecer compreensões sobre o perfil dos egressos desse curso, bem como a maneira que percebem suas performances e formação prévia, evidenciando suas convicções, representações, saberes e práticas, deste modo, contribuindo para a produção de fontes históricas ao tecer compreensões sobre a formação de professores de Matemática no estado de Mato Grosso do Sul, contribuindo para o projeto de mapeamento da formação de professores que ensinaram Matemática no Estado de Mato Grosso do Sul e no Brasil, que é objeto de estudos do Grupo de História da Educação Matemática em Pesquisa (HEMEP), ancorado em um projeto maior do Grupo de História Oral e Educação Matemática (GHOEM).

Referências

ALMEIDA, A. M. de. **Inventar e se Reinventar em Meio a Narrativas Históricas**: Uma Trajetória de Pesquisa sobre o Curso Modular de Matemática em Campo Grande – MS. Disponível em: <http://www.hemep.org/> Acesso em 04 de jul.2018.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf

_____. **Resolução MEC/CNE nº 2, de 1º de julho de 2015.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 04 jul.2018.

_____. **Base Nacional Comum Curricular. 2ª versão revista.** Brasília: MEC, abr.2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: jul.2018.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Educação é a base. Terceira versão. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: jul. 2018.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

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

_____. IBGE. **Censo Demográfico de Coxim, 2017.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/coxim/panorama>. Acesso em: 14 set. 2018.

BRITO, M. R. F. **Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa.** Florianópolis: Insular, 2001.

BRITO, A. de J.; SOUZA, L. A. de. **Cursos Emergenciais de Licenciatura para Professores que Ensinam Matemática.** Revista de História da Educação Matemática (HISTEMAT), ano 2, n. 3, p. 149-167, 2016. Disponível em: <http://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/108> . acessado em: 14 de jun. 19.

MATO GROSSO DO SUL. Assembleia Constituinte. **Constituição do Estado de Mato Grosso do Sul.** Campo Grande, 1979.

GARNICA, A. V. M.. **Registrar oralidades, analisar narrativas:** sobre pressupostos da História Oral em Educação Matemática. Ciências Humanas e Sociais em Revista (Impresso), v. 32, p. 20-35, 2010.

GARNICA, A. V. M. **História Oral e Educação Matemática:** de um inventário a uma regulação. Zetetiké, CEMPEM-Unicamp, Campinas, v.11, n.19, p. 09-55, 2003. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Vicente5.pdf. Acessado em: 05 de jun.19

GARNICA, A. V. M. **Pesquisa qualitativa e Educação (Matemática):** de regulações, regulamentos, tempos e depoimentos. Mimesis, Bauru, v. 22, n. 1, p. 35-48, 2001.

GUEDES, T. R. **Entre a Necessidade e o Jogo Político:** Uma História sobre a Criação e Extinção do Curso de Ciências da Uems em Cassilândia. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/5516>. Acesso em: 15 de set. 2018.

JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, Ma. L. **Uma reflexão sobre a modelagem matemática no contexto da Educação Matemática Crítica.** Boletim de Educação Matemática, v. 19, n. 25, p. 1-16, 2006.

SILVA, Heloisa da; SOUZA, Luzia Aparecida de. **A história oral na pesquisa em Educação Matemática.** Boletim de Educação Matemática, v. 20, n. 28, 2007.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico do Curso de Ciências com Habilitação em Biologia 1994.** (Impresso)



A PROPOSTA DE ENSINO DE PROBABILIDADE EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE PRAXEOLÓGICA⁶³

Janielly Taila dos Santos Verbisck
Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul
Janielly.verbisck@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9703-5135>

Marilena Bittar
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
marilenabittar@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9989-7871>

Resumo: Nesse artigo apresentamos a análise da proposta de ensino de probabilidade em uma coleção de livros didáticos ensino médio, aprovada no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018. Este trabalho é vinculado ao Grupo de Estudos em Didática da Matemática (DDMat). Como aporte teórico e metodológico, utilizamos a teoria antropológica do didático, desenvolvida por Yves Chevallard e colaboradores, que nos permite modelar e analisar as escolhas referentes à matemática e à didática presentes no ensino da probabilidade na coleção adotada. Com a produção e análise de dados, notamos que, de maneira geral, predominou uma proposta de ensino de probabilidade que visa o trabalho de técnicas para determinação da probabilidade de experimentos, do espaço amostral e as possibilidades de eventos específicos, bem como a constituição teórica de conceitos e justificativas para tais técnicas. Ao longo da coleção, não é valorizada a articulação entre as visões frequentista, geométrica, axiomática, subjetiva e intuitiva de probabilidade. Ainda que em algumas ocasiões propõe-se uma ou outra dessas concepções, a visão clássica é a dominante nesta proposta de ensino.

Palavras-chave: Probabilidade; Livro Didático; Teoria Antropológica do Didático.

Introdução

Em nossa pesquisa⁶⁴ de mestrado, tivemos como objetivo “analisar a proposta de ensino de probabilidade em coleções de livros didáticos da educação básica” (VERBISCK, 2019,

⁶³ Trabalho constituído a partir da versão publicada nos anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática em 2019, em Cuiabá – MT/Brasil.

⁶⁴ Financiada pela Capes.

p.21). Para isso, foram analisadas três coleções de livros didáticos, de mesma autoria, uma coleção de cada nível de ensino, aprovadas nos Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)⁶⁵ nos anos de 2016, 2017 e 2018. Neste texto, vamos nos restringir ao estudo sobre a proposta de ensino de probabilidade na coleção de livros didáticos do ensino médio, aprovado no PNLD de 2018, cuja autoria é de Luiz Roberto Dante. Como referencial teórico e metodológico, optamos pela Teoria Antropológica do Didático (TAD), desenvolvida por Yves Chevallard (1999) e colaboradores, a qual dedicamos uma seção deste trabalho para breve apresentação dos principais elementos que utilizaremos para a análise do conteúdo de probabilidade.

Assim, este artigo foi dividido em quatro tópicos principais. Primeiramente tratamos da importância do ensino de probabilidade no ensino médio e também do papel do livro didático para o ensino e aprendizagem deste tema, bem como a importância de analisarmos esta ferramenta didática. Apresentamos, então, alguns elementos da TAD e, em seguida, trazemos a produção e análise da coleção de livros didáticos, mostrando o que foi identificado, por meio da modelagem da organização matemática e da organização didática das atividades e discursos relativos ao estudo de probabilidade. Finalizamos este texto com algumas considerações acerca da probabilidade no livro didático analisado, com base no aporte teórico e metodológico adotado.

Probabilidade no ensino médio e o livro didático

A probabilidade é parte da matemática e da estatística e é de fundamental importância para o entendimento de acontecimentos e fenômenos aleatórios que permeiam nosso cotidiano, Gal (2005). As capacidades de descrição e análise de uma enorme quantidade de informações, a realização de deduções, a aplicação de elementos de probabilidade e combinatória em acontecimentos naturais são aplicações da Matemática em demandas do mundo real que tem crescido muito, tornaram-se cada vez mais complexas (BRASIL, 2000). Quando se fala do movimento que tem crescido relativo às aplicações dos conhecimentos probabilísticos em nosso cotidiano, vemos que isso requer o desenvolvimento de habilidades que permitam aos

⁶⁵ O PNLD é responsável por avaliar e aprovar coleções de livros didáticos da educação básica que são distribuídas nas escolas públicas brasileiras. Essa avaliação gera um Guia com as resenhas das coleções aprovadas e alguns discussões de temáticas da Educação Matemática. O Guia é divulgado no mesmo ano em que são aprovadas as coleções.

estudantes realizar a análise das situações e também a capacidade de buscar por possíveis resultados desses casos.

As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) afirmam que a estatística e a probabilidade necessitam serem tomadas como um campo de conceitos e procedimentos que possibilitam a aplicação da matemática na vida real, auxiliando na quantificação e interpretação de informações que não podem ser calculadas imediatamente. E, também, que noções de combinatória, que será chamada de *raciocínio combinatório*, serão tomadas como ferramentas quando necessário em algumas situações de cálculo do total de possibilidades (espaço amostral), (BRASIL, 2002).

Os PCN+ apontam, ainda, que no estudo de probabilidade os conteúdos propostos são as possibilidades e o cálculo de probabilidades, que visam o desenvolvimento das seguintes habilidades:

- Reconhecer o caráter aleatório de fenômenos e eventos naturais, científico-tecnológicos ou sociais, compreendendo o significado e a importância da probabilidade como meio de prever resultados.
- Quantificar e fazer previsões em situações aplicadas a diferentes áreas do conhecimento e da vida cotidiana que envolvam o pensamento probabilístico.
- Identificar em diferentes áreas científicas e outras atividades práticas modelos e problemas que fazem uso de estatísticas e probabilidades. (BRASIL, 2002, p. 127 e 128).

A primeira habilidade destacada remete à compreensão da aleatoriedade (de fenômenos ou acontecimentos) em nossa vida cotidiana, bem como o papel importante da probabilidade como ferramenta de previsão de resultados. Em seguida fala-se da habilidade relativa à quantificação de probabilidades em diferentes áreas do conhecimento ou do cotidiano e, por fim, o desenvolvimento da habilidade de identificar utilização da estatística e probabilidade em outras áreas além da matemática, assim como afirmado no documento anterior. Esses foram os pontos apresentados dos PCN+ quanto ao estudo de probabilidade. Novamente não se destaca possíveis abordagem deste conteúdo, bem como quais visões de probabilidade são mais relevantes de serem trabalhadas nesta etapa de escolarização básica.

Ainda quanto ao ensino de probabilidade, entendemos que:

Diferente do ensino de Matemática, que é, de acordo com Corrêa (2010, p. 09) caracterizada por uma visão determinista em um enfoque formal, a Probabilidade se desenvolve em diferentes perspectivas dialeticamente conectadas; e restringi-la “a uma única abordagem não contribui para a aquisição de uma forma de pensar diferente

da lógica dicotômica do sim/não, na qual preside incerteza, campo intermediário onde atua a probabilidade”. Dessa forma, entendemos que a visão determinista da Matemática se torna um entrave para o ensino de Probabilidade. A probabilidade é um conceito que pode ser abordado por meio de diferentes enfoques, como o clássico (laplaciano), o geométrico, o frequentista e o bayesiano (subjutivo). [...] o aluno não deve ter contato apenas com a visão clássica de probabilidade, na qual a probabilidade é calculada *à priori* e se restringe a situações em que seus espaços amostrais são equiprováveis, pois existem diversos experimentos ligados à nossa realidade que não são igualmente prováveis. E isso pode dar ao aluno a impressão errônea de que não é possível calcular a probabilidade em certas situações ou pode conduzir ao erro de atribuir equiprobabilidade aos casos possíveis para, assim, encontrar essa probabilidade. (BITTAR, ABE, 2013, p. 99 e 100 in COUTINHO, 2013).

Nesse sentido, concordamos com Bittar e Abe (2013) ao afirmarem que a articulação de mais de uma visão de probabilidade deva ser trabalhada com os estudantes, visto que essas articulações possibilitam a construção de um conjunto de conceitos relativos à probabilidade.

Vemos, assim, a relevância do ensino da probabilidade na última etapa da educação básica (ensino médio), o que nos levou a propor a pesquisa que estamos desenvolvendo no mestrado e que trazemos neste texto.

Quanto ao livro didático (LD), concordamos com Frison et al (2009) ao afirmarem que esta é uma das principais ferramentas de auxílio ao trabalho do professor e que, assim, reflete no ensino do conteúdo que está sendo trabalhado. Além disso, “[...] percebe-se que ele se constitui em um dos materiais didáticos e, como tal, passa a ser um recurso facilitador da aprendizagem e instrumento de apoio à prática pedagógica” (FRISON et al, 2009, p.4). Com relação à análise desse recurso, Bittar (2017, p.365 e 366) afirma ainda que:

[...] como o LD é o principal material utilizado pelo professor no preparo de suas aulas, seu estudo permite, entre outros, certa aproximação com o que é ensinado pelo professor. Consequentemente, é importante conhecer as propostas dos LD, especialmente para ajudar na elaboração de intervenções didáticas com alunos, pois, independente da escolha teórica, é preciso levar em consideração seu contexto de ensino.

Quanto a análise do ensino de probabilidade em livros didáticos, concordamos com Santana e Borba (2010, p. 4) ao afirmarem que:

Torna-se relevante [...] analisar como livros didáticos de Matemática [...] abordam o conceito de probabilidade, identificando quais noções são trabalhadas pelos autores e se são propostas atividades que tenham a resolução de problemas como eixo central, numa visão ampla em torno de situações e noções trabalhadas [...].

Confirmamos, assim, a importância da análise de livros didáticos e do estudo de probabilidade nestes, para refletir sobre as escolhas dos autores e sobre o papel desse conteúdo

no ensino da Matemática. A seguir, apresentamos brevemente os principais elementos teóricos que embasam nossa produção e análise de dados.

Teoria Antropológica do Didático (TAD)

A TAD, proposta por Yves Chevallard (1999), vem sendo utilizada em diversas pesquisas em Educação Matemática por apresentar dois principais aspectos, descritos por Bittar, Freitas e Pais (2014, p. 3):

O primeiro deles diz respeito ao fato de a TAD abranger uma diversidade de elementos conceituais que permitem analisar aspectos epistemológicos específicos da Matemática. O segundo aspecto diz respeito ao método de análise que o referido referencial proporciona, quanto aos elementos que constituem as práticas e os saberes envolvidos na atividade matemática.

A TAD “situa a atividade matemática, e consequentemente a atividade do estudo da matemática, no conjunto amplo das atividades humanas e das instituições sociais” (CHEVALLARD, 1999, p.1). Chevallard (1999) postula então que, as atividades humanas, realizadas regularmente, podem ser descritas por meio do modelo único, chamado de praxeologia. Esta é composta dos seguintes elementos: tipo de tarefas (T), técnica (τ), tecnologia (θ) e teoria (Θ). Assim, segundo Chevallard (1999), toda atividade humana consiste em cumprir uma tarefa t (expressa por meio de um verbo de ação associado a um objeto), de certo tipo T, que é executada por meio de uma técnica τ . A justificativa de que essa técnica é válida é apresentada (explicitamente ou não) por meio da tecnologia θ que, por sua vez, se justifica por uma teoria Θ . O quarteto $[T, \tau, \theta, \Theta]$ é chamado de praxeologia ou organização praxeológica.

O par $[T, \tau]$ recebe o nome de bloco prático-técnico e está relacionado ao “saber fazer” e o par $[\theta, \Theta]$ é o bloco tecnológico-teórico, que se refere ao “saber”. Vale ressaltar, nesse momento, que cada praxeologia vive em uma instituição e “entendemos o termo instituição como uma organização que define praxeologias. Desse modo, podemos enxergar uma igreja, uma escola, uma sala de aula [...] como uma instituição” (CORRÊA DA COSTA, 2016, p. 6). Assim, o livro didático representa uma instituição, a editora, ao apresentar praxeologias propostas pelo grupo de pessoas que o elaborou. Ao analisarmos o que vive em uma instituição, buscamos analisar a organização matemática (OM) relativa ao conteúdo matemático, e à organização didática (OD), relativo às escolhas didáticas e como está sendo apresentada essa organização matemática. Tanto a OM quanto a OD são analisadas por meio do quarteto $[T, \tau,$

$\theta, \Theta]$, mas a OD pode, ainda, ser analisada por meio dos *momentos didáticos* ou *momentos de estudo*.

Diante desses elementos da TAD, buscamos modelar tipos de tarefas e técnicas, bem como o bloco tecnológico-teórico encontrados para o ensino de probabilidade em uma coleção de livros didáticos do ensino médio e, também, descrever as escolhas didáticas realizadas pelo autor neste processo. A seguir, apresentamos os principais resultados da produção e análise de dados.

Produção e análise de dados

A coleção de livros didáticos destinada ao ensino médio, intitulada *Matemática: Contextos e Aplicações*, é dividida em volumes propostos para os três anos desta que é a última etapa de escolarização básica. No manual do professor do primeiro volume, afirma-se que “Nesta coleção procuraram de forma ativa a recordação, a ampliação, o aprofundamento de conceitos e procedimentos já explorados durante o Ensino Fundamental, apresentando-se sob diversos pontos de vista e linguagem: natural, gráfica e simbólica” (DANTE, 2016, v.1, p. 301). Observa-se, ainda, que:

A coleção introduz o método axiomático dedutivo de forma criativa, utilizando-se de retículas coloridas para identificar as definições (em retículas rosas), axiomas ou postulados (em retículas azuis) e teoremas (em retículas laranja), assim, intuitivamente, o aluno poderá compreender como a Matemática se estrutura. [...] Destaques, quadros-resumos, resultados que antecedem diretamente um teorema e/ou consequências diretas de um teorema são expressos em retículas roxas. (ibid., v.1, p. 301).

Cada volume é dividido em quatro unidades que, por sua vez, são subdivididas em dois ou três capítulos. Os capítulos são apresentados por meio de algumas seções com diferentes objetivos.

Em relação a divisão dos conteúdos em cada volume, vemos que no primeiro volume as quatro unidades trabalham, respectivamente: Números e funções; Função afim e função quadrática; Função exponencial e função logarítmica; e Sequências e trigonometria. Neste primeiro volume não há momentos de estudo de probabilidade. Já no segundo volume, encontramos: Trigonometria; Matrizes, determinantes e sistemas lineares; Geometria plana e espacial; e Análise combinatória e probabilidade. Isto é, neste segundo volume, a proposta de estudo de probabilidade é feita na última unidade do volume. E no último volume, as unidades são: Matemática financeira e Estatística; Geometria espacial e Geometria analítica; Geometria

analítica e números complexos; e Polinômios, equações algébricas e equações trigonométricas. Ressaltamos que na segunda unidade deste volume há uma seção destinada para o estudo intitulado *Estatística e probabilidade*, o qual faz parte de nossa produção e análise de dados.

Esta é, então, a visão geral da estrutura da coleção de livros didáticos do ensino médio que passamos, a seguir, a descrever. Primeiramente apresentamos no Quadros 1 os tipos de tarefas e técnicas modeladas ao longo da investigação em que analisamos a proposta de ensino de probabilidade das três coleções já citadas anteriormente.

Quadro 1: Descrições dos tipos de tarefas e técnicas ao longo das coleções

Tipos e subtipos de tarefas	
T ₁ : Escrever todas as possibilidades de ocorrência de um evento específico.	T _{1.1} : Escrever/desenhar algumas possibilidades de ocorrência de um determinado evento.
	T _{1.2} : Completar as possibilidades que faltam de ocorrência de um determinado evento.
	T _{1.3} : Indicar/escrever a quantidade total de possibilidades de ocorrência de um determinado evento.
	T _{1.4} : Descrever eventos.
T ₂ : Escrever todos os elementos do espaço amostral de um experimento aleatório.	T _{2.1} : Indicar/escrever a quantidade de elementos do espaço amostral de um experimento aleatório.
	T _{2.2} : Determinar o espaço amostral de um experimento aleatório.
T ₃ : Determinar a probabilidade de ocorrência de um evento específico.	T _{3.1} : Identificar maior ou menor chance/probabilidade de ocorrência de um determinado evento.
T ₄ : Criar uma situação que envolva noções de probabilidade.	
T ₅ : Interpretar/discutir termos, conceitos ou situações relacionadas ao estudo de probabilidade.	
T ₆ : Realizar experimentos com os conceitos de probabilidade e responder questões relacionadas ao experimento.	
T ₇ : Determinar a probabilidade de dois (ou mais) eventos ocorrerem simultaneamente.	
T ₈ : Determinar a probabilidade de ocorrência de um ou outro evento.	
T ₉ : Dadas as probabilidades dos eventos que compõem o experimento, determinar a quantidade de elementos de cada evento.	
T ₁₀ : Avaliar, dentre os resultados apresentados, quais resultados podem representar probabilidades de eventos.	
T ₁₁ : Determinar a probabilidade de ocorrência de um evento condicionado ao fato de que outro evento já ocorreu.	
T ₁₂ : Completar tabela/diagrama.	
T ₁₃ : Fazer a distribuição probabilística de determinado experimento.	
Técnicas	
τ_1 : Manipular ostensivos - dados, moedas ou notas-, buscando por possibilidades de ocorrência do evento.	
τ_2 : Escrever o nome correspondente à face representada no ostensivo figural.	
τ_3 : Contar os elementos do espaço amostral.	
τ_4 : Escrever todas as possibilidades de decomposição da soma solicitada.	
$\tau_{4.1}$: Contar os elementos (possibilidades) de um evento específico.	

$\tau_{4.2}$: A partir do espaço amostral, identificar os elementos (ou a quantidade de elementos) que satisfazem o evento desejado.
τ_5 : Associar os eventos específicos à: - maior chance de ocorrência, quando tiver a maior quantidade de elementos; - menor chance de ocorrência, quando tiver a menor quantidade de elementos.
τ_6 : Escrever a fração (ou razão) cujo numerador representa o número de casos favoráveis e o denominador representa o total de possibilidades.
$\tau_{6.1}$: Analisar tabela ou gráfico e retirar os dados necessários para o cálculo da probabilidade do evento desejado.
τ_7 : Calcular a porcentagem a partir de uma fração que representa a probabilidade de um evento.
τ_8 : Manipular ostensivos, dados ou moedas, quantas vezes for solicitado, anotando os resultados de cada lançamento.
τ_9 : Comparar probabilidades, verificando qual é maior.
τ_{10} : Elaborar e resolver um sistema de equações de primeiro grau com os dados apresentados na tarefa.
τ_{11} : Efetuar o produto cartesiano dos conjuntos de elementos que compõem o experimento.
τ_{12} : Construir a árvore de possibilidades.
τ_{13} : Classificar como: - EI, se a probabilidade de ocorrência do evento é zero; - EC, se a probabilidade de ocorrência do evento é 1 ou 100%.
τ_{14} : Classificar um resultado (número) como representante da probabilidade de um evento se este varia de 0 até 1.
τ_{15} : Verificar, dentre os resultados apresentados na tarefa, quais resultados representados em diferentes ostensivos correspondem ao mesmo valor.
τ_{16} : Escrever a fração cujo denominador representa a área da figura desejada e no numerador é a área total da figura.
τ_{17} : Escrever a fração cujo denominador representa o número de casos favoráveis, que satisfaz a condição dada, e o denominador representado o total de casos.
τ_{18} : Construir uma tabela e organizar os elementos que compõem o espaço amostral do experimento da seguinte forma: eventos, frequência e probabilidades.
τ_{19} : Efetuar o produto das probabilidades dos eventos independentes.
τ_{20} : Escrever a porcentagem a partir da fração cujo numerador representa a frequência absoluta e o denominador representa a quantidade total de elementos da amostra.
τ_{21} : Utilizar as fórmulas para o cálculo de permutação simples, permutação com repetição, arranjos simples ou combinações simples quando a tarefa se caracterizar em um desses casos de agrupamento.
τ_{22} : Dados dois eventos A e B, a probabilidade da união desses eventos será: $p(A) + p(B)$, se eventos mutuamente exclusivos; $p(A) + p(B) - p(A \cap B)$, se eventos quaisquer.
τ_{23} : Se B é um evento complementar de A, então: $p(B) = 1 - p(A)$.
τ_{24} : Dados dois eventos A e B, com $p(B) > 0$, a probabilidade de ocorrer o evento A, já que ocorreu o evento B, é $p(A/B) = \frac{p(A \cap B)}{p(B)}$.
τ_{25} : Dados dois eventos A e B, em A é condicional ao fato de B já ter ocorrido, $p(A \cap B) = p(B) \cdot p(A/B)$.
τ_{26} : Método binomial.

Fonte: Elaborado a partir do desenvolvimento da pesquisa

Esses foram os tipos de tarefas e técnicas identificados e modelados ao longo das coleções. Veremos, adiante, que nem todos os tipos de tarefas e técnicas foram identificadas na coleção do ensino médio. A seguir, apresentamos a organização praxeológica proposta para o estudo de probabilidade no volume destinado ao segundo ano do ensino médio.

No volume relativo ao segundo ano do ensino médio, destinou-se o último capítulo da obra para o estudo de probabilidade, Capítulo 10 (Unidade 4). Ao todo, foram propostos sete tópicos de estudo da *Parte Curso e Atividades propostas*, dividido em distintas seções. O primeiro encontro com a praxeologia é feita por meio da definição de *Fenômenos aleatórios*.

Nesse primeiro encontro com a com a praxeologia, além da definição e exemplificação de *fenômenos aleatórios*, apresentou-se a *teoria das probabilidades* como o ramo da Matemática responsável pelo estudo de tais fenômenos. No box *Para refletir*, propõe-se uma tarefa do tipo T₅ (*Interpretar/discutir sobre termos, conceitos ou situações relacionadas ao estudo de probabilidade*). Em seguida, ainda na mesma página, propõe-se um texto sobre *jogo de roleta* com algumas questões para serem discutidas em grupo. Tratam-se de três tarefas também do tipo T₅, em que os estudantes devem interpretar e discutir a partir do ponto de vista de cada um. Isto é, não há uma técnica algoritmizável para tais tarefas.

A proposta de estudo de probabilidade neste volume segue com momentos de constituição do entorno tecnológico-teórico por meio das sessões de definições, teoremas e propriedade que justificam as técnicas apresentadas para o estudo de probabilidade e, logo em seguida, propostas de tarefas para que o aluno trabalhe as técnicas apresentadas.

Ainda em relação ao livro didático do segundo ano, no quadro a seguir apresentamos a quantidade de tarefas, em função de cada tipo de tarefas, propostas ao longo deste volume:

Quadro 2: Quantidade de tarefas em função dos tipos no 2º ano do ensino médio

Tipos de tarefas	T ₁	T _{2.2}	T ₃	T ₅	T ₇	T ₈	T ₁₁	Total
Quantidade	5	4	74	2	34	11	17	147

Fonte: Elaborado a partir do desenvolvimento da pesquisa

Como podemos observar no Quadro 2, como também vimos na coleção dos anos finais do ensino fundamental, tarefas do tipo T₃ (*Determinar a probabilidade de ocorrência de um evento específico*) foram as mais frequentes no volume referente ao segundo ano do ensino médio, seguido de tarefas do tipo T₇ (*Determinar a probabilidade de dois (ou mais) eventos ocorrerem simultaneamente*).

No último volume da coleção de livros didáticos do ensino médio, não se destinou um capítulo específico para o estudo de probabilidade. Ao folhearmos a coleção, percebemos que

o Capítulo 2 é destinado ao estudo de Estatística. Em tal, a *Parte Curso* é separada em cinco tópicos de estudo, em que o último tópico foi intitulado *Estatística e probabilidade*. Segundo o MP: “Finalizando o capítulo, temos que destacar a relação entre Estatística e probabilidade, uma vez que a frequência relativa pode ser usada para estimar a probabilidade de ocorrência de um determinado evento” (DANTE, 2016, p. 05). Assim, nosso olhar voltou-se para a análise deste tópico, que apresenta como introdução ao estudo de Estatística e probabilidade o que vemos na figura que segue:

Nessa introdução do tópico *Estatística e probabilidade*, apresentou-se uma situação no contexto “lançamento de uma moeda”, em que foram organizadas em um quadro frequências de ocorrer o evento “cara” por lançamentos da moeda. Com isso, mostrou-se que quanto maior a frequência de lançamentos, a frequência relativa tende ao valor teórico 50% para a probabilidade de ocorrer o evento. As duas seções seguintes, propostas para a finalização deste tópico, são *Exercícios resolvidos* e *Exercícios*.

No Quadro 3 que apresenta a quantidade de tarefas em função dos tipos no volume referente ao terceiro ano do ensino médio:

Quadro 3: Quantidade de tarefas em função dos tipos no 3º ano do ensino médio

Tipos de tarefas	T₃	T₅	T₆	T₁₃	Total
Quantidade	2	3	2	1	8

Fonte: Elaborado a partir do desenvolvimento da pesquisa

Fica evidenciada a pouca atenção dada ao estudo de probabilidade, ainda que buscou-se relacionar Estatística e Probabilidade. Assim, observamos que só as visões de probabilidade clássica e frequentista foram privilegiadas neste volume, ainda que sem muito aprofundamento.

A seguir, apresentamos as considerações finais trabalho em que buscamos destacar os principais aspectos identificados quanto à proposta de ensino de probabilidade em uma coleção do ensino médio.

Considerações Finais

O estudo de probabilidade e da estatística visa fornecer aos estudantes a compreensão de acontecimentos da realidade, por isso a necessidade de uma proposta de ensino que permita o entendimento dos “pontos fortes” e das limitações da área, do pensamento probabilístico e

estatístico. É importante que o estudante perceba quando poderá usar os conceitos, e quando não, para decisões da vida (BRASIL, 2017). Nesse artigo apresentamos resultados parciais da produção e análise de dados relativos a uma proposta de ensino de probabilidade identificada em uma coleção dos anos iniciais, de autoria de Luiz Roberto Dante, da editora Ática.

Em relação aos volumes das duas coleções anteriores, neste volume percebemos um grande aumento de tarefas propostas, bem como momentos de constituição do entorno tecnológico-teórico e justificativas de técnicas que já haviam sido apresentadas no ensino fundamental, mas sem uma justificativa teórica. Tais justificativas identificadas neste volume foram apresentadas por meio da linguagem axiomática, com axiomas, teoremas propriedades e algumas demonstrações.

Em relação ao terceiro volume, notamos que em um capítulo destinado ao estudo de estatística, foi destinado um tópico para tratar da relação entre estatística e probabilidade. Apresentou-se algumas situações resolvidas por meio de técnicas já vistas em volumes anteriores e, ao final, oito tarefas de tipos conhecidos foram propostas, podendo ser mobilizadas técnicas também já vistas.

De maneira geral, nesta coleção destinada ao ensino médio predominaram os momentos de trabalho de técnicas e a constituição do entorno tecnológico-teórico. Ou seja, levando em consideração os momentos didáticos identificados uma organização didática *clássica* foi proposta nesta coleção.

Por fim, elencamos algumas questões que julgamos importantes. Por exemplo, em relação a questionar por quais motivos não são articuladas diferentes visões de probabilidade. Quais dificuldades haveria em articular outras visões de probabilidade no estudo ao longo da educação básica, e em especial no ensino médio? Quais as condições e restrições do ensino de probabilidade na educação básica na rede pública brasileira? Esses são alguns dos questionamentos suscitados ao longo de nossa investigação de mestrado que podem, inclusive, serem respondidos com a elaboração de estudos e pesquisas futuras.

Referências

BITTAR, Marilena. A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. *Zetetiké*, Campinas, SP, v.25, n. 3, set./dez. 2017, p.364-387.

BITTAR, Marilena; FREITAS, José Luiz Magalhães de; PAIS, Luiz Carlos. Reflexões sobre a Orientação de Pesquisas de Pós-Graduação em Educação Matemática com o Suporte da Teoria Antropológica do Didático. **Perspectivas da Educação Matemática**, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, v. 7, p. 380-406, ISSN 2359-2842, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

CHEVALLARD, Yves. El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. Traduzido por Ricardo Barroso Campos. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, RDM, v. 19, n. 2, p. 221-66, 1999.

COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. (Coord.) **Discussões sobre o ensino e a aprendizagem da probabilidade e da estatística na escola básica**. 1 ed. Campinas: Mercado de letras. São Paulo, 2013.

CORRÊA DA COSTA, Jéssica Serra. **O cálculo mental em uma coleção de livros didáticos dos anos iniciais**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2018.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações: ensino médio**. Obra em 3 volumes. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.

FRISON, Marli Dallagnol; et al. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: Encontro Nacional De Pesquisas Em Educação E Ciências (Enpec), 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2009.

GAL, Iddo. Towards 'probability literacy' for all citizens. In G. Jones (ed.), **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning** (pp. 43-71). Kluwer Academic Publishers, 2005.

SANTANA, Michaelle Renata Moraes de; BORBA, Rute Elizabete Souza de Rosa. Como a probabilidade tem sido abordada nos Livros Didáticos de Matemática de Anos Iniciais de Escolarização. In: Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), 10., 2010. **Anais...** Bahia: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2010. p. 1 – 10.

VERBISCK, Janielly Taila dos Santos. **Uma análise praxeológica da proposta de ensino de probabilidade em livros didáticos da educação básica**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2019.



MATEMÁTICA: NOS DIAS ATUAIS AINDA EXISTE UM NÍVEL ALTO DE REJEIÇÃO?

Linda Nayara Damasceno
Faculdade Mato Grosso do Sul
lindaewelvis@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8848-9917>

Juliany Cândido Ribeiro Rabelo
julianycandidoribeiro@gmail.com
Faculdade Mato Grosso do Sul
<https://orcid.org/0000-0002-0640-9881>

RESUMO: Este artigo tem como objetivo verificar se a matemática mesmo nos dias atuais ainda sofre um elevado nível de rejeição e as causas que levam o aluno a sentir rejeição pela disciplina. Através de pesquisas bibliográficas e aplicação de um questionário com alunos do ensino fundamental, séries finais e ensino médio da rede pública de ensino da cidade de Campo Grande do Estado de Mato Grosso do Sul. A partir da análise desse questionário já é possível mensurar essa rejeição, suas causas e possíveis formas de intervenção.

Palavras-Chaves: Matemática; rejeição; causas; intervenção.

INTRODUÇÃO

A educação matemática tem sido objeto de fascínio e estudo de muitos especialistas que buscam metodologias que melhorem o seu ensino-aprendizagem, tida ainda nos dias atuais como uma grande vilã, a matemática continua com uma grande rejeição por parte dos alunos, rejeição essa que começa nos primeiros anos da alfabetização e perpetua até a vida adulta. O medo e a rejeição a matemática tem uma origem cultural e traz consequências e lacunas na sua aprendizagem, crescemos com a idéia de que a disciplina é difícil e a repassamos, criando assim um círculo vicioso e essa cultura de complexidade da matemática se tornou algo normal, quem nunca ouviu durante sua vida escolar as famosas frases “odeio matemática” ou “não consigo

entendê-la” ou ainda pior “porque preciso aprender Bháskara e volume do cilindro, onde usarei isso?” ouvimos essas queixas e passamos a achar normal, o que torna o cenário ainda pior.

Partindo dessa pré-análise de que a matemática ainda sofre rejeição chegamos aos seguintes questionamentos, quais as possíveis causas para tal? A cultura de enxergar a matemática como difícil? A rejeição aumentou ou está diminuindo com o desenvolvimento do pensar? As metodologias utilizadas pelos professores? Esses são questionamentos iniciais de uma primeira investigação, outras surgirão ao decorrer da análise, mais a resposta para esses questionamentos iniciais já nos ajuda a compreender e corrigir essa falha.

Estudando esse comportamento do ensino-aprendizagem chegamos a esse questionamento: É importante gostar da matemática?

Campos (1996) em seu livro psicologia da adolescência traz essa abordagem de que o interesse por algo começa com o prazer de fazê-la.

Freud, em sua Teoria da Evolução da Personalidade afirma que assim como existe uma energia física que governa os fenômenos naturais também existe uma energia psíquica de natureza libidínica que influi diretamente sobre o comportamento humano. Um conceito fundamental da teoria freudiana é a noção de pulsões ou de instintos básicos. Em deles representa o impulso para vida criativa e a preservação do organismo enquanto indivíduo e espécie, a este instinto se dá o nome de “Eros” que possui natureza sexual. Lembrando que para Freud a sexualidade se relaciona com o bem-estar do organismo, ou seja, tudo que preserve sua integridade e proporcione funcionalidade (Campos, 1996).

Ou seja, segundo a teoria freudiana, se alguma atividade não agrada, ou a executar uma atividade a pessoa, não sente bem-estar físico ou mental é provável que sua natureza instintivamente vá rejeitá-la, uma vez que não atente sua sexualidade.

Diante desses fatos, o presente artigo traz respostas obtidas através de um questionário realizado entre alunos e professores da rede pública de ensino da cidade de Campo Grande, MS, o objetivo da pesquisa é mensurar essa rejeição, encontrar as possíveis causas para tal rejeição e acima de tudo confirmar a rejeição ou a não rejeição do ensino da matemática na capital de Mato Grosso do Sul, a investigação abrange os professores, pois é importante saber o olhar que o educador possui diante dessa dificuldade de aceitação da disciplina.

O QUESTIONÁRIO:

No questionário aplicado aos alunos foram feitas as seguintes perguntas:

- Você gosta de matemática?

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

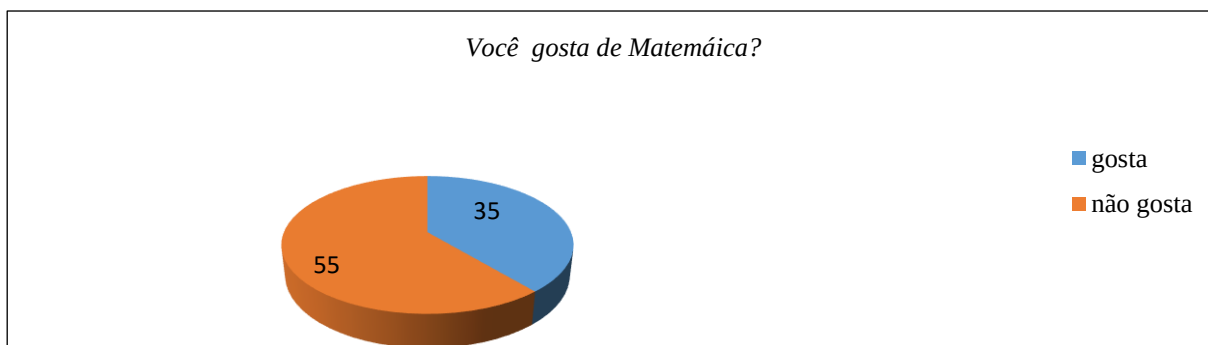
- Você sente que o professor se preocupa em te ensinar a gostar de matemática?
- Se não, qual seria o motivo?
 - () Não consegue entender a matéria
 - () Acha muito difícil.
 - () Não se interessa.
 - () Não sabe onde utilizar o conhecimento adquirido no seu futuro.
 - () Não se sente estimulado a gostar.
- Durante sua vida escolar você já teve aulas de matemática no laboratório de informática?
- Durante sua vida escolar você já teve aulas sobre a história da matemática?
- O professor já utilizou jogos matemáticos durante as aulas?
- Tem ajuda em casa para as tarefas de matemática?
- Você gostaria de ser professor? Se sim, seria de matemática?

RESULTADO DO QUESTIONÁRIO:

Os questionários foram aplicados nos dias 6 e 7 de junho do ano de 2019 nas escolas estaduais Arlindo de Andrade Gomes e Adventor Divino de Almeida, localizadas no bairro Vila Alba na capital de Mato Grosso do Sul, para alunos do 8º e 9º anos do ensino fundamental II e 3º anos do ensino médio, totalizando 90 alunos entrevistados, nessas escolas também foi aplicado o questionário com os professores de matemática que estavam presentes no total de 7 professores.

Obteve o seguinte resultado representado no gráfico 1 referente à pergunta se gosta ou não de matemática.

Gráfico 1 - Resposta dos alunos ao questionário aplicado nas escolas

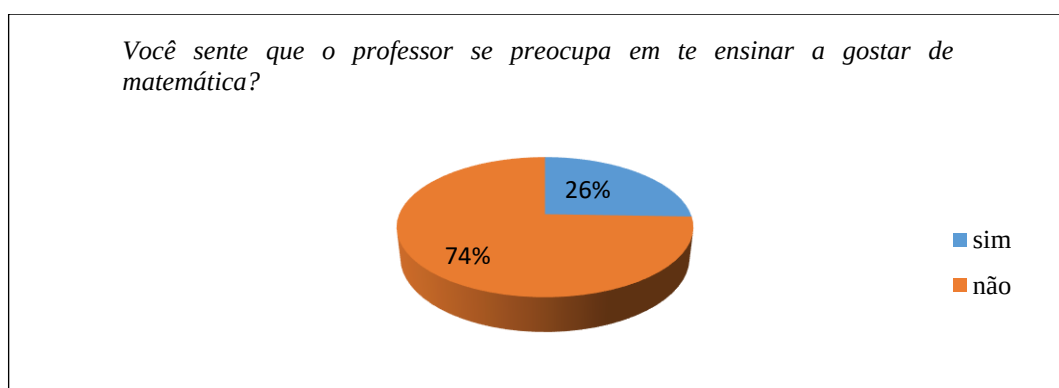


Fonte: dados da pesquisa

Podemos verificar com base no gráfico 1 que mesmo nos dias atuais onde desfrutamos de vários estudos para a melhoria e aperfeiçoamento do ensino da matemática, a disciplina ainda sofre uma rejeição expressiva, por outro lado podemos ver que esses aperfeiçoamentos e suas aplicações em sala de aula podem ter ajudado essa rejeição não ter sido maior.

Quando perguntados se o professor preocupa-se em ensinar a gostar da matemática, obtivemos o seguinte resultado representado no gráfico 2.

Gráfico 2 - Resposta dos alunos ao questionário aplicado nas escolas



Fonte: dados da pesquisa.

Diante da análise desse resultado verificamos que mesmo que o professor se preocupe em ensinar a gostar da disciplina, seus alunos ainda não estão convencidos disso. Em todo processo de aprendizagem humana a interação e diálogo são de suma importância, na escola a interação professor-aluno é imprescindível para o sucesso do ensino-aprendizagem, aqui podemos destacar e justificar a existência de tantos trabalhos e pesquisas na área da educação com essa temática, dentro desses estudos destacou as abordagens de Paulo Freire onde existem várias demonstrações da valorização do diálogo como instrumento na constituição do sujeito. Porém para autor só é possível uma prática educativa dialógica se o educador compreender o diálogo como um fenômeno humano capaz de mobilizar o refletir e o agir dos seres humanos, Freire acrescenta que:

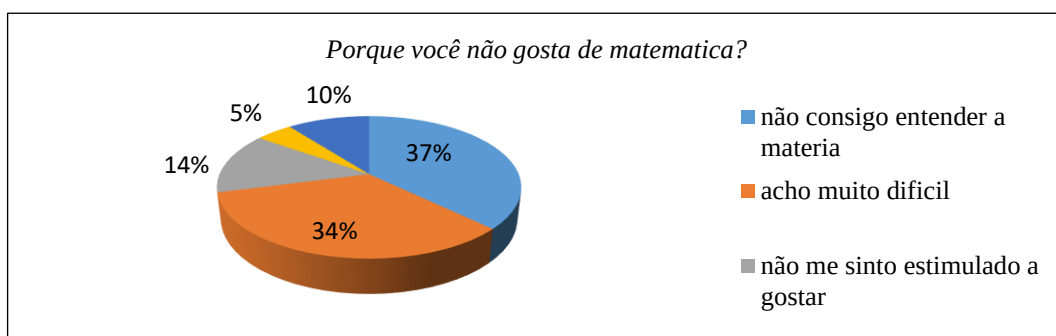
XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

[...], o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes. (Freire, 1987, p. 109).

Assim, quanto mais o educador compreender o diálogo como forma de mediação melhor será os resultados da aprendizagem de seus alunos, pois irão se sentir mais curiosos e mobilizados para transformarem a realidade. A partir do momento que o professor passa atuar dentro dessa perspectiva ele já não será mais visto apenas como um detentor de conhecimento e sim como um mediador, capaz de articular as experiências dos alunos com o mundo, assumindo um papel mais humano na sua prática docente.

Os alunos que responderam não gostar de matemática tiveram na sua maioria como razão para tal rejeição os motivos de que não conseguem compreender a matéria ou acham muito difícil conforme o gráfico 3.

Gráfico 3 - Resposta dos alunos ao questionário aplicado nas escolas



Fonte: dados da pesquisa.

Aprender matemática realmente não é tarefa fácil, a matemática é rigorosa nas suas aplicações e necessita disso para provar os fenômenos estudados, talvez por essa rigidez a matemática provoque nos alunos esse sentimento de rejeição ou de não compreensão, muitos alunos não conseguem relacionar os conteúdos matemáticos com sua vivência, a partir dessa não relação passam a memorizar e decorar as técnicas apenas para conseguir notas e passar na matéria, é preciso que os educadores inovem e encontrem meios para demonstrar a importância dessa área do conhecimento no seu dia a dia. A ideia pré-concebida de que a matemática é difícil é tida como normal pelos alunos, essa ideia causa insegurança e medo, não pela falta de

estudo mais porque aceitaram a matemática como sendo algo realmente difícil e entendida por poucos.

O aluno precisa compreender a matemática como fenômeno de transformação social e político, construindo um raciocínio lógico que os ajudem a viver em uma sociedade tão diversificada.

Podemos aqui ressaltar a importância da matemática crítica no processo de ensino aprendizagem por ser uma reflexão sobre a educação matemática, seus aspectos e suas contribuições para a sociedade. Deixando de lado a postura de que o professor ensina e o aluno aprende, ou que só o professor tem as respostas para certos questionamentos. Ao invés de seguir essa forma tradicional de ensino, o professor pode construir o conhecimento com ajuda dos próprios alunos.

É preciso que os alunos participem ativamente da aprendizagem, fazendo perguntas e propondo soluções. Não se recomenda que a aprendizagem se restrinja a fórmulas e memorização, seja de definições, seja de textos (Davis, Oliveira, 1994, p.91)

Através de *cenários de investigações* (Skovsmose, 2000) podemos de modo simples problematizar questões matemáticas, a investigação faz com que o aluno perceba o significado do problema o que é fator essencial para o processo de ensino aprendizagem.

Por isso, um ensino de Matemática que valorize a Educação Matemática Crítica deve fornecer aos instrumentos que o auxiliem, tanto na análise de uma situação crítica quanto na busca por alternativas para resolver aquela situação. Nesse sentido, deve-se não só "... ensinar os alunos a usar modelos matemáticos, mas antes levá-los a questionar o porquê, como, para que e o quando associamos aos modelos reguladores da sociedade global em que vivemos." (PAIS et al, 2003, p.5)

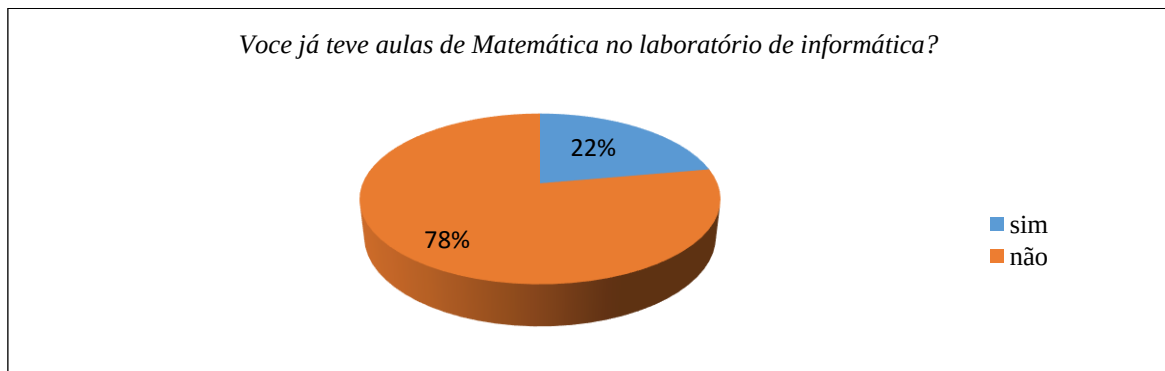
Não se pode garantir que a investigação, através do questionamento, sane todas as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação à matemática, mas podemos afirmar que um aluno mais motivado e incentivado a descobrir as razões de um resultado ou de um problema proposto, enxerga uma matemática mais atrativa e compreensível.

Nos dias atuais podemos contar com as tecnologias que tanto chamam a atenção dos nossos jovens, temos como aliados softwares que auxiliam no ensino da matemática e ajudam os alunos a visualizarem com melhor compreensão os resultados de operações matemáticas. Hoje o professor pode planejar aulas atrativas nos laboratórios de informática seja para uma

simples pesquisa sobre a invenção do número, como para a construção de gráficos e demonstração de jogos matemáticos no computador.

Os resultados da nossa pesquisa contido no gráfico 4 mostram que a maioria dos alunos entrevistados nunca foi no laboratório de informática nas aulas de matemática, porém, dos 90 alunos entrevistados 84 afirmam já ter ido ao laboratório de informática em outras disciplinas.

Gráfico 4- Resposta dos alunos ao questionário aplicado nas escolas.



Fonte: dados da pesquisa.

Alguns estudos na área da educação matemática apontam os recursos tecnológicos como ferramenta importante para a compreensão da disciplina, pois através deles o professor pode desenvolver atividades que possibilitem o aluno pesquisar, observar, raciocinar e desenvolver métodos próprios para trabalhar problemas e situações matemáticas

As tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeia o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes (MORAN, 2006, p. 2).

É importante o professor se adaptar a todas essas mudanças que ocorreram e vem ocorrendo atualmente, muitas vezes o professor precisa aprender e buscar novos métodos de ensino que não fizeram parte da sua formação acadêmica, reciclando cada vez mais o seu conhecimento.

Para o melhoramento do ensino aprendizagem e estímulo dos alunos o professor pode também introduzir em suas aulas a história da matemática, partindo da ideia de que a história da matemática é uma importante ferramenta de ensino, logo somos amparados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PNC) que sugerem alguns recursos metodológicos para o ensino da matemática (BRASIL, 1998), dentre os quais está a história da matemática:

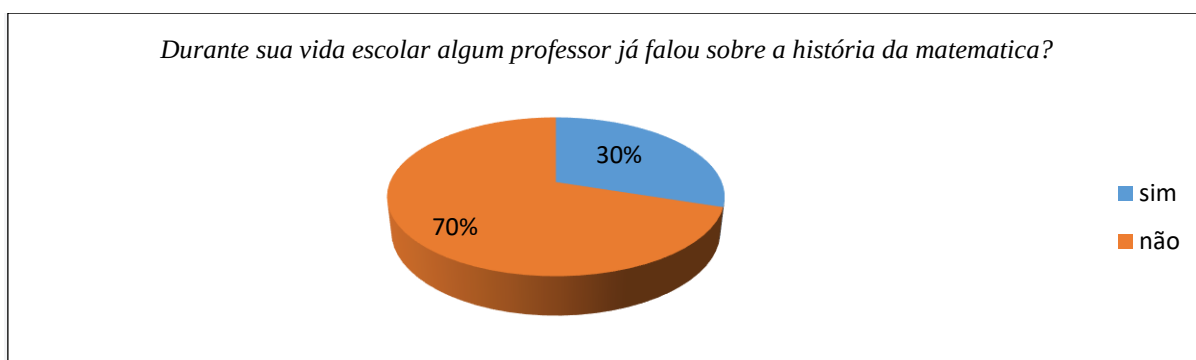
XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. (PCNs. 1998, p.42).

Aqui o aluno consegue compreender a matemática como ciência de sua própria natureza e cultura.

Vários estudos trazem a história da matemática como importante aliada para a melhoria e compreensão do ensino da matemática, sabendo dessa importância levantou-se o seguinte questionamento: os educadores fazem uso dessa ferramenta durante suas aulas? De acordo com nossa pesquisa mais da metade dos alunos entrevistados afirmaram que não tiveram aulas que exponha a história da matemática. Verificasse a afirmação no gráfico 5.

Gráfico 5 - Resposta dos alunos ao questionário aplicado nas escolas.



Fonte: dados da pesquisa.

Somente através de um conhecimento aprofundado e global de nosso passado é que poderemos entender nossa situação no presente e, a partir daí, ativar nossa criatividade com propostas que ofereçam ao mundo todo um futuro melhor. (D'Ambrósio, 1997, p.113),

Salientamos que nessa pesquisa não foi utilizado nenhum método específico com o objetivo de verificar se o aluno saberia identificar caso o educador tenha introduzido de forma sutil a história da matemática em suas práticas, ressaltamos então a importância desse recurso matemático, porém deixaremos o aprofundamento dessa discussão para uma próxima pesquisa

onde possamos também trazer o olhar e os métodos utilizados pelos educadores na área da história da matemática.

No decorrer da pesquisa verificamos que na sua maioria os alunos disseram que os professores utilizam jogos e exemplos do dia a dia para ensinar matemática, também afirmaram que recebem ajuda dos familiares nas tarefas escolares da disciplina, dos 90 alunos, apenas 17 responderam que teriam a intenção de trabalhar como professores e desses apenas três querem ser professores de matemática.

Diante da constatação de que 61% dos alunos afirmaram não gostar de matemática, concluímos que a não identificação também pode levar esses alunos a optarem por profissões que saiam do campo de exatas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o estudo e leitura de diversos materiais, aplicação de pesquisa nas escolas e análise, podemos concluir que a rejeição a matemática está diretamente ligada ao julgamento de que a disciplina é muito difícil e compreendida por poucos, os alunos arrastam as experiências negativas com a disciplina até o final de sua vida escolar, rejeição essa que continua mesmo com tantos recursos pedagógicos, tecnológicos e de informação existentes, assim, pode verificar a falta da utilização de recursos importantes para aprendizagem da matemática por parte da escola, família e comunidade da qual o aluno possa estar inserido.

A partir dessas causas e através da análise de estudos feitos no ensino-aprendizagem podemos levantar algumas alternativas para possível intervenção que a escola e educadores podem tomar quanto a essa rejeição frente ao ensino da matemática.

- Conhecer e perceber essa rejeição, as experiências negativas com a disciplina que os alunos possam trazer consigo, para não reforçá-las e assim criar estratégias didáticas;
- Fazer uma auto-avaliação e estar sempre em formação continua junto às novas abordagens de ensino e tecnologias existentes;
- Trazer a matemática crítica para dentro do planejamento escolar, construindo o conhecimento matemático junto com os alunos, desafiando o aluno a superar o comum, propondo uma troca de experiência e criatividade, arrojo e superação.
- Utilizar de recursos pedagógicos que mostrem a matemática como algo normal da natureza humana, acessível e compreensível a todos;

- Mostrar que a matemática não é objeto de estudo do passado, mas que está em contínuo desenvolvimento no nosso dia a dia, junto às novas tecnologias.
- Adequar as metodologias à realidade de cada turma levando em consideração o meio em que o aluno está inserido;
- Estabelecer conexões matemáticas entre os novos conceitos e os que já foram estudados, trazer a matemática para o campo da realidade do aluno, utilizando, por exemplo, a história da matemática;
- Promover laços de afetividade entre professores e alunos, promover o diálogo aberto em sala de aula, professor com o mediador e não só como interlocutor. Construção do saber através do diálogo e interação professor-aluno, aproximando consequentemente os alunos da disciplina de matemática;
- Estabelecer uma conexão entre a matemática teórica com a matemática prática, trazendo-a para a realidade dos alunos;

Então, fica evidenciado que é possível apontar algumas intervenções nas possíveis causas que levam a rejeição da disciplina de matemática. Fica aqui reforçado que, para que haja verdadeira mudança, essa precisa acontecer também na forma de educar, uma mudança que desperte o interesse do aluno e anule preconceitos já estabelecidos com relação ao aprendizado dos conceitos matemáticos, dessa forma podemos construir no futuro alunos preparados para lidar de forma estratégica e racional com qualquer problema do cotidiano e esses possam assim trazer soluções favoráveis para a construção de uma sociedade mais preparada.

Ressalto que o artigo não pretende de forma alguma esgotar o tema e as possíveis intervenções em questão e sim contribuir com a discussão a respeito e propor aos educadores o desafio de dar continuidade ao presente estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF - Terceiro e quarto ciclos, 1998.

CAMPOS, D. M. de S. *Psicologia da adolescência*. Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

Davis, C., de OLIVEIRA, Z. (1994) *Psicologia da educação*. São Paulo: Cortez.

D'AMBRÓSIO, U. *Educação Matemática: da teoria à prática*, 2ª ed., Campinas: Papirus, 1997. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

MORAN, J. M. *O Vídeo na Sala de Aula*. In: Comunicação & Educação, São Paulo, ECA - Ed. Moderna, p. 27-35, jan./abr. 1995

PAIS, A., et al. (2003). *Educação Matemática Crítica e Etnomatemática: conflitos e convergência*. In: Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2003. *Anais...* Blumenau: Universidade Regional de Blumenau e Comitê Interamericano de Educação Matemática, CD- Card.

SKOVSMOSE, O. *Cenários para investigação*. Bolema – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.



<https://sesemat.wordpress.com/>

e- ISSN: 2448-2943

Resumos Expandidos





UMA EXPERIÊNCIA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA VOLTADA PARA ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: NOVOS SIGNIFICADOS ÀS REGRAS DE SINAIS

Danubio Casari Angelico
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD
danubiosantiago@gmail.com
0000-0002-0203-2298

Renata Viviane Raffa Rodrigues
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD
reraffa@gmail.com
0000-0002-5409-1265

RESUMO

Neste texto relatamos uma experiência de iniciação à docência voltada para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental no tocante à construção de novos significados às regras de sinais. No decorrer dos encontros promovidos pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – Pibid, dos licenciandos em Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) com os alunos de uma Escola Municipal, várias foram as dúvidas diagnosticadas, porém, a dificuldade que mais nos inquietou foi o emprego descontextualizado das regras de sinais. Percebendo o quão dificultoso era o emprego da regra mencionada anteriormente e tendo em conta a importância da mesma para os avanços nos conhecimentos matemáticos dos alunos, decidimos nos aprofundar neste tema tornando-o foco de estudo. Nessa direção, buscamos por métodos didáticos em que pudéssemos considerar os conhecimentos que os alunos do 7º ano já tinham sobre as regras de sinais, mas que nos fornecessem a base para possibilitar a construção de novos significados a respeito de sua utilização na adição e subtração de inteiros. Para tanto, apropriamo-nos do método chamado "Fang Cheng" que, segundo Rodrigues (2009), foi uma maneira que os algebristas chineses encontraram de resolver sistemas de equações lineares matemáticas buscando sempre obter vazios mediante destruições mútuas de quantidades opostas. Dentro deste método, ainda segundo a autora, os matemáticos Han constroem as regras "Zheng/Fu" que ampliam o leque de possibilidades nas

resoluções de problemas algébricos que, até então, não poderiam ser resolvidos ou eram extremamente trabalhosos. Essa forma de pensar possibilitou aos chineses desenvolverem umas das melhores maneiras de compreender a negatividade dos números inteiros, uma vez que lhes permitia associar palitos vermelhos (chamados de Zheng) e palitos pretos (chamados de Fu) com, respectivamente, números positivos e negativos (LIZCANO, 1993). Todo este embasamento teórico foi apresentado aos licenciandos em uma reunião do Pibid ministrada pela coordenadora da área de Matemática do programa. Neste encontro dentre os vários temas abordados da mesma forma que a regra “Zheng/Fu” foi-nos esclarecedora, consideramos que ela poderia expandir os entendimentos dos alunos sobre os números negativos e sobre o emprego das regras de sinais nas somas de números inteiros. Com base no exposto, desenvolveu-se uma atividade para ser realizada pelos alunos do 7º ano. Iniciamos com a explicação da forma de pensar chinesa e como ela se difere do modo de pensar ocidental. Posteriormente, dividimos os alunos em grupos e distribuimos palitos de duas cores diferentes. A partir deste ponto, focamos na explicação de como os soldados se anulam segundo a filosofia chinesa. Finalizamos a atividade fazendo quatro exemplos que envolviam a manipulação dos “soldados/palitos” de modo a explicar como surgem os resultados nas regras de sinais. Várias reflexões a respeito da atividade foram inferidas, uma delas foi quanto à dificuldade dos alunos de proceder juntando pares de opostos que se neutralizam. Em vista desta dificuldade, estendemos a atividade solicitando que os alunos criassem suas próprias situações, desde a escolha dos arranjos de soldados, as baixas, a identificação dos soldados restantes e a obtenção do resultado final. Nessa atividade, onde a autonomia era-lhes conferida, tornou o entendimento dos alunos sobre as regras de sinais mais claro e com significado.

Referências

LIZCANO, E. **Imaginario Colectivo y Creación Matemática (La construcción social del número, el espacio y lo imposible en China y Grecia)**, Barcelona: Gedisa, 1993.

RODRIGUES, R. V. R. **A construção e utilização de um objeto de aprendizagem através da perspectiva lógico-histórica na formação do conceito números inteiros**. 219f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2009.



O ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (INCLUSIVA) EM CAMPO GRANDE/MS.

Joyce Braga
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS
joycebraga778@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3642-4510>

RESUMO

O Atendimento Educacional Especializado (AEE) é voltado ao apoio pedagógico de alunos com necessidades educacionais especiais (NEE) e, já passou por diferentes nomenclaturas, bem como as legislações que foram sendo alteradas, por meio de emendas e resoluções, na tentativa de melhor implementação. À princípio, esse serviço era apenas oferecido nas escolas especializadas ou em instituições que prestavam também atendimento médico e social. O AEE foi pela primeira vez mencionado na década de 80, “sendo a educação especial parte integrante da Educação que tem o intuito mediante ao atendimento educacional especializado, favorecer o desenvolvimento do educando com necessidades educacionais especiais”. (BRASIL, 1986. s/p). Logo, além de formalizar, organizar e estabelecer esse atendimento, era necessário um espaço para implantá-lo, “os alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades, deverão ser matriculados nos sistemas de ensino, em classes comuns do ensino regular e no AEE, oferecido em Salas de Recursos Multifuncionais (SRM)”. (BRASIL, 2009, s/p.). De que maneira trabalhar tantas especificidades e ainda oferecer um atendimento de qualidade? Será possível desenvolver Educação Matemática nessas salas? Como se configura o (AEE), em Educação Matemática, para alunos com deficiência visual na perspectiva da Educação Inclusiva?”. Objetiva-se compreender, investigar, identificar e verificar as dificuldades encontradas pelos professores das SRM, sua formação pedagógica, como é capacitado, de que forma elabora material didático adaptado. Para execução será adotada uma abordagem qualitativa utilizando como base a Etnografia, que “é um método de pesquisa advinda da antropologia, e tem por objetivo o estudo das sociedades e suas culturas”. (MATTOS, 2011. p. 60). Mediante a observação, entrevistas, pesquisa bibliográfica e documental, em Escolas da Rede Estadual de Ensino. Para constituir a

pesquisa, serão discutidos pressupostos teóricos como Nunes e Lomonaco (2004), que reiteram ser a educação, responsável pela transformação do indivíduo perante a sociedade, seja este deficiente ou não, e a educação do aluno com deficiência visual é marcada pela relação intrínseca com o AEE, capaz de suprir as necessidades especiais advindas da falta de visão e assegurar o ensino formal deste aluno. Em concordância com outro autor que afirma ser “a escola verdadeiramente uma Escola Inclusiva, quando caminhar com passos concretos para se tornar uma escola aberta e valorizadora da diversidade humana”. (GALVÃO, 2013. p.12). Portanto, ao final desse estudo, espera-se entender o trabalho realizado nas SRM nas Escolas Estaduais de Campo Grande/MS, no campo da Educação Matemática, sendo especificamente abordado o AEE a alunos com deficiência visual e através da análise dos dados coletados possibilite alcançar o objetivo proposto e entender como é configurado. Compreendendo como foi implantado na rede estadual, como é organizado e, como funciona. Bem como contribuir com as pesquisas realizadas pelo Grupo de Pesquisa 13 ou GT13 – Diferença, Inclusão e Educação Matemática, esse grupo faz parte da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MEC/CENESP. **Portaria nº 69 de 28 de agosto de 1986**. Brasília, DF. 1986.

_____. CNE/CEB. Resolução nº4, de 02 de outubro de 2009. Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, na modalidade de Educação Especial. Brasília, DF. **Diário Oficial de União**, de 05 de outubro de 2009. Seção 1, p.17.

GALVÃO FILHO, T. A. A construção do conceito de Tecnologia Assistiva: alguns novos interrogantes e desafios. In: Revista da FAGED – **Entreideias: Educação, Cultura e Sociedade, Salvador, BA**: Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia – FAGED/UFBA, v. 2, n. 1, p. 25-42, jan./jun. 2013.

MATTOS, C. L. G. A abordagem etnográfica na investigação científica. In MATTOS, C. L. G., and CASTRO, PA. (org). **Etnografia e educação**: conceitos e usos [online]. Campina Grande, PB: EDUEPB, 2011. pp. 49-83. ISBN 978-85-7879-190-2. Available from SciELO Books. <http://books.scielo.org>.

NUNES, S. S.; LOMONACO, J. F. B. **Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento**. 2004.
Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pee/v12n1/v12n1a09.pdf>. Acesso em 26 mai 2019.



A[S] GEOMETRIA[S] ENSINADA[S] NO BRASIL NO SÉCULO XX: UMA TERAPIA GRAMATICAL DESCONSTRUCIONISTA

Marizete Nink de Carvalho
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
marizete@unir.br
<https://orcid.org/0000-0001-5324-0137>

Thiago Pedro Pinto
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
thiago.pinto@ufms.br
<https://orcid.org/0000-0002-6414-7306>

RESUMO

O presente trabalho objetiva apresentar algumas intenções de uma pesquisa de doutorado na qual pretende-se olhar para a[s] geometria[s] ensinada[s] no século passado no Brasil. Esta pesquisa integra-se ao projeto Práticas sociais, [M]atemáticas e Escola: entre Perspectivas Decoloniais e Terapêuticas Desconstrucionistas que propõe problematizar os discursos sobre uma matemática única e universal, operando com os outros modos de pensar sobre práticas matemáticas distintas, localmente situadas, e relacionando-as com as formas de vidas que as praticam. Portanto, inicialmente faremos uma pesquisa histórica no sentido de evidenciar os principais movimentos educacionais ocorridos nesse período que de alguma forma tenham influenciado o ensino da Matemática. Deste modo, elegeremos livros didáticos que sejam significativos de cada movimento, ao passo que escolhidos os referidos materiais, realizaremos uma terapia gramatical desconstrucionista inspirados na filosofia de Ludwig Wittgenstein e Jaques Derrida, de certa forma comparando-os, porém não com a intenção de classificá-los ou hierarquizá-los, mas sim numa tentativa de elucidar semelhanças e dessemelhanças nos jogos de linguagem neles praticados. Miguel (2015a, p. 626) afirma que “Para uma perspectiva terapêutico-gramatical desconstrucionista, ter uma questão ou um problema bem definido e constituir um *arquivo cultural de partida* que permita iniciar tal investigação são as condições necessárias para se conduzi-la.” Ainda sobre essa perspectiva Miguel (2015a, p. 629) acredita que ela “sugere um modo não analítico de se lidar com os jogos de linguagem do arquivo cultural relativo a investigação.” Nosso intento se alicerça também sobre o trabalho de Vilela (2013), no qual após a constatação de diversas adjetivações dadas a matemática frequentemente utilizadas em trabalhos no campo da Educação Matemática, a autora sugere uma mudança para o uso da palavra “matemática”, não mais convergindo para um sentido único, singular, mas sim para uma pluralidade de sentidos intrinsecamente relacionados aos jogos de linguagem e as formas de vida a eles correspondentes. É a partir desse pressuposto que nos colocamos em um movimento de pensar a geometria como uma atividade humana praticada nos livros didáticos, que (acreditamos) possui significados diversos, decorrentes das diferentes formas de vida situadas em cada contexto histórico e movimento filosófico e epistemológico que tanto a matemática quando a educação passaram. As geometrias são assim atravessadas por fatores

conjunturais: social – ético – político – cultural – educacional – econômico... Diferentemente de Vilela que olha para as formas de vidas em atividades humanas diversas o que nos move é o sentido de olhar para a mesma atividade humana – o ensino de matemática – e suas transformações sofridas durante o século passado entrecortada por momentos históricos (excluentes, transformadores, separatistas...). Diante disso, se pudermos afirmar que foram forjados diferentes (ainda que preservem algumas semelhanças) modos de perceber e difundir o ensino de geometria, ao elucidar os jogos de linguagem ali praticados, de sorte nos ocorre alguns questionamentos: será que tais diferenças acontecem apenas por conveniência didática? Ou o que temos são, em certo sentido, diferentes geometrias? Para além de obter respostas, o que pretendemos é construir uma visão panorâmica do conjunto de jogos de linguagem conectados legitimamente por semelhanças de famílias nestas práticas humanas.

REFERÊNCIAS

MIGUEL, Antonio. **A Terapia Gramatical-Desconstrucionista como Atitude de Pesquisa (Historiográfica) em Educação (Matemática).** *Perspectivas em Educação Matemática*, V. 8, Número Temático, p. 607-647, 2015a.

MIGUEL, Antonio. **Uma Encenação Terapêutica da Terapia Wittgensteiniana na Condução de Pesquisas Historiográficas.** *Revista de História da Educação Matemática*, Ano 1, N. 1, p. 203-255, 2015b.

VILELA, Denise Silva. **Usos e jogos de linguagem na matemática: diálogo entre Filosofia e Educação Matemática.** São Paulo (SP): Editora Livraria da Física, 2013.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações filosóficas.** Trad. José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 1979.



JOGOS E BRINCADEIRAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: CONECTANDO A CRIANÇA PEQUENA E A MATEMÁTICA

Rosângela Silva Paganardi Chagas
Universidade Federal do Mato Grosso Do Sul
rosepaganardi@outlook.com
<http://orcid.org/0000-0001-5989-9645>

Cilmara Guizolfi Soares
Universidade Federal do Mato Grosso Do Sul
cilmara27@globocom
<http://orcid.org/0000-0002-4020-4388>

Universidade Federal do Mato Grosso Do Sul
Ana Carolina Faustino
carolina.faustino@ufms.br
<http://orcid.org/0000-0002-2059-9466>

RESUMO

Os jogos e as brincadeiras são práticas sociais presentes no cotidiano das crianças são dessa maneira que elas explorar seu espaço (BRASIL, 2014). Por meio delas é possível se divertir se e explorar o mundo. Na Educação Infantil, os jogos e brincadeiras podem ser utilizados para que as crianças pequenas brinquem e ao mesmo tempo aprendam conhecimentos relacionados à matemática (LORENZATO, 2018; MACHADO; CARNEIRO, 2017). Este trabalho tem como objetivo discutir as potencialidades do ensino e aprendizagem da matemática por meio de jogos e brincadeiras na Educação Infantil. A produção de dados foi realizada em uma turma de Jardim II, que possui 25 estudantes, na escola pública CIEI Maria José da Silva Cansado, localizada no município de Naviraí, Estado de Mato Grosso do Sul. Os instrumentos de produção de dados foram os registros escritos, fotos e vídeos das atividades desenvolvidas através das brincadeiras e jogos dentro e fora da sala de aula. O desenvolvimento de cada uma das brincadeiras na sala do Jardim II foi precedido de um encontro na universidade com a coordenadora de área do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID, do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, campus de Naviraí - UFMS/CPNV. Durante estes encontros foram discutidos textos da área de Educação Matemática que abordam o papel dos jogos e das brincadeiras no início da escolarização e foram vivenciadas e discutidas as atividades a serem desenvolvidas. Nos dias que sucederam a reunião, os estudantes do PIBID e a professora supervisora desenvolveram as brincadeiras na sala de aula, como por exemplo, amarelinha, o jogo de boliche, a contação de história do livro "João e o pé de feijão" e o jogo dos ovos de ouro. Durante a intervenção buscou-se trabalhar conceitos como correspondência um a um (uma casinha da amarelinha para cada

um dos números, a cada garrafa derrubada um número e a cada ovinho de ouro um pontinho do dado). Além de outros conceitos e noções matemáticas como: sequenciação, seriação, comparação, identificação dos numerais, quantificação, entre outras. Os resultados preliminares deste estudo indicam que as brincadeiras e os jogos na Educação Infantil podem constituir-se em ricos cenários para a aprendizagem significativa da matemática. Os resultados deste estudo indicam que partir da intencionalidade do professor durante a amarelinha, o jogo de boliche, o jogo dos ovos de ouro e a contação de história atrelada a matemática as crianças vivenciarem situações lúdicas que favoreceram a aprendizagem de noções e conceitos matemáticos. Esta abordagem da matemática a partir de brincadeiras possibilitou que as crianças experiências sem uma aproximação prazerosa com a matemática, propiciando o gradual desenvolvimento de uma atitude positiva em relação a este componente curricular.

Referências

A percepção matemática na Educação Infantil a partir de brincadeiras. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017.

BRASIL. *Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa*: Construção do Sistema de Numeração Decimal/ Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014.88p.

LORENZATO, Sérgio. *Educação Infantil e percepção matemática*. 3 ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2018.



PROJETO TeDiMEM: MOVIMENTOS INICIAIS DE PESQUISAS EM CONSTITUIÇÃO

Aparecida Santana de Souza Chiari
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
aparecida.chiari@ufms.br
<https://orcid.org/0000-0001-7865-9356>

Juliana Leal Salmasio
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
jusalmasio@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5945-8823>

Victor Ferreira Ragoni
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
ragonivictor@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4901-0034>

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar e divulgar o projeto de pesquisa intitulado TeDiMEM (Tecnologias Digitais Móveis e Educação Matemática). O TeDiMEM, sediado na UFMS, por sua vez, tem por objetivo explorar e analisar possibilidades de uso do celular em aulas de matemática, em distintos níveis e processos educativos. Ele conta com a participação de pesquisadores doutores de outras cinco universidades públicas, sendo uma de cada região do Brasil. Esse coletivo busca compreender, por meio de pesquisas qualitativas, como um dispositivo tecnológico móvel (o celular) pode entrar na sala de aula de matemática, rompendo uma dicotomia entre o uso naturalizado em atividades diárias e contextos externos à sala de aula, e o pouco explorado uso pedagógico. A concepção teórica na qual este estudo irá se apoiar entende que o conhecimento é produzido por coletivos formados por humanos e mídias, uma vez que conhecemos a partir de interações mediadas por mídias, sejam elas a oralidade, a escrita ou as linguagens multimodais, hoje potencializadas pela *internet*. As pesquisas vinculadas ao TeDiMEM trazem como procedimentos metodológicos intervenções pedagógicas no ensino básico e superior com o desenvolvimento de atividades matemáticas que visam explorações

com o celular bem como o uso desse dispositivo para produção, edição e compartilhamento, pelos alunos, de conteúdo digital que expresse sua aprendizagem em matemática. O grupo ancora as análises dos dados na Teoria da Atividade (ENGESTRÖM, 2001), que compreende a atividade humana como um fenômeno complexo, dinâmico e que pode ser compreendido por meio de um sistema constituído por sujeitos, artefatos, objeto, regras, comunidade e divisão do trabalho. Desta forma, a atividade contempla diferentes vozes, é investigada com base em sua própria historicidade e busca movimentos expansivos por meio de contradições internas que são provocadas no sistema que está em atividade. Sob orientação da primeira autora, duas pesquisas de mestrado estão sendo desenvolvidas no âmbito da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, envolvendo alunos da licenciatura em matemática, e cinco em parceria com escolas estaduais e municipais da cidade de Campo Grande, envolvendo alunos da educação básica. Os conteúdos matemáticos abordados são diversos, como: Álgebra Linear, Integrais Múltiplas, Quadriláteros, Probabilidade e Estatística e Geometria Analítica. Propostas interdisciplinares e produções de histórias em quadrinhos também serão desenvolvidas. Todas as pesquisas buscam explorar as potencialidades e especificidades do uso do celular na sala de aula. Além disso, o TeDiMEM tenta vincular, também, toda a produção dos dados dessas pesquisas ao celular, com o uso de aplicativos que gravam a tela e o áudio das discussões durante as intervenções a partir das quais os dados são produzidos. Esse projeto, cujo Logo apresentamos na Figura 1, está em fase inicial de desenvolvimento, terá a duração de três anos e é financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Visamos, no terceiro ano de execução do projeto, reunir todos os seus integrantes para compartilhar as pesquisas e organizar um livro com os trabalhos desenvolvidos nesse período, sintetizando e sistematizando seus principais resultados.

Figura 4 – Logo do projeto



Fonte: Autoria coletiva dos membros do projeto

Referências

ENGESTRÖM, Y. Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 2001. 1, p. 133–156.



"O QUE EU PRECISO SABER PARA ENSINAR MATEMÁTICA NO INÍCIO DA ESCOLARIZAÇÃO?": CONECTANDO INICIAÇÃO À DOCÊNCIA E MATEMÁTICA

Amanda Correia Cidreira

Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; Campus de Naviraí

E-mail: amandaccidreira17@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6108-8822>

Paloma Serpa de Oliveira

Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; Campus de Naviraí

E-mail: palomaserpauufms@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9941-3267>

Ana Carolina Faustino

Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; Campus de Naviraí

E-mail: carolina.faustino@ufms.br

<https://orcid.org/0000-0002-2059-9466>

RESUMO

Este trabalho busca investigar contribuições do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Pedagogia da UFMS/CPNV para a formação dos futuros professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, será analisado como as atividades desenvolvidas no PIBID possibilitam a mobilização de três tipos de conhecimentos: conhecimento do conteúdo específico, conhecimento pedagógico e o conhecimento curricular. O professor constrói e reelabora conhecimentos que ele mesmo utiliza em seu cotidiano, atuando como agente de seu próprio desenvolvimento (PONTE, 1994; NACARATO; PAIVA, 2006), como futuros professores que estão em constante formação. As atividades do PIBID do curso de Pedagogia da UFMS/CPNV foram organizadas de modo a promover a interação entre a universidade e escola em um trabalho colaborativo que engloba a discussão teórica e curricular pautada na Educação Matemática. A produção de dados foi realizada por meio de reuniões semanais que ocorreram na UFMS/CPNV, na sala do PIBID, com base em textos da área de Educação Matemática, em que foram discutidas as características do sistema de numeração decimal, pensamento algébrico, função dos jogos, brincadeiras e da

literatura infantil na alfabetização matemática. Posteriormente, a cada uma destas reuniões, as atividades foram desenvolvidas em uma turma de 1º ano do Ensino Fundamental e uma do Jardim II da Educação Infantil. Assim, os dados foram obtidos por meio de fotos, vídeos e relatórios. A elaboração de cada atividade desenvolvida tanto no 1º ano do Ensino Fundamental quanto no Jardim II contou com o intermédio da orientação da coordenadora do PIBID, e das professoras supervisoras das salas que foram desenvolvidas as atividades. Durante as reuniões do PIBID do curso de Pedagogia UFMS/CPNV busca-se estudar a teoria sobre conteúdos e metodologias de ensino; a partir da leitura de textos da área de Educação Matemática selecionados pela professora coordenadora, e também, a proposta de uma atividade prática que é vivenciada pelos acadêmicos e, que posteriormente, é desenvolvida nas salas de aula com as crianças. Os resultados evidenciam que o PIBID contribui para a formação do professor de matemática com relação a base de conhecimentos necessários para o ensino, o conhecimento específico, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular. Além disso, ocorre a identificação com a carreira docente durante o período de participação, uma vez que é possível estudar profundamente a teoria e desenvolve-la na prática. O futuro professor pode tornar-se capaz de ter domínio de conteúdos específicos da matemática e aprende como ensinar esses conteúdos desenvolvendo atividades que trabalhem a matemática por meio da ludicidade na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Referências:

NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. *A formação do professor que ensina matemática: estudos e perspectivas a partir das investigações realizadas pelos pesquisadores do GT 7 da SBEM*. A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, p. 7-26, 2006.

PONTE, João Pedro da. *O desenvolvimento profissional do professor de matemática*. revista Educação e Matemática, p. 9-20, 1994.



ESTUDO DE CASO DE UM ALUNO SURDO NA DISCIPLINA DE LÓGICA MATEMÁTICA

Jaqueline Ferreira Cordeiro

Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

prof.jaquefisica@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8369-2564>

RESUMO

Neste estudo apresentaremos⁶⁶ alguns elementos iniciais acerca do processo de ensino e aprendizagem de um aluno surdo⁶⁷, na disciplina de Lógica Matemática do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) *campus* Campo Grande. Poucos são os dados que abordam a situação dos alunos com necessidades educacionais especiais no ensino superior, indicando carência de políticas públicas voltadas a esse nível de ensino. No que se refere ao aluno surdo, em específico, a raiz da insatisfação e fracasso desses alunos está na experiência no ensino médio, uma vez que é notada a ausência de professores bilíngues⁶⁸ que poderiam minimizar as dificuldades inerentes do processo de ensino e aprendizagem (BRUNO, 2011). Esta pesquisa tem um cunho etnográfico, que é a lógica da investigação educacional, e o ensino e a aprendizagem são associados a ações do docente. Nessa perspectiva, a construção dos dados se dá por meio da observação participante, registros descritivos de dados e entrevistas semiestruturadas e abertas (SCHEFER; KNIJNIK, 2015). Para tanto acompanhei o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de um aluno surdo na disciplina de Lógica Matemática, no período de Março até Junho de 2019. Para a produção de dados, foram realizados registros descritivos de cada encontro. E por fim, entrevistamos o professor da turma e o tradutor intérprete do aluno surdo, sendo registradas em

⁶⁶ Cabe esclarecer que toda vez que escrever na 1ª pessoa do plural, refiro-me à minha orientadora e eu, e quando estiver na 1ª pessoa do singular, somente eu.

⁶⁷ Surd@ é a pessoa que por perda auditiva, interage e compreende o mundo por meio de experiências visuais, principalmente por meio da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). A Libras foi reconhecida em 2002, com a criação da Lei Nº 10.436, de 24 de Abril de 2002, como meio legal de comunicação e expressão, constituindo um sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria e um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil. (BRASIL, 2002).

⁶⁸ Conforme a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva diz: “Para o ingresso dos estudantes surdos nas escolas comuns, à educação bilíngue – Língua Portuguesa/LIBRAS desenvolve o ensino escolar na Língua Portuguesa e na língua de sinais, o ensino da Língua Portuguesa como segunda língua na modalidade escrita para estudantes surdos, os serviços de tradutor/intérprete de LIBRAS e Língua Portuguesa e o ensino da (LIBRAS) para os demais estudantes da escola”. (BRASIL, 2008. p. 12)

áudio. Além do aluno, o professor da turma também se encontra em momento de aprendizagem. Este, após se deparar com o aluno surdo, busca modificar sua didática em sala, ao compreender o uso da Libras. Em relação ao intérprete, o mesmo se deparou com a ausência de sinais próprios da Libras que tivessem relação direta com alguns entes matemáticos (conectivos lógicos, conectivos condicionais, quantificadores), levando-o a adequá-los de modo que o aluno compreendesse. Espera-se que além de apontar possíveis avanços e retrocessos no processo de escolarização de um aluno surdo na Universidade em questão, possa contribuir com as pesquisas relacionadas com a Educação Especial, na perspectiva da Educação Inclusiva no Estado de Mato Grosso do Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. *Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002*. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS. Brasília, DF: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2005. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10436.htm. Acesso em: 14 jun 2019

BRASIL. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília: MEC/SEESP, 2008. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16690-politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva-05122014&Itemid=30192. Acesso em: 14 de jun 2019.

BRUNO, M. M. G. Políticas afirmativas para a inclusão do surdo no ensino superior: algumas reflexões sobre o acesso, a permanência e a cultura universitária. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. v. 92, n. 232, 2011. p. 542-556.

SCHEFER, M. C. KNIJNIK, G. Construindo uma pesquisa do “tipo etnográfico” na educação. *Revista Principia*. n. 28. Ed. especial. 2015. p. 104-110.



PRODUÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS: ARTICULANDO TECNOLOGIAS DIGITAIS E SALA DE AULA

Vanuza Camargo Durães
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
vanuza.duraes@gmail.com
0000-0002-8956-3795

Aparecida Santana de Souza Chiari
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
cidach@gmail.com
0000-0001-7865-9356

RESUMO

A sociedade atualmente está muito acostumada com o uso da tecnologia. Em particular, nos últimos anos a aquisição de aparelhos móveis aumentou esse uso. Pensando nas novas formas de se relacionar, pensar e agir com as tecnologias, por que não as envolver na educação, em especial na Educação Matemática? Nesse âmbito, vamos realizar uma abordagem quanto ao uso de *smartphones*⁶⁹ em relação a Histórias em Quadrinhos (HQ). Muitas vezes se constrói a noção equivocada de que em matemática não é necessário *ler*, trabalhar, desenvolver a habilidade de *leitura e interpretação*, sendo assim desenvolvidos saberes mais associados a conteúdos algébricos, geométricos, entre outros. Em nosso trabalho procuraremos investigar formas de desnaturalizar essa noção. Vimos na forma textual de HQ e o uso de tecnologias, especificamente na utilização de *smartphone* em sala de aula em Matemática, uma oportunidade⁷⁰ significativa de atrair o público estudantil por serem elementos com os quais esse público está muito familiarizado e também pelo gosto quanto à forma textual⁷¹. No desenvolvimento desta pesquisa será adotada uma abordagem qualitativa, pois nossa preocupação reside em analisar processos e subjetividades. Para Borba e Araújo, (2013), “[...] pesquisas realizadas segundo uma abordagem qualitativa nos fornecem informações mais descritivas, que primam pelo significado dado às ações”. Iremos acompanhar estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal, de Campo Grande/MS, onde também pretendemos investigar a leitura – interpretação - produção de textos de conteúdo interdisciplinar associados à Matemática por meio das HQ’s produzidas com o aplicativo Canva⁷²

⁶⁹ Usamos esse termo para dar a entender ao leitor que usaremos funcionalidades as quais alguns modelos celulares não têm, como exemplo mencionamos o acesso à internet.

⁷⁰ Precisamos valorizar a criatividade dos nossos alunos, acreditar em seus potenciais para criar, aplicar e desenvolver.

⁷¹ Quando nos referimos a *textos* não nos atemos à forma de *texto escrito*, mais do que isso desejamos levar adiante esse conceito chegando às formas de desenhos animados, vídeos e animações.

⁷² O Canva pode ser encontrado de duas formas: site e aplicativo. Para nossa pesquisa usaremos o aplicativo. É parcialmente gratuito, logo o usuário precisa se manter atento quanto às escolhas feitas no ambiente.

Para tanto, faremos entrevistas com os alunos, além de gravação de captura de tela a fim de ter registros das conversas das crianças além de termos elementos que nos ajudem a entender os processos envolvidos na produção das HQ's. E para questões de análise, pretendemos estudar o processo registrado nas gravações de telas e as produções feitas pelos alunos. Em relação ao estudo dos dados, faremos uso da Teoria da Atividade. Essa Teoria tem origem na psicologia, com contribuições de Vygotsky, Leontyev e Luria, faz uso da historicidade, analisando um meio específico (as interações estabelecidas entre o ser humano e o ambiente que o envolve) (SOUTO, 2013, P.45), e fornecendo ferramentas conceituais para problematizar a atividade humana como um fenômeno dinâmico e complexo. No trabalho centraremos o estudo na terceira geração desta teoria, com foco nos trabalhos de Engeström e seus pares. Por meio deste estudo pretendemos analisar as possibilidades do uso do *smartphone* em situações que envolvam leitura, interpretação e produção de textos matemáticos por alunos do quinto ano do ensino fundamental. Agradecemos ao CNPq, pelo financiamento do projeto ao qual esta pesquisa está vinculada, sob processo de número 426102/2018-5.

Referências Bibliográficas

BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2013.

SOUTO, Daise Lago Pereira. **Transformações expansivas em um curso de Educação Matemática a distância online**. 2013. 281 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós - Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2013. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/teses/souto_dlp_dr_rcla.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2019.



FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DA UFMS/CPTL

Gerson dos Santos Farias
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
gersonfarias14@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5941-8095>

Eugenia Brunilda Opazo Uribe
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
eugenia.cptl.ufms@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9517-0007>

Paulo Fioravante Giareta
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
pfgiareta27@yahoo.com.br
<https://Orcid.org/0000-0002-0649-4756>

RESUMO

O presente trabalho responde como fragmento de um trabalho maior que busca discutir a formação do professor de matemática, a partir da análise do Projeto Pedagógico do Curso ofertado na UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, CPTL - Campus de Três Lagoas. A pesquisa, parte de categorias de análise previamente definidas, vincula as categorias de ensino, pesquisa e extensão, inerentes à pedagogia universitária, aos conceitos de saberes docentes, prática docente e identidade docente, amplamente evidenciadas como características da formação de professores, por autores como Shulman (1996), Forentini (1998), Tardif (2002). Assim, responde pelo objetivo de elucidar o alcance, das referidas categorias, como proposta político-pedagógica do curso universitário de formação dos professores de matemática, que, metodologicamente, estrutura-se como exercício dialético, através da Análise Documental, capaz de indicar as características manifestas e as intencionalidades nem sempre explícitas nas normatizações e projetos de formação de professores. O trabalho, considerando a análise do PPC - Projeto Pedagógico do Curso, aponta para uma caracterização genérica da proposta de formação de professores no Curso de Matemática da UFMS/CPTL. Parece conferir maior ênfase à categoria ensino, restringindo seu compromisso documental com a pesquisa e extensão. A pedagogia universitária figura de forma frágil no PPC, devido ao pouco alcance da caracterização teórico-metodológica da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. As

dificuldades indicadas possibilitam concluir que o projeto pedagógico de formação do professor de matemática na UFMS/CPTL demanda aprofundamento capaz de indicar a garantia de acesso ao saber, à leitura e experiência da prática e da construção da identidade docente.

FIorentini, D.; Souza, A. J.; Melo, G. F. **Saberes Docentes**: Um Desafio para Acadêmicos e Práticos. In: GERALDI, C. (Org) Cartografias do Trabalho Docente: Professor(a)-Pesquisador(a). 1. ed. Campinas: Mercado das Letras, ALB, 1998, p. 307-335.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, fev - 1986.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

UFMS. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Matemática - Licenciatura**. Três Lagoas: CPTL, 2019



UM PESQUISAR INFANTE: PRIMEIRAS LINHAS

Vivian Nantes Muniz Franco

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

viviannmfranco@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8144-0320>

RESUMO

Com este texto, intenciono apresentar as primeiras movimentações e inquietações da pesquisa que estou desenvolvendo no doutorado, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Nesta pesquisa, ainda em estágio inicial, pretendemos lançar nossos sentidos para os processos de escolarização, a fim de problematizar movimentos de subversões e resistências da infância frente aos silenciamentos e colonizações que crianças de 4 e 5 anos de idade sofrem no espaço escolar da Educação Infantil. Para isso, pretendo, enquanto pesquisadora, ocupar esse espaço escolar em uma interação entre escola, crianças e professores, participando, convivendo e produzindo narrativas em uma perspectiva que as tome por diferentes formas, ou ainda, estar com as crianças, ocupar seus espaços, e ali olhar, junto a outros modos de sentir, para o que elas produzem, subversões, resistências, estereótipos, matemáticas, imagens, vídeos e outros encontros, cercando-se pela pergunta: O que produzem as infâncias? Pensando em teorias como possibilidades, como discussões que nos ajudam a dialogar com a pesquisa, com os objetivos, com as perguntas, com as práticas da pesquisa, com meus movimentos de formação pessoal, esta pesquisa buscará ampliar e praticar os estudos acerca da descolonialidade e pensamento liminar (MIGNOLO, 2008, 2017; SILVA, 2013) esforçando-se para trabalhar com escolhas teóricas e metodológicas sensíveis e coerentes com o processo de uma pesquisa com crianças e intenções descolonizadoras. Além disso, pensar com outros a escola, a infância (KOHAN, 2003, 2004; LEITE, 2011, 2016; CHISTÉ, 2015; BARROS, 2013), a narrativa (BENJAMIN, 1994; FERNANDES, 2014; FERRITO, 2014; SOUZA, 2014), a pesquisa, aproximando-se também de discussões filosóficas que contribuam para nossas intenções infantis de pesquisar. São ainda os primeiros encontros, as primeiras linhas. Dessa forma, optamos por pensar metodologicamente, em um movimento difícil de fazer antecipações, por compor narrativas junto aos registros que serão produzidos pela pesquisadora nos períodos que estiver na escola, que envolverão anotações, vídeos, áudios, fotos, desenhos, dentre outras modalidades que podem ser adotadas no decorrer da pesquisa. Assim, nos propomos um pesquisar infante, na direção de uma pesquisa que se componha tal como os desarranjos da infância e seus modos interrogantes e curiosos de ver o mundo, permitindo-se encontros e desencontros inesperados, em uma perspectiva de sensibilidade metodológica (SOUZA E CURY, 2015). Espera-se que essas discussões e problematizações que o trabalho pode trazer, contribuam para repensarmos o modo como nós, professores, escola, Educação Matemática e sociedade, nos relacionamos e

tratamos a infância. O que tudo isso produz em mim? E na Educação Matemática? Como isso tudo produz em mim? E na Educação Matemática? O quê e como eu escolho dizer neste/deste pesquisar infante?

Referências

BARROS, Manoel de. *Poesia Completa*. São Paulo: Leya, 2013.

BENJAMIN, Walter. O narrador: considerações sobre a obra de Nikolai Leskov. In: _____. *Magia e técnica, arte e política: ensaios sobre literatura e história da cultura* – Obras escolhidas I. São Paulo: Brasiliense, 1994, p. 197-221.

CHISTÉ, Bianca Santos. *Devir - criança da matemática: experiências educativas infantis imagéticas*. 2015. 106 p. Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2015.

FERNANDES, Filipe Santos. Biografia do Orvalho: considerações sobre narrativa, vida e pesquisa em Educação Matemática. *Boletim de Educação Matemática*, v. 28, n. 49, 2014.

FERRITO, Ronaldo. Narrar. In: CASTRO, Manuel Antônio de. et.al. (Org.). *Convite ao pensar*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2014.

KOHAN, Walter Omar. A infância da educação: o conceito de devir-criança. In: KOHAN, Walter Omar (org). *Lugares da infância: filosofia*. Rio de Janeiro: DP&A, 2004, p. 51 - 68.

_____. *Infância: Entre filosofia e educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

LEITE, César Donizetti Pereira. *Infância, experiência e tempo*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.

LEITE, César Donizetti Pereira. Infância, tempo e imagem: contornos para uma infância da educação. *Leitura: Teoria & Prática*, Campinas, v. 34, n. 68, p. 13-28, 2016.

MIGNOLO, Walter. Desobediência epistêmica: a opção descolonial e o significado de identidade em política. *Cadernos de Letras da UFF–Dossiê: Literatura, língua e identidade*, v. 34, p. 287-324, 2008.

MIGNOLO, Walter. Desafios decoloniais hoje. *Revista Epistemologias do Sul*, v. 1, n. 1, p. 12-32, 2017.

SILVA, José de Souza. La pedagogía de la felicidad en una educación para la vida: El paradigma del “buen vivir”/”vivir bien” y la construcción pedagógica del ‘día después del desarrollo’. In: WALSH, Catherine (Coord.). *Pedagogías decoloniales: Prácticas insurgentes de resistir, (re)existir y (re)vivir*. Quito: Abya Yala, 2013.

SOUZA, Luzia Aparecida Narrativas na investigação em história da educação matemática. *Rev. Educ. PUC-Campinas*, Campinas, v. 18, n. 3, p. 259-268, set./dez. 2014.

SOUZA, Luzia Aparecida de Souza; CURY, Fernando Guedes. A Hermenêutica de Profundidade como Recurso Metodológico para as Pesquisas em História da Educação Matemática. *Revista Perspectivas da Educação Matemática*, Campo Grande, MS, v. 8, n. 18, p. 822-838, 2015.



CONTRIBUIÇÕES DA TABUADA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO

Adriana de Jesus GABILÃO
UNIDERP

adrianagabilao8@hotmail.com
ORCID 0000-0002-2575-1404

Crys Michelly Vieira de Oliveira DUTRA
UNIDERP

crysvod@hotmail.com
ORCID 0000-0001-6622-1381

Renata Forti BRAGA
UNIDERP

renataforti35@gmail.com
ORCID 0000-0003-4718-0603

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal analisar a concepção da tabuada apresentada nos cadernos quatro e oito: “Operações e Resolução de Problemas” e “Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber”, do programa Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) constituindo uma parte dos estudos preliminares e coleta de dados para uma pesquisa de mestrado. Neste sentido, o estudo irá analisar formas diferenciadas para auxiliar no ensino da tabuada, evidenciando a utilização de materiais concretos para formação de conceitos, bem como o uso de jogos e a diversidade de representações, para aperfeiçoar a compreensão deste conteúdo. No desenvolvimento experimental das atividades em sala, vamos investigar dificuldades e aprendizagens dos alunos com relação às tabuadas, e pensamento algébrico na identificação e uso de propriedades das operações básicas. Dentre os jogos destacamos o jogo com cartas de baralho, sequência de padrões, labirinto dos números e preenchimento individual de cartelas. No que concerne às representações, além do uso da língua portuguesa oral e escrita, serão utilizados materiais concretos, desenhos e símbolos do sistema de numeração decimal. O caderno 8 do PNAIC (BRASIL, 2014b) traz informações, com as quais concordamos, de que “O ensino da tabuada sempre fez parte do currículo de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Estudos recentes mostram que ela pode ser compreendida sem a ‘decoreba’, de forma bem mais natural, prazerosa e permanente. O caderno 4 do PNAIC (BRASIL, 2014a) traz uma sugestão, extraída do livro de Pires (2013), para a construção de Fatos Básicos da Multiplicação. É sugerido que a “Tábua de Pitágoras” seja elaborada coletivamente e de forma gradativa, por meio de diálogo que visa:

...problematizar situações para que os alunos percebam regularidades tais como:

- 1×3 tem o mesmo resultado de 3×1 , embora representem situações distintas, (propriedade comutativa);
- quando um dos fatores é “1”, o resultado da multiplicação é igual ao outro fator. (elemento neutro);
- o preenchimento da segunda linha e coluna se constitui no dobro dos resultados da primeira linha e coluna. O mesmo acontece com a quarta linha e coluna em relação à segunda e com a oitava linha e coluna em relação à quarta. Outras regularidades são observáveis, tais como as relações entre as tabuadas do 3, 6 e 9 e ao fato de que os resultados da tabuada do 5 terminam em 5 ou 0. (BRASIL, 2014a, p. 55)

Nós concordamos com essa proposição e acreditamos também que ela deva ser apenas uma dentre outras possibilidades de trabalho com a tabuada. Nesse sentido, no processo de construção da tabuada de multiplicação, os alunos podem compreender, por exemplo, porque o resultado de 3×4 é 12 e não simplesmente aceitarem um resultado prescrito pelo professor ou impresso no livro ou em um lápis com a tabuada impressa. Várias são as alternativas metodológicas para se trabalhar o estudo dos fatos fundamentais da multiplicação. No trabalho que vamos desenvolver, nos pautamos em alguns princípios que consideramos fundamentais, para uma aprendizagem das tabuadas, apresentados no caderno 8 do PNAIC (BRASIL, 2014b, p.58-61), os quais apresentamos de forma sucinta a seguir.

- a) contexto - explorar contextos e situações-problema familiares, quando possível com imagens;
- b) construção – oportunizar o aluno na construção coletiva sua própria tabela, junto com o professor;
- c) representação – associar as imagens aos fatos da multiplicação por disposição retangular;
- d) consulta – a tendência é que os alunos deixem de consultar as tabuadas quando já as tiverem memorizado naturalmente;
- e) análise – propor perguntas aos alunos que os levem a conhecer melhor as regularidades, relações e propriedades;
- f) calculadora – pode contribuir para percepção de regularidades e levar à familiarização e a fixação de fatos da multiplicação.

Nossa experiência em sala de aula e as investigações iniciais nos permitiram algumas conclusões e perspectivas. Observamos que as principais discussões em torno da matemática, apontadas nos cadernos quatro e oito do PNAIC, apontam a necessidade de recorrer a atividades, jogos e situações que favoreçam a criatividade e descobertas na construção da tabuada. Além disso, é esperado que as questões e desafios propostos nesse processo possibilitem que os alunos identifiquem e se familiarizem com as regularidades numéricas e os fatos fundamentais da tabuada. Diante disso, nossos estudos e análises de pesquisas e experiências, estão embasando a elaboração de jogos e atividades diversificadas, que possibilitem aos alunos aprendizagens prazerosas envolvendo cálculo mental, regularidades numéricas e pensamento algébrico. É esperado que superem dificuldades e ampliem seus

conhecimentos sobre a tabuada, operações fundamentais e o gosto por enfrentar desafios matemáticos. É nessa perspectiva que queremos dar continuidade à pesquisa.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Volume 4: Operações na resolução de problemas.** – Brasília: MEC, SEB, 2014a.

BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M.; PAIS, L. C. Técnicas e tecnologias no trabalho com as operações aritméticas nos anos iniciais do ensino fundamental. In: Katia Stocco Smole; Cristiano Alberto Muniz. (Org.). **A matemática em sala de aula.** 1ª ed. Porto Alegre: Penso, 2013, v.1, p. 1-23.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Volume 8: Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber.** – Brasília: MEC, SEB, 2014b.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília: MEC, 1997.

LOPES, A. J. ; FRANT, J.B. **Nós da Matemática:** soluções para dez desafios do professor. São Paulo: Ática Educadores, 2011.

KAPUT, J. J. BLANTON. M. J. & MORENO, L. **Álgebra de um ponto de vista de simbolização,** In J.J. Kaput, D.W.M. & Carl. Blanton (EDS.), **álgebra nas séries iniciais** (pp. 19-55). Nova Iorque: Lawrence Erlbaum Associados. 2008

PIRES, C. M. **Números naturais e operações.** São Paulo: Melhoramentos, 2013.



SABERES AFETIVOS NA INICIAÇÃO À DOCÊNCIA E SABERES CURRICULARES OFERECIDOS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Guilherme de Menezes Gomes
Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD
guilhermemenezesgg@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7443-6331>

Antônio Vitor Lopez de Paula
Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD
vitorlopezp@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5108-3745>

Renata Viviane Raffa Rodrigues
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD
reraffa@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5409-1265>

RESUMO

Neste texto pretendemos apresentar algumas percepções desenvolvidas com as experiências do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) sobre demandas multidimensionais do exercício profissional do professor de Matemática. Com base nessas percepções, procuramos também apresentar algumas reflexões sobre a formação acadêmica que nos tem sido oferecida dentro do curso de Licenciatura em Matemática. Assumir o papel de professor de Matemática no desenvolvimento de oficinas, despertou-nos um olhar mais atento aos alunos das escolas participantes do programa, propiciando-nos reconhecer como suas dificuldades e saberes torna-os únicos, cada um com uma forma de pensar e de aprender. Deparamo-nos com possíveis eventos que podem acontecer dentro da sala de aula, de modo a buscar desenvolver práticas pedagógicas para lidar com eles. Do mesmo modo, sentimos a necessidade de estar mais atento às questões emocionais de nossos alunos frente à Matemática, haja vista que esse é um fator que não se pode separar do processo de aprendizagem (PLACCO, 2004). Essa questão também nos despertou a atenção para os saberes afetivos do professor. Tardif e Raymond (2000) apresenta que os saberes afetivos que decorrem dentro da sala de aula na relação professor-aluno, não são oriundos somente na formação universitária, curricular

ou até mesmo adquirido em prática de sala de aula, esse tipo de saber é ao mesmo tempo, pragmático, pois está relacionado tanto ao trabalho quanto ao trabalhador, de tal modo que o docente não se prende totalmente à dimensão intelectual, mas também se orienta pelo afetivo, emocional, pessoal e interpessoal. Nesse sentido, o próprio processo de aprendizagem desses saberes vem de relações interpessoais, que se servem basicamente do aprender junto, com o apoio do outro – “e dessa aprendizagem ninguém sai igual” (PLACCO, 2004, p. 11). Por isso os saberes a respeito dos relacionamentos interpessoais entre professores-alunos e alunos-alunos também merecem atenção no contexto da formação de professores de Matemática. As percepções das dimensões dos saberes que envolvem ser um professor de Matemática, desenvolvidas nas experiências nas escolas, também implicaram em reflexões curriculares sobre a formação acadêmica oferecida no curso. Para adentrar nessa temática, buscamos em Tardif compreender do que se tratam os saberes curriculares. Segundo esse autor, saberes dessa natureza são “conhecimentos relacionados à forma como as instituições educacionais fazem a gestão dos conhecimentos socialmente produzidos e que devem ser transmitidos aos estudantes” (TARDIF, 2002). Com as experiências do PIBID, conhecendo melhor a realidade escolar, começamos a perceber que na universidade os professores buscam transmitir muito do conhecimento matemático teórico ou aplicado de modo desvinculado de seu caráter pedagógico. Além disso, não há a consideração de que a dimensão afetiva na prática docente pode ser uma perspectiva assumida pelo professor de Matemática que leva em conta cuidados especiais em sua forma de promover um tipo de ensino em que o aluno seja afetado emocionalmente pela sensação de participar interativamente do processo de aprendizagem e não pela sensação de exclusão desse processo. Dessa forma, concluímos que a prática vivenciada no contexto escolar, deparou-nos com situações que envolvem relacionamentos interpessoais que demandam também por saberes afetivos que ultrapassam os saberes curriculares que nos têm sido oferecidos no curso.

REFERÊNCIAS

- PLACCO, V. M. N. S. Relações interpessoais em sala de aula e desenvolvimento pessoal do aluno e professor. In: ALMEIDA, L. R.; PLACCO, V. M. N. S. (Orgs.). **As relações interpessoais na formação de professores**. 2. Ed. São Paulo: Loyola, 2004. p. 7-19.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.
- TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Revista Educação & Sociedade**, ano XXI, n. 73, p. 209-244, dez. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v21n73/4214.pdf>. Acesso em: 29 jan 2019.



HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO GINÁSIO PAROQUIAL NOSSA SENHORA DA IMACULADA CONCEIÇÃO (GIC) EM AQUIDAUANA/MT

*Tharine Antunes Lopes*¹
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP
antunestharine@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3913-9168>

*Laura Silva Dias*²
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
silva.alaura@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1961-8973>

RESUMO

A presente intenção de projeto pretende contribuir com os estudos realizados no campo da História da Educação Matemática, cuja temática gira em torno do Movimento Matemática Moderna (MMM). A intenção de projeto classifica-se em pesquisa bibliográfica, alicerçado no referencial teórico da História Cultural. O período escolhido para pesquisa envolve de transições nas práticas educativas. Estudaremos a partir da fundação do Ginásio Paroquial Nossa Senhora da Imaculada Conceição, popularmente conhecido como GIC, em Aquidauana/MT, na década de 1960 alterações na legislação para a regulamentação do ensino começando pela a criação da lei 4024/1961 e da Lei de Diretrizes e Bases, lei nº 5.692/71, traçaremos a cronologia de fatos que marcaram a história desse nível de ensino. Uma vez que foi nesse período que a educação no Brasil começou a articular, juntamente ao desenvolvimento econômico, mudanças curriculares, no que se refere a ensino. O objetivo deste projeto é entender quais eram as práticas escolares do ensino de matemática nesse colégio, no período em estudo; qual foi o papel da LDB (5.692/71) na formação dos alunos desse colégio; que processos deram lugar à constituição de uma nova referência para ensino de matemática nos primeiros anos do segundo grau de estudos. Para isso, precisamos primeiramente conhecer a trajetória de ensino neste colégio e, em seguida, aprofundar para a formação dos professores desta escola, afim de conhecer os saberes para ensinar e os saberes a ensinar. Pretende-se analisar os saberes *para* ensinar. Entendemos por saberes como sendo dois: saberes: *a ensinar* e *para ensinar*. “O primeiro leva em consideração as disciplinas os saberes, as elaborações teóricas e práticas para o exercício da docência; o segundo compreende os objetos/conteúdos/matérias/disciplinas que serão ensinados”.(OLIVEIRA, 2018, p.23). Salientamos que estes saberes não se encontram desarticulados. (HOFSTETTER; VALENTE, 2017). Utilizaremos o conceito de cultura escolar a partir do conceito de Julia (2001) para entender os elementos que modelam as instituições de ensino como a distribuição escolar do

tempo e do espaço, as normas, a organização dos programas e as práticas educativas para a compreensão da organização curricular no GIC. Consideraremos também que, segundo Valente (2007), que os fatos históricos são constituídos a partir de traços, de rastros deixados no presente pelo passado. Estes processos consideram o trabalho de identificação e construção de fontes, que sofrerão processos interpretativos, e que darão consistência ao objeto histórico em construção. Por fim, frisar-se-á o foco da análise numa abordagem histórica do Ginásio Paroquial Nossa Senhora da Imaculada Conceição – GIC, uma vez que são poucas as produções, cujo objeto de análise seja a História da Educação Matemática nesta escola.

REFERÊNCIAS:

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

CERTEAU, M. **A escrita da História**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1982.

CHARTIER, R. Les représentations du passé. **Sciences Humaines**. France, Auxerre. n.18. Set./Out. 1997.

HOFSTETTER, R.; VALENTE, W. R. (Orgs.). Saberes em (trans)formação: tema central da formação de professores. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

JULIA, Dominique. A Cultura Escolar como Objeto Histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**. Campinas, n.1, p. 9-43, jan./jun. 2001.

LE GOFF, Jacques. **História e memória**. Tradução Bernardo Leitão [et al.] - Campinas, SP Editora da UNICAMP, 1996.

OLIVEIRA, Maria Cristina de Araújo de. **Profissionalização/Profissionalidade**. In: VALENTE, Wagner Rodrigues (Org). Cadernos de trabalho II. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.

PARDIM GOUVEIA, R. . **A caracterização de uma matemática moderna para ensinar (1960-1990)**: em busca do saber profissional do professor que ensina matemática. In: XVII Seminário Temático: Materiais Didáticos e História da Educação Matemática, 2019, Aracaju. XVII Seminário Temático: Materiais Didáticos e História da Educação Matemática. Aracaju, 2019.

PLACÊNCIO, Aníbal. Ex-alunos das escolas GIC e Falcão promovem encontro saudosista. 2012. Disponível em <<http://www.opantaneiro.com.br/aquidauana/ex-alunos-das-escolas-gic-e-falcao-promovem-encontro-saudosista/109305/>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

TOULAS, Pe. Jaime. **Anuário Ilustrado do Ginásio Paroquial Nossa Senhora da Imaculada Conceição – GIC, Aquidauana/Mato Grosso**. São Paulo: Ave Maria, 1963. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/179983>>. Acesso em: 11 nov. 2018.



PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO DE GRUPOS DE PESQUISAS BRASILEIROS EM RELAÇÃO AO CONCEITO DE ATITUDE

Beatriz Gouvea Lopes

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/CPNV

beatrizgouvealopes2016@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9038-1641>

Ana Carolina Faustino

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/CPNV

carolina.faustino@ufms.br

<https://orcid.org/0000-0002-2059-9466>

Klinger Teodoro Ciríaco

Universidade Federal de São Carlos

ciriacklinger@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1694-851X>

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo realizar um mapeamento das produções do conhecimento acerca da Psicologia da Educação Matemática em teses e dissertações que correlacionem o conceito de "atitude" na formação de professores. Para este desenvolvimento, buscou-se contribuições nas produções de três grupos brasileiros referência no assunto: o Grupo de Pesquisa Psicologia e Educação Matemática – PSiem da (UNICAMP), o Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática – GPPEM – da (UNESP, Bauru) e no Núcleo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática – NUPPEM da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Para tanto, buscou-se levantar a tendência investigativa destes grupos a fim de identificar suas contribuições para o avanço do debate teórico sobre a prática docente nos anos iniciais do Ensino Fundamental no período de 2008 a 2018. O trabalho se insere no campo das pesquisas qualitativas de caráter descritivo-analítico em educação. Esse tipo de metodologia permite estar em contato direto com o contexto e situação investigada, bem como discutir os resultados a partir de inferências com base em um referencial teórico. Segundo Ferreira (2002), este tipo de pesquisa visa realizar uma revisão bibliográfica acerca de uma temática como, por exemplo, neste caso no campo das atitudes em relação à matemática. Foram analisados neste trabalho apenas as investigações que abordam o conceito de atitude em relação à matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e na formação de professores, discussão central deste trabalho, logo, as produções utilizadas para o desenvolvimento do trabalho foram três contribuições do grupo GPPEM e uma do PSiem. No NUPPEM não foi identificada nenhuma produção que aborde o conceito de atitude na formação de professores, isto se dá pelo fato deste grupo ter como foco de estudo o processo de ensino e

aprendizagem de estudantes e principalmente crianças, analisando seu desempenho e habilidades frente ao conhecimento matemático. A partir da análise e estudo das produções feitas nestes grupos, podemos inferir que em grande parte dos casos as atitudes dos professores interferem diretamente na formação das atitudes dos estudantes em relação à matemática e em sua aprendizagem, por isto se faz importante pensar na formação inicial e continuada desse profissional e como são suas práticas, para que seja possível aperfeiçoá-las a todo instante, a fim de que o estudante se sinta confiante em relação à matemática, favorecendo, assim, sua aprendizagem. Os grupos possuem uma produção importante na área da Psicologia da Educação Matemática, porém são poucas as pesquisas que se dedicam a estudar a atitude na formação do professor que ensina Matemática nos anos iniciais. Os resultados obtidos com este trabalho evidenciam a importância de novos estudos que abordem o conceito de "atitude" em relação a matemática na formação inicial do Pedagogo.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, N. S. A.; As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & Sociedade*, ano XXIII, nº 79, Agosto/2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v23n79/10857.pdf>, Acesso em: 29 jan. 2019.



A REPRESENTAÇÃO DO CAMPESINO EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS ENSINO FUNDAMENTAL APROVADOS NO PNLD 2017

Danusa Nunes de Menezes
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- UFMS
danusa.ndm@gmail.com
0000-0003-1982-2381

RESUMO

Abordando uma proposta de investigação a ser desenvolvida no curso de mestrado em Educação Matemática, o trabalho aqui resumido tem o objetivo de “analisar e descrever como a identidade camponesa é retratada em livros didáticos de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, aprovados pelo PNLD⁷³ de 2017”. Encontra-se na linha de pesquisa voltada para a Formação de Professores e Currículo, uma das áreas do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS. Uma pesquisa qualitativa, com referenciais teóricos e metodológicos que cite os temas de representação e identidade. Além das concepções de currículo articulada com a análise do discurso proposta por Foucault. Pois, pensando que essas identidades são hegemônicas, se faz necessário descrever como os livros retratam as mesmas, quais discursos essa identidade está endereçada. Para isso observamos os estudos realizados pelo GPCEM⁷⁴, que tem desenvolvido estudos relacionados a temática de livros didáticos, buscando em suas análises essa preocupação como caráter social da Educação. A pesquisa se justifica na atestação do fato de que o campo não possui livros voltados para sua realidade, ficando sobre a responsabilidade do professor ter o discernimento e a formação para adequar o conteúdo para o Educando do Campo, assim como a situação que lhe é apresentada, sendo que os livros didáticos usados são os mesmos usados na cidade. Os livros devem respeitar as diversidades sociais, culturais e regionais de cada educando, existem leis que amparam e garantem o direito ao acesso de aluno do campo a materiais que levem em conta seu meio e sua identidade. Creio que essa investigação possa motivar outras investigações, e assim, desempenhar o papel de ratificar e conscientizar da importância de um material didático de matemática direcionado para a Educação do Campo. A cultura, representatividade e identidade dos povos do campo estão em constante mudança. O conceito que temos estabelecido do camponês quase não existe, mas o camponês brasileiro ainda carrega consigo a imagem do

⁷³ Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), um projeto do governo federal que tem a finalidade de avaliar e disponibilizar, quais materiais pedagógicos estão aptos para utilização em sala de aula.

⁷⁴ Grupo de Pesquisa em Currículo e Educação Matemática- UFMS

“Jeca Tatu” personagem de Monteiro Lobato, com a figura de fraco, preguiçoso e atrasado, sendo difícil se desvincilhar dessa imagem. Entendo que esses povos foram historicamente negligenciados. Com esse pensamento em mente, intenciono analisar os livros didáticos, e ver como os mesmos retratam a identidade do camponês. Adotando o conceito de que a identidade é construída ao longo do tempo, a partir de relações sociais, e daquilo que gostamos, nossas preferências, a roupa que vestimos, tudo é levado em conta quando falamos da questão de identidade, nossa aparência e personalidade. Stuart Hall (2015) em uma de suas obras retrata o perfil da identidade cultural e de como a contemporaneidade a está afetando, aborda que a mesma está em crise, com uma descentralização do sujeito. Dessa maneira, intenciono analisar não a quantidade de vezes o homem do campo é citado nos livros didáticos, e sim quais condições de possibilidade está sua representação. Analisarei referenciais teóricos e metodológicos que falem do tema, e assim, buscarei uma articulação teórica para a análise dos livros aprovados no PNLD de 2017. Podemos levantar a hipótese de que o sujeito do campo tem sua representação nesses livros ainda como atrasado e muitas vezes não retratando sua real realidade. Ou seja, uma conjectura que os livros didáticos reforçam um estereótipo do povo camponês que muitos alunos não se sentem representados por ele.

REFERÊNCIAS

HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Stuart Hall; tradução de Tomaz Tadeu da Silva & Guacira Lopes Louro. Rio de Janeiro: Lamparina, 2015. 12ª edição.

VEIGA-NETO, A. **Cultura e currículo**. Revista Contrapontos, v. 2, n. 1, p. 43-51, 2008.

_____. **Michel Foucault e os Estudos Culturais**. In: COSTA, M. V. (org.). Estudos Culturais em Educação. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2000a. p.37-69.



A PERSPECTIVA DOS LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS: ANALISANDO DISCURSOS COLETIVOS

Larissa Beatriz Molgora
Universidade Federal da Grande Dourados
larissamolgora@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5668-1461>

Tiago Dziekaniak Figueiredo
Universidade Federal da Grande Dourados
TiagoFigueiredo@ufgd.edu.br
<https://orcid.org/0000-0001-6383-7252>

RESUMO

Os seres humanos de forma nenhuma são a espécie mais adaptada para a sobrevivência no planeta Terra. Não têm pêlos grossos para se protegerem do frio, não são os animais mais rápidos ou fortes, e nem ainda têm garras ou presas para se defenderem. Todavia, são capazes de criar ferramentas e tecnologias que não somente garantem a sobrevivência da espécie, mas também sua propagação e evolução. Entretanto, por mais engenhosa que seja, cada ferramenta só atinge seu objetivo inicial se usada apropriadamente. De nada serve um fogão se não há um cozinheiro, de nada serve um avião se não há um piloto, de nada servem tecnologias digitais numa escola se não há quem saiba usá-las. Não obstante, para utilizar cada uma dessas ferramentas corretamente torna-se necessário um preparo para isso. Mais especificamente no caso das tecnologias digitais na escola, é importante que haja uma formação dos futuros professores de forma a prepará-los para usarem-nas em sala de aula. Diante disso, esta pesquisa em andamento procura compreender de que maneira os discentes do curso de Matemática-Licenciatura da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD se vêem como futuros profissionais nessa era de tecnologias digitais a partir da formação inicial que vivenciam, procurando também perceber quão preparados se sentem para atuar em sala de aula utilizando as mesmas. A pesquisa vinculada ao Grupo de Pesquisa (retirado para manter o anonimato) foi realizada com uma do sétimo semestre do referido curso, que consistia em 12 alunos, dos quais 7 responderam a pesquisa. Como ferramenta de coleta de dados, criamos um questionário semiestruturado (com questões objetivas e discursivas) anônimo de forma que os indivíduos

puderam se expressar na segurança do anonimato. Para isso, foi utilizada a ferramenta *Google Forms*, que permite a elaboração e compartilhamento de formulários gratuitamente. Além disso, essa ferramenta também armazena as respostas para que possam ser futuramente analisadas. Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, não temos a intenção de quantificar dados, mas sim analisar as informações coletadas. Uma vez que a intenção dessa pesquisa é fazer uma representação social, será utilizada a metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), proposta por Lefèvre e Lefèvre (2005a, 2005b, 2010, 2017), para a análise dos dados coletados através do questionário. Com isso, esperamos compreender de que maneira os discentes pretendem atuar nessa era de tecnologias digitais a partir de sua formação inicial. Em um olhar inicial aos dados coletados, é possível perceber que os graduandos percebem a necessidade e importância do uso dessas tecnologias não somente nas salas de aula, mas também em seus momentos de estudos pessoais. Além disso, pode-se notar que algumas disciplinas, tais como Práticas de Ensino e Informática na Educação Matemática, contidas na grade curricular do curso são essenciais no momento de formação desses indivíduos. Assim, foi possível perceber futuros professores conscientizados e interessados no uso das tecnologias digitais nas escolas.

REFERÊNCIAS

LEFÈVRE, Fernando. **Discurso do sujeito coletivo**: nossos modos de pensar, nosso eu coletivo. São Paulo: Andreoli, 2017.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria. **Discurso do Sujeito Coletivo**: um novo enfoque em pesquisa qualiquantitativa (Desdobramentos). 2. ed. Caxias do Sul, RS: Educs, 2005a. 256 p.

_____. **Depoimentos e discursos**: uma proposta de análise em pesquisa social. Brasília: Líber Livro Editora, 2005b.

_____. **Pesquisa de representação social**: um enfoque qualiquantitativo: a metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo. Brasília: Líber Livro Editora, 2010.

_____. Os novos instrumentos no contexto da pesquisa qualitativa. In: LEFÈVRE, F; LEFÈVRE, A. M. C; TEIXEIRA, J. J. V. (Org.). **O discurso do sujeito coletivo**: uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa. Caxias do Sul, RS: Educs, 2000. p. 11-36.



O ENSINO DE MATEMÁTICA AO LONGO DA HISTÓRIA DA ESCOLA VISCONDE DE CAIRU

Aline Suemi Moroto
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
aline_suemi@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7688-2180>

Edilene Simões Costa
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
edilenesc@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0509-0098>

RESUMO

Este trabalho apresenta uma pesquisa que está sendo realizada no mestrado em Educação Matemática seguindo a linha da História, Filosofia e Educação Matemática sob orientação da Prof^a Dr^a Edilene Simões Costa. O objeto de estudo é a Matemática ensinada na Escola Visconde de Cairu, instituição particular localizada no centro de Campo Grande, MS que hoje atende estudantes dos Ensinos Infantil e Fundamental. Foi criada em 1918 com o nome de Escola de Língua Japonesa pelos primeiros imigrantes japoneses que chegaram a Campo Grande em busca de trabalho na construção da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil. Com a conclusão da estrada, muitos dos ex-funcionários decidiram se fixar na cidade, “surgindo assim a preocupação com a construção de uma Instituição escolar capaz de promover a socialização do grupo no país estrangeiro” (BRITO, 2000, p. 18,). Durante a Era Vargas (1930-1945) os japoneses viveram em clima de tensão e sob o risco de terem seus bens confiscados, inclusive a Escola de Língua Japonesa, que passou a adotar o nome Escola Visconde de Cairu devido às questões políticas da época. Com ajuda de Luiz Alexandre de Oliveira, que atuou como professor e diretor da escola, foi possível manter a escola em funcionamento. Essa escola centenária se encontra em um dos estados com maior número de descendentes de japoneses do Brasil e suas características culturais podem ter influenciado as práticas dos professores para o ensino de matemática. Diante do exposto pretende-se investigar que cultura escolar estava presente na Escola Visconde de Cairu e que práticas escolares eram adotadas pelos professores que ensinavam matemática na instituição. Para compreender o conjunto de práticas adotadas na escola para o ensino de matemática a pesquisa será realizada a partir dos aportes teórico-metodológicos apoiados na História Cultural considerando-se conceitos da Cultura Escolar de Julia (2001), Apropriação e Representação em Chartier (1991), História das Disciplinas

Escolares de Chervel (1990), entre outros. Alguns passos dos procedimentos metodológicos que serão desenvolvidos: analisar os livros “O mundo que eu vi”, de Oliveira (1986) e “Escola de Japoneses, a construção da etnicidade em Mato Grosso do Sul”, de Brito (2000), que ajudarão a constituir o contexto social, econômico e político no qual a historiografia será desenvolvida. Constituirão as fontes de pesquisa documentos que orientaram a educação no Mato Grosso, como regulamentos, planos de ensino, legislações, além de documentos próprios da escola, como planos de aula e livros didáticos. Considera-se a possibilidade de realizar entrevistas com professores que ensinaram matemática na escola a fim de se compreender melhor a cultura escolar presente. A pesquisa tem como objetivo geral compreender a trajetória histórica acerca do ensino de Matemática na Escola Visconde de Cairu. Para isso, elaboramos os objetivos específicos: analisar documentos da escola que orientaram o ensino de matemática, investigar práticas adotadas pelos professores no ensino de matemática e identificar possíveis influências das características culturais da escola na a formação de seus professores. Com o estudo dos documentos e das falas dadas pelos entrevistados, espera-se compreender a cultura escolar que se estabeleceu no colégio, as práticas adotadas pelos professores para o ensino de matemática e as possíveis influências de uma escola fundada por imigrantes japoneses sobre a formação dos estudantes.

Referências

- BRITO, Claudia. **Escola de Japoneses: a construção da etnicidade em Mato Grosso do Sul**. Campo Grande, MS: Ed. UNIDERP, 2000.
- CHARTIER, Roger. O mundo como representação. **Estudos avançados**, v. 5, n. 11, p. 173-191, 1991.
- CHERVEL, André. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, v. 2, n. 2, p. 177-229, 1990.
- JULIA, Dominique. **A cultura escolar como objeto histórico**. Revista Brasileira de História da Educação, Campinas, n.1, p.9-44, 2001.
- OLIVEIRA, Luiz Alexandre de. **O mundo que eu vi**. Campo Grande, MS: Academia Sul-Mato-Grossense de Letras, 1986.



CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL: ALGUNS ASPECTOS HISTÓRICOS

Rildo Pinheiro do Nascimento

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)

E-mail: rildopn@outlook.com

<https://orcid.org/0000-0001-7948-1078>

Edilene Simões Costa dos Santos

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

E-mail: edilenesc@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0509-0098>

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar alguns aspectos históricos do processo de instalação e desenvolvimento dos cursos de formação inicial de professores de Matemática na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) levando em consideração o cenário político, econômico, social e também educacional, principalmente em relação ao interior do Estado de Mato Grosso do Sul nas últimas décadas, buscando compreender o passado e a realidade atual desses cursos. A UEMS foi concebida na primeira Constituinte do Estado, em 1979, e implantada em 1993 pela Lei Estadual nº 1461, de 20 de dezembro de 1993 e credenciada pela Deliberação CEE/MS nº 4787 do Conselho Estadual de Educação, tendo como objetivo estabelecer um novo cenário educacional no Estado, uma vez que este tinha sérios problemas com relação ao ensino fundamental e médio, principalmente no que tange à qualificação e formação de seu corpo docente. Naquele momento era necessário criar uma universidade que estivesse próxima do aluno, em função das distâncias e dificuldades de deslocamento. Era preciso vencer distâncias, democratizar o acesso ao ensino superior para que o ensino básico fosse fortalecido. A UEMS, tem se tornado ao longo dos anos um importante mecanismo de desenvolvimento e inclusão social. As pesquisas realizadas em educação matemática envolvem investigações sobre diversos temas, que geralmente são chamados de linhas de pesquisa em educação matemática. Dentre esses a história da educação matemática é um deles. Para Valente (2014), a História da Educação Matemática é uma especificidade da História da Educação que transcende o campo da Educação e da Matemática. A função da história da educação matemática é estudar como, no decorrer do tempo, as produções têm se desenvolvido, como têm acontecido as alterações e manutenções no grande cenário em que a Matemática, seu ensino e sua aprendizagem acontecem. As pesquisas realizadas por meio da relação educação matemática e história utilizam as mais diversas fontes. As fontes são os

resíduos que o historiador dispõe ou produz para suas investigações. O estudo da história dos Cursos de formação inicial em Matemática que são oferecidas pelas Instituições de Ensino Superior, tem como finalidade compreender e explicar sua realidade, organização e desenvolvimento, de maneira sistematizada utilizando as informações encontradas nas memórias, arquivos e museus. Produzindo, assim uma narrativa historiográfica tendo como elementos a materialidade, a representação e a apropriação em relação com o meio em que esses Cursos estão inseridos. Aqui, os conceitos de representação e apropriação são aqueles forjados por Chartier (2002). Segundo De Certeau (1982), toda pesquisa historiográfica é articulada com um determinado espaço de produção socioeconômico, político e cultural. Assim, a História Cultural, como uma operação historiográfica, procura organizar por meio de narrativas históricas, elaboradas a partir de questionamentos às fontes, as relações existentes entre o real e o discurso. Portanto, para alcançar o objetivo principal dessa pesquisa serão utilizados como aporte teórico-metodológico os conceitos da História Cultural e da História da Educação Matemática, e nesse sentido, espera-se que esta pesquisa venha contribuir com a ampliação e o fortalecimento da História da Educação Matemática como campo de pesquisa e de formação de professores no Estado de Mato Grosso do Sul.

REFERÊNCIAS

CHARTIER, R. A História Cultural: entre práticas e representações. Tradução de Maria Manuela Galhardo. 2. ed. Portugal: DIFEL, 2002.

DE CERTEAU, M. *A Escrita da História*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária. 1982.

VALENTE, W. R. Os diálogos trans, inter e intra da história da educação matemática no Brasil. In: VALENTE, Wagner Rodrigues. (Org.). História da educação matemática no Brasil: problemáticas de pesquisa, fontes, referências teórico-metodológicas e histórias elaboradas. São Paulo: Editora da Física, 2014.



UM OLHAR SOBRE O TRABALHO COM OFICINAS PEDAGÓGICAS: UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO DE MATEMÁTICA

Glauce Kelly Souza de Oliveira
Universidade Federal da Grande Dourados -UFGD
Glaucekelly.gk@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8123-0956>

Tiago Dziekaniak Figueiredo
Universidade Federal da Grande Dourados -UFGD
tiagofigueiredo@ufgd.edu.br
<https://orcid.org/0000-0001-6383-7252>

RESUMO

O fato de desenvolver atividades extensionistas acarreta na percepção de pequenos detalhes que participam do processo de ensinar e isso, conseqüentemente, nos torna mais comprometidos com os processos de ensinar matemática. Na tentativa de criar diferentes possibilidades visando a melhoria na qualidade do ensino da matemática apresentamos uma estratégia de ensino em formato de 9 oficinas pedagógicas desenvolvidas em 2018 com os alunos do 1º ao 5º ano de uma escola rural da cidade de Dourados/MS por meio de um projeto de extensão vinculado ao Grupo de Pesquisa (retirado para manter o anonimato) da Universidade Federal da Grande Dourados, sendo elas: oficina de pizza dos números – A oficina foi executada por meio da construção do material didático juntamente com os alunos, utilizando o material confeccionado para a compreensão da representação dos números com a sua quantidade correta; oficina do Geoplano– na oficina foi realizada a construção do material possibilitando através do objeto a compreensão de como calcular áreas, perímetros e outras propriedades de figuras geométricas; oficina de figuras geométricas– o objetivo foi realizar a apresentação e a comparação das figuras geométricas em duas e três dimensões; oficina da simetria– a oficina objetivou-se em fazer com que os alunos compreendessem as diferenças entre os tipos de simetria; oficina da régua de fração –o objetivo foi capacitar o aluno a aprender a manusear a régua de frações, identificar frações e entender o conceito de denominador e numerador; oficina da matemática com reciclagem – desenvolvida durante a semana do meio ambiente tendo como objetivo evidenciar que também se faz matemática por meio da reciclagem. Com os materiais foi produzido um twister (é um jogo de tapete gigante com figuras geométricas) da geometria; oficina da construção do ábaco –esta oficina teve por objetivo a compreensão dos alunos sobre a

manipulação do ábaco. Portanto, foi proposto que os alunos construíssem o material e após esta confecção desenvolvemos atividades para que os mesmos resolvessem com o auxílio do instrumento; oficina do tangram – o objetivo desta oficina foi fazer a apresentação das figuras geométricas que o tangram apresenta, mostrando as diferenças entre elas, para assim poder identificar cada uma; oficina de contação de história – foi realizada integrando as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa para contar histórias infantis tendo como auxílio o uso de origamis. As atividades foram planejadas nas reuniões do grupo e são voltadas à alfabetização matemática. As oficinas nos auxiliam a compreender a importância de desenvolver os processos de ensinar matemática de formas diferenciadas, a fim de instigar o envolvimento e participação dos alunos na realização das atividades. Essa estratégia, além de potencializar a compreensão dos conceitos matemáticos, estimulando criatividade e imaginação, proporciona ao aluno um meio concretizado no qual poderá realizar construção do próprio conhecimento e enriquecer a qualidade de suas interações sociais uma vez que o termo oficina, constitui-se um espaço de criação e descoberta (CORCIONE, 1994). Percebemos que através das oficinas, podemos proporcionar espaços de aprendizagem mais amplos, em que o docente e discente aprendem de forma conjunta por meio da valorização dos saberes individuais e coletivos, uma vez que o conhecimento humano é essencialmente coletivo, e a vida social constitui um dos fatores essenciais da formação e do crescimento do conhecimento (PIAGET, 1973).

Referências

CORCIONE, Domingos. Oficina. In: A Questão da Formação de Assessores Dirigentes e Lideranças Intermediárias para o Movimento Popular e Sindical. **Debate (coletânea de textos)**, CESE, v. 4, n. 3, 1994.

PIAGET, J. **Estudos sociológicos**, Rio de Janeiro: Forense, 1973.



UM BREVE ESTUDO SOBRE KITS DE ROBÓTICA E SUAS APLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO

Edvanilson Santos de Oliveira
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
edvanilsom@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7666-3885>

Patrícia Sândalo Pereira
Universidade Federal do mato Grosso do Sul
sandalo.patricia13@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7554-0058>

RESUMO

As novas tecnologias trazem mudanças profundas na sociedade do conhecimento. Neste pôster descrevem-se os aspectos mais marcantes das primeiras abordagens ao uso do computador e da Robótica Educacional como recurso didático pluridisciplinar, de modo a apresentar as principais características, sugestões de uso e aplicações no contexto da sala de aula. A seguir, discorreremos sobre os modelos: O *Modelix* é um brinquedo composto de lâminas furadas nas mais diversas formas, que permitem encaixes exatos, mini ferramentas para montar, mais um arsenal de peças, entre, porcas, parafusos, cantoneiras, engrenagens, eixos, polias. É adequado para o trabalho com montagens que além do próprio *kit* utilize sucata como material complementar à montagem. Ideal para ser usado com alunos maiores de 10 anos estimulando a coordenação motora, o pensamento e a concentração. O *Lego* é o material mais conhecido, muito bom, porém muito caro. É um brinquedo largamente difundido no universo infantil o que facilita a motivação para a construção. Os *kits* adequados para a utilização na Robótica educacional contem peças para a construção protótipos simples tais como engrenagens, eixos, polias, motores, sensores e luzes. Geralmente, torna-se ideal para introdução de mecanismos com crianças da escola Infantil e Ensino Fundamental, não requer experiência em tecnologia, porém a professora precisa saber como motivar para aprendizagem e não simplesmente a brincadeira de montar. O *Fisher Technik* são *Kits* didáticos para executar montagens mecânicas, eletromecânicas e eletrônicas que podem ser controladas pelo computador ou via *bluetooth*. Composto por peças plásticas flexíveis além de motores, lâmpadas, sensores e placas para trabalho com energia solar. Devido a seu método de encaixe a sugestão é de que seja utilizado com crianças a partir de 10 anos. As montagens têm uma resistência maior a quedas, o que na prática é muito bom (AUTOR, ANO). O *Robô Roamer* trata-se de um robô que tem sido bastante utilizado nos níveis mais básicos da educação (a partir dos quatro anos) e que permite a programação do robô através de uma linguagem semelhante ao *LOGO*, o que torna este

processo bastante simples. O robô movimenta-se em qualquer direção, sendo capaz de rodar e emitir sons, podendo ainda ser equipado de um marcador que lhe permite desenhar no solo. O *Picocricquet* é um kit desenvolvido pela empresa canadense The Playful Invention Company (PICO) – que utiliza peças de montar e materiais diferenciados como bolinhas de isopor, tubos de plásticos, além de motores e sensores diversos. O ambiente de programação denominado *Picoblocks* – desenvolvido pelo MIT é de fácil assimilação e funciona nas plataformas Windows e Macintosh, mas sem tradução para português (CAMPOS, 2011). Além dos kits educacionais citados anteriormente, podemos destacar o *Super Robby*, *Cyberbox*, *DWS Robotics*, *Robokit* e *Synphony* além dos Kits da *Nek-Technik* (CASTRO, 2008), todos utilizados na área de Robótica Educacional, a maioria com características bem similares no que concerne aos materiais utilizados os quais são baseados em montagens e experimentos para construção de pequenos carros até projetos mais sofisticados. Este pôster buscou, a partir de uma breve revisão bibliográfica, propondo um profundo repensar das práticas pedagógicas e todos os aspectos que envolvem a integração deste recurso ao currículo.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, F. R. *Currículo, Tecnologias e Robótica na educação Básica*. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, São Paulo, 2011.

CASTRO, V. G. *RoboEduc: Especificação de um Software Educacional para ensino da Robótica às crianças como uma ferramenta de inclusão digital*. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

OLIVEIRA, E.S. *Robótica Educacional e Raciocínio Proporcional: uma discussão à luz da Teoria da Relação com o Saber*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Paraíba, 2015.

.



A CONSTRUÇÃO DE RELAÇÕES DE CONFIANÇA ENTRE PROFESSOR E ALUNO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Bianca Mourão Osório

Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD

biancamourao369@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2291-8061>

Renata Viviane Raffa Rodrigues

Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD

reraffa@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5409-1265>

RESUMO

Ao reviver algumas de nossas experiências na promoção de oficinas em uma escola participante do Subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), decidimos descrever alguns dos pensamentos e sentimentos mais marcantes sobre os quais queremos tratar neste texto. Neste relato pretendemos explicitar a importância da construção de relações de confiança entre professor e aluno no ensino de Matemática. Para tanto, apresentamos uma situação vivida pela primeira autora no contexto escolar e o modo que passamos a olhar para ela a partir de algumas reflexões sobre as relações interpessoais que ali se desenvolveram (PLACCO, 2004). Além dos estudos e orientações realizados na universidade, no PIBID, com a supervisão de uma professora que leciona na escola parceira do projeto, temos realizado oficinas com alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. No contraturno das aulas de Matemática, cada bolsista é responsável pelo apoio pedagógico a um grupo de quatro a cinco alunos. Segundo Blumenthal (2002, p. 31) “confiança em aprender matemática é a variável afetiva que está relacionada com o quão segura a pessoa se sente para realizar bem tarefas matemáticas propostas [...]”. Nesse sentido, consideramos que essa confiança pode ser construída a favor do aprendizado do aluno, já que afetivamente ele se sentirá mais seguro para fazer questionamentos e expor suas dúvidas. É preciso criar um ambiente que se ofereça condições para o aluno sair do “estado de bloqueio” (CHACÓN, 2003, p. 25). Desse modo, a seguir, descrevemos uma experiência em que se destacam alguns desses aspectos. Desde o primeiro dia em que fomos à escola ter o contato com os alunos, sentimos que um deles, estudante do 6º ano, estava muito distante. Embora houvesse vontade de nos aproximarmos e saber o que estava acontecendo, evitamos por haver muitos alunos presentes. Nas primeiras oficinas ele não se enturmava, não fazia as tarefas propostas e mesmo quando tentávamos nos aproximar, perguntando se tinha alguma dúvida ou buscando fazê-lo interagir, ele resistia. Foi então que na terceira oficina, chegando mais cedo que o habitual, buscamos

saber os problemas que inibiam o seu envolvimento, já que mesmo não sendo tão participativo era visível a sua capacidade de aprendizagem. Mesmo sem questionamentos diretos de nossa parte, ele começou a falar sobre sua vida pessoal, os problemas que estava enfrentando, principalmente ligados a conflitos familiares, que acabavam refletindo no seu engajamento com as tarefas escolares. Após essa conversa, conseguimos estabelecer uma relação em que o aluno passou a demonstrar mais segurança para expor dúvidas que surgiam tanto nas atividades propostas nas oficinas quanto às que trazia sobre os conteúdos abordados em sala de aula. Com essa experiência percebemos como um ambiente agradável, com respeito ao tempo do aluno e espaço para ouvi-lo pode contribuir à construção de relações de confiança com os alunos. Além disso, entendemos que aprender a ensinar Matemática não é algo que se desenvolve isoladamente, dado que requer o contato com os alunos, muita paciência e a compreensão das relações interpessoais mais favoráveis à aprendizagem. Cabe ponderar que, em alguns casos, o número elevado de alunos pode dificultar essas relações dos professores com os discentes. Essas reflexões sobre a iniciação à docência ajudam-nos a perceber aspectos novos, não só em relação ao conteúdo matemático, mas referentes às questões sociais e afetivas que atravessam o cotidiano dos alunos.

REFERÊNCIAS

BLUMENTHAL, G. Educação Matemática, Inteligência e Afetividade. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, ano 9, n. 12, p.30-34, jun.2002.

CHACÓN, I. M. G. **Matemática emocional**: os afetos na aprendizagem matemática. Porto Alegre: Artmed, 2003.

PLACCO, V. M. N. S. Relações interpessoais em sala de aula e desenvolvimento pessoal do aluno e professor. In: ALMEIDA, L. R.; PLACCO, V. M. N. S. (Orgs.). **As relações interpessoais na formação de professores**. 2. Ed. São Paulo: Loyola, 2004. p. 7-19.



APRENDIZAGEM DE INTEGRAIS MÚLTIPLAS MEDIADA POR SMARTPHONE: MOVIMENTOS INICIAIS DE UMA PESQUISA

Victor Ferreira Ragoni

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

ragonivictor@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4901-0034>

Aparecida Santana de Souza Chiari

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

aparecida.chiari@ufms.br

<https://orcid.org/0000-0001-7865-9356>

RESUMO

Falar de tecnologias, principalmente as tecnologias digitais (TD), permite refletir como elas influenciam e sensibilizam nossas vidas. Assim, entendemos que é preciso problematizar como as TDs entram nos espaços educativos e modificam a aprendizagem de nossos alunos. O celular, por exemplo, se embrenhou nessas instituições por intermédio dos próprios sujeitos que compõem esses espaços. Se lançarmos nosso olhar para o ensino superior, a partir de nossa experiência pessoal, percebemos que muitos de nossos alunos encontram muitas dificuldades no estudo de cálculo, principalmente quando iniciamos o estudo de integrais múltiplas, pois é importante, entre outros requisitos, que haja uma visualização espacial dos gráficos das funções. Assim, para discutir as TDs na aprendizagem nesse contexto propomos neste trabalho apresentar uma pesquisa de mestrado em estágio inicial que tem como objetivo geral analisar processos de produção de conhecimento referentes ao estudo de volume de sólidos envolvendo *smartphones* a partir do conceito de integrais múltiplas. Elencamos ainda três objetivos específicos: analisar dificuldades, erros e estratégias de resolução em situações envolvendo integrais múltiplas e/ou integrais simples com o uso de *smartphone*; analisar possíveis contribuições e limitações do *smartphone* para a aprendizagem de integrais múltiplas; e analisar possíveis transformações expansivas ocorridas dentro do sistema de atividade durante o estudo de integrais múltiplas. No movimento sensível de análise de dados trataremos a Teoria da Atividade, na perspectiva de Engeström (2001), para nos auxiliar. Situamos o leitor que as transformações expansivas ocorrem quando as contradições impulsionam um esforço coletivo e colaborativo para a mudança e o objeto e o motivo da atividade são reconceitualizados “para abarcar um horizonte radicalmente mais amplo de possibilidades do que no modo anterior da atividade” (DANIELS, 2011, p. 175). Souto (2014, p. 24) esclarece que “[...] o objeto [...] é compartilhado por todos os sujeitos e refere-se à matéria-prima ou espaço-problema para a qual a atividade é dirigida”. Além disso, sistema de atividade é uma representação da atividade

humana e é composto por seis elementos: sujeito, objeto, artefato, regras, comunidade e divisão do trabalho. Eles se inter-relacionam formando uma estrutura maior que agregam motivos, objetivos e condições de operacionalização. A pesquisa é qualitativa e para produção de dados desenvolveremos um curso a partir de um Projeto de Ensino de Graduação em que convidaremos alunos de Licenciatura em Matemática que cursaram a disciplina de Cálculo III para participar, no qual trabalharemos com atividades que fomentem reflexões e discussões. Para isso, decidimos montar seis encontros, com duração de 100 minutos, em que serão aplicadas atividades envolvendo exploração do GeoGebra nas versões 2D e 3D; revisão do conceito de integral simples; Integrais Duplas e Iteradas; Teorema de Fubini; e Regiões Gerais. Faremos a produção de dados com o auxílio de três aplicativos: *GeoGebra Graphing Calculator*, *GeoGebra Graphing Calculator 3D* e o *Mobizen*. As fontes de dados serão os vídeos gravados da tela dos celulares dos participantes, captação de áudio e vídeo dos encontros, entrevistas e diário de campo. Esperamos que com esse trabalho possamos discutir potencialidades e limitações do *smartphone* para a aprendizagem de Matemática, com foco para as integrais múltiplas e instigar novas pesquisas a pensar e problematizar uso de TD móveis no ensino de Matemática. Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento do projeto ao qual esta pesquisa está vinculada, sob processo de número 426102/2018-5 - Código de Financiamento 001.

Referências

DANIELS, H. **Vygotsky e a pesquisa**. São Paulo, SP: Edições Loyola. Tradução por Edson Bini. 2011.

ENGSTRÖM, Y. 2001. Expansive Learning at Work: toward an activity theoretical reconceptualization. **Journal of Education and Work**. P. 133 – 156.

SOUTO, D. L. P. **Transformações expansivas na produção matemática on-line**. São Paulo: Editora Cultura Acadêmica, 2014.



O BRINCAR COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Suely Gomes Rocha

UFMS/CPNV-Naviraí-MS

Suely.roocha@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1502-0971>

Edilaine Camilo

UFMS/CPNV- Naviraí-MS

Edilaine1989@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1502-0971>

Ana Carolina Faustino

UFMS/CPNV-Naviraí-MS

Carolina.faustino@ufms.br

<https://orcid.org/0000-0002-2059>

RESUMO

Segundo Kishimoto (2010), o brincar é a atividade principal de crianças de 0 a 5 anos e 11 meses, porém, elas não nascem sabendo brincar, é necessário que aprendam a fazê-lo. As crianças vão para as instituições muito pequenas e precisam de estímulos para que se desenvolvam por inteiro, isso inclui desenvolver o imaginário e as maneiras como ela brinca e aprende. O brincar nessa fase de aprendizado é uma das mais importantes ferramentas que o professor pode utilizar, a partir de jogos e brincadeiras é possível trabalhar conteúdos matemáticos como a geometria proporcionando aprendizado prazeroso para as crianças. O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma intervenção realizada por duas acadêmicas do curso de Pedagogia da UFMS/CPNV, durante a disciplina de Estágio Obrigatório na Educação Infantil II. Durante a intervenção as acadêmicas desenvolveram o projeto “Brincando e aprendendo geometria” As atividades apresentadas neste trabalho foram realizadas com uma turma de jardim II na rede municipal de ensino de Naviraí-MS, durante a regência de estágio obrigatório do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. A proposta do projeto foi trabalhar geometria a partir de jogos e brincadeiras como amarelinha das formas geométricas, corrida das formas, corrida de obstáculos com formas, foram contadas histórias relacionadas à geometria, possibilitando as crianças associar o conteúdo proposto com as rotinas diárias da instituição. Essas atividades foram embasadas em Lorenzatto (2015), que afirma que o desenvolvimento do senso matemático pode ser feito por meio de situações que possibilitam exploração do campo matemático através de atividades diversificadas. O alicerce

para esse desenvolvimento não deve ser voltado para escolarização das crianças na Educação Infantil, podendo ser realizado de maneira lúdica. Desse modo, as acadêmicas Edilaine Camilo e Suely Gomes Rocha elaboraram atividades que foram vivenciadas pelas crianças como algo empolgante e divertido e que de acordo com a observação e avaliação das acadêmicas proporcionou grande aprendizado para elas. Analisando o desenvolvimento do projeto de regência, as acadêmicas perceberam que o ensino de geometria na Educação Infantil pode ir além de desenhos prontos ou pontilhados das formas. O ensino de geometria pode percorrer caminhos que vão desde brincadeiras ao ar livre, colagem, recorte, pintura, utilização de massinha, leitura. Assim a regência contribuiu para que as acadêmicas trabalhassem a matemática de maneira interdisciplinar por meio da leitura, aproveitando as histórias que já fazem parte da rotina da Educação Infantil como ponto de partida para o planejamento do ensino de geometria ou outros conteúdos matemáticos.

REFERÊNCIAS

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. Brinquedos e brincadeiras na educação infantil do Brasil. **Cadernos de educação de infância**, n. 90 p. 4-7, 2010.

LORENZATO, Sérgio. **Educação infantil e percepção matemática**. 3 ed. Ver. – Campinas, SP: Autores Associados, 2018.



MOVIMENTOS DO GRUPO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, DIVERSIDADE E DIFERENÇA (GEduMaD)

Fernanda Malinosky Coelho da Rosa⁷⁵
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
fernanda.malinosky@ufms.br
<https://orcid.org/0000-0002-4873-1107>

Thiago Donda Rodrigues⁷⁶
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
thiago.rodrigues@ufms.br
<https://orcid.org/0000-0002-3125-7779>

RESUMO

O Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática, Diversidade e Diferença (GEduMaD) foi criado em 2016 e, à época, recebeu o nome de Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEduMat) e era somente vinculado à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), campus de Paranaíba. Em 2019, com a mudança de nome, ele também passa a ser vinculado à UFMS, campus de Campo Grande. Atualmente, os participantes do grupo estão vinculados ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática do Instituto de Matemática (INMA/UFMS), ao Programa de Iniciação Científica na linha de Formação de Professores e ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, unidade de Paranaíba. Assim, a intenção do GEduMaD é congregar e fomentar estudos e pesquisas que abordem a Educação Matemática e questões sociais, culturais, econômicas, políticas e/ou filosóficas. Nesse sentido, visamos discutir a diversidade, diferença

⁷⁵ Doutora em Educação Matemática (Unesp/Campus Rio Claro). Professora do Instituto de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, ambos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/ Campus Campo Grande. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEduMat), juntamente com o professor Dr. Thiago Donda Rodrigues.

⁷⁶ Doutor em Educação Matemática (Unesp/Campus Rio Claro). Professor do curso de Matemática/Licenciatura da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, campus de Paranaíba/MS. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS de Campo Grande/MS e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS de Paranaíba/MS.

e as relações de inclusão e exclusão de grupos subalternizados, a saber: pessoas do campo, com deficiência e transtornos globais do desenvolvimento, estrangeiros que atravessam a fronteira para buscar escolarização no Brasil, grupos étnicos, dentre outros. Dizendo de outro modo, os estudos do GeduMaD discutem a Educação Matemática em diferentes espaços escolares e a inclusão/exclusão dos grupos supracitados nesses ambientes, além das questões de normalização e discriminação. Cabe ressaltar que a escola, como parte da sociedade, também é entremeada por discursos e ações normalizantes e discriminatórios, e também cabe a ela, assim como todos os setores da sociedade, combater toda forma de fascismo. No entanto, muitas vezes a escola é responsável pela difusão destes discursos e ações fascistas, pois é um aparelho de Estado em defesa da sociedade, ou seja, a escola é uma das instituições que tem o objetivo de formar as pessoas para que a sociedade se mantenha em um certo modelo e para isso cria e/ou reproduz padrões de normalidade. (FOUCAULT, 2010). Assim, para manter o *status quo* da sociedade, Foucault (2005) explica que, como outras instituições disciplinares, a escola insere o corpo humano em uma maquinaria que o esquadrija, o desarticula, o recompõe e que tem o objetivo, a partir da punição, de produzir corpos dóceis que podem ser submetidos, utilizados, transformados e aperfeiçoados. Esta característica da escola compara, diferencia, hierarquiza, homogeneiza e exclui quem não se enquadra em seu padrão. Nesse sentido, a Matemática Escolar, neste aspecto, tanto pode ser usada para difundir ideias que corroboram com os padrões, tais como, “a Matemática é um conhecimento para poucos”, “o homem tem mais aptidão em Matemática que a mulher”, “conhecimento ocidental acadêmico é superior aos outros”, quanto atua como um poderoso filtro social promovendo um alto índice de reprovação, evasão motivada pelo fracasso nesta disciplina e determinação de quem poderá alcançar as profissões mais bem remuneradas. Esta última pode ser compreendida por algumas facetas, a Matemática tanto afugenta os “inábeis” de profissões em que é a base científica quanto serve de mecanismo de seleção em vestibulares e concursos. No entanto, para mudarmos esse quadro é necessário criarmos focos de resistência, ou seja, formas de lutar, mesmo que pequenas ou pontuais, contra a padronização, a normalização e a exclusão. Acreditamos que os estudos e pesquisas desenvolvidas no âmbito do grupo podem se configurar como essas formas de resistência e nos possibilitar pensar uma Educação Matemática outra, ou mesmo uma Educação outra.

REFERÊNCIAS

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir: nascimento da prisão**. Trad. Raquel Ramallete. 30 ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

FOUCAULT, Michel. **Em defesa da sociedade**. Trad. Maria Ermantina de Almeida Prado Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2010.



FORMAÇÃO INICIAL DO PEDAGOGO: POSSIBILIDADES DE MUDANÇA DE ATITUDES POR MEIO DO DESENVOLVIMENTO DO TCC EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Fernando Schindwein Santino

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/CPNV

fernando501098@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7757-8826>

Ana Carolina Faustino

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/CPNV

carolina.faustino@ufms.br

<https://orcid.org/0000-0002-2059-9466>

Klinger Teodoro Ciríaco

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

ciriackoklinger@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1694-851X>

RESUMO

A proposta do plano de estudos em questão vincula-se ao projeto de investigação institucional *Implicações da prática investigativa na mudança de atitude e crença de auto eficácia em relação à matemática no curso de pedagogia*. Especificamente, este plano de ação tem como objetivo compreender em que medida a pesquisa de trabalho de conclusão de curso (TCC), desenvolvida na licenciatura em Pedagogia, contribuiu para a constituição da identidade (VEENMAN, 1984; HUBERMAN, 1995) e, prática pedagógica de professoras que ensinam Matemática em seus primeiros anos de carreira. Desta forma, para a produção dos dados foram realizadas entrevistas semiestruturadas com duas professoras egressas do curso de pedagogia, uma delas com mestrado em ensino e processos formativos. A escolha das duas participantes da pesquisa deu-se por meio da análise do currículo lattes, onde os requisitos foram, estar no início da carreira, ter realizado o TCC na área da Educação Matemática e, estar atuando em sala de aula no ano de 2018. Para a realização deste estudo, elegeu-se uma metodologia de estudo qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), de caráter descritivo-analítico, buscando manter um contato direto com as narrativas orais, na perspectiva de dar a voz para as professoras. As entrevistas foram gravadas em áudio e registro fotográfico e, as professoras escolheram os pseudônimos; Helena e Bianca. A professora Bianca explicitou que "[...] eu percebi no decorrer das aulas quando a gente dava atividade de Matemática para as crianças, elas gostavam, eu passava uma semana sem levar os números, e as crianças cobravam. Por que? Porque a gente

trabalhou de uma forma lúdica, uma forma gostosa, brincando com eles, não foi assim: ‘você tem que aprender, porque senão você não vai ser ninguém na vida’”. A professora Helena explicitou que “[...]se eu não tivesse feito o TCC nessa área, e não tivesse estudado isso, eu iria pular conteúdos;[...]a primeira dificuldade que eu teria, seria a mesma dos professores da minha pesquisa de TCC, principalmente em geometria, e no uso do material concreto;[...]busquei para a minha pesquisa [...]sanar as necessidades formativas das professoras que estão em sala de aula, e contribuiu com a minha formação também;[...] você tem que buscar formas do aluno se envolver com atividade matemática, e não buscar a forma que ele se traumatize com a matemática”. Os resultados preliminares deste estudo trazem evidências de que: I) o desenvolvimento do TCC em Educação Matemática contribui para a constituição da identidade do (a) professor (a) iniciante; II) a pesquisa na área, incentiva para a formação continuada; III) o estudo de relatos de experiência, sobre dificuldades, realizados durante o TCC ajudaram as professoras a superar o choque de realidade no início da docência e; IV) o desenvolvimento do TCC junto com o contato com a literatura da Psicologia da Educação Matemática colabora para a mudança de atitudes (DOBARRO, 2007; BRITO, 1996) e, a ampliação do repertório didático pedagógico do (a) professor (a) no seu início de carreira, possibilitando que ele (a) aborde a Matemática de forma lúdica.

Referências:

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BRITO, M. Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1 e 2 graus. Campinas, SP. 398 f. Tese (Livre Docência) na área de Aprendizagem do Departamento de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação UNICAMP, 1996. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/251566>> Acesso em: 20 jun. 2019.

DOBARRO, V. R. Solução de problemas e tipos de mente matemática: relações com as atitudes e crenças de auto eficácia. 2007. 229 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. Campinas: SP. 2007.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, Antonio (coord). Vidas de professores. Porto – Portugal: Porto editora, 1995.

VEENMAN, S. Problemas percebidos de professores iniciantes. Review of educational Research, v. 54, n.2. 1984, p. 39-68.



SENTIMENTOS E REFLEXÕES MOBILIZADAS NO PROCESSO DE APRENDER A SER UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Ingridy Maria Mirandola dos Santos
Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD
ingridymirandola@gmail.com
0000-0002-7107-3712

Matheus Ávila Rechinelli Leal
Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD
matheusrechinelli@outlook.com
0000-0002-5931-6291

Ana Eduarda Proença Afonso
Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD
Anaeduarda_pa@outlook.com
0000-0002-5438-1959

RESUMO

O Subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) ofereceu-nos a oportunidade de participar do desenvolvimento de oficinas em escolas públicas desde o início de nossa formação. Por um lado, essas experiências têm nos permitido conhecer melhor os alunos e levar em conta suas diferenças no planejamento de estratégias de ensino de Matemática. Em outra dimensão, como pibidianos, apesar de realizarmos algumas atividades docentes, ainda somos graduandos, cursando a primeira metade da Licenciatura, já tendo que lidar com as responsabilidades que essas atividades exigem. Assim, além de retratar as experiências mais marcantes ao se inserir na rotina escolar, o texto procura explicitar os sentimentos e reflexões mobilizadas no processo de aprender a ser um professor de Matemática na fase inicial de formação docente. Nosso primeiro passo no PIBID, no contexto da universidade, foi de aprendizagem e criação de vínculos com os demais bolsistas, aprendendo como se posicionar como um professor, e revendo alguns conteúdos à luz de metodologias de ensino de Matemática. Apesar de termos nos preparado, quando finalmente chegou o dia de irmos para as escolas, muitos sentimentos emergiram ao mesmo tempo: medo, ansiedade, insegurança e desconforto – por estar chegando num novo ambiente para conhecer a equipe escolar. Contudo, após alguns minutos na escola, com o suporte da supervisora, já nos sentíamos mais à vontade, os professores e todos os demais colaboradores da escola foram muito receptivos e atenciosos, o que tornou tudo mais fácil. Na próxima reunião na escola, iríamos implementar a primeira oficina com os alunos, novamente, o emaranhado de sentimentos como medo e ansiedade voltaram a nos afligir, acrescentando ainda a vulnerabilidade que sentíamos por não conhecer os alunos com os quais assumiríamos o papel

de “professores de Matemática”. Várias questões nos inquietavam, será que conseguiremos responder as perguntas dos alunos? Será que conseguiremos ensinar o que precisam? Com o passar das oficinas, fomos percebendo que somos capazes de lidar com nossos medos e anseios. Essa autoconfiança foi desenvolvida com o contato com os alunos, reconhecendo que, tais sentimentos, também estavam presentes na vida escolar deles. Por se considerarem incapazes diante da Matemática, muitos alunos ficavam ansiosos e não conseguiam iniciar as atividades. O fato do aluno obter, com frequência, resultados negativos com a Matemática “é um fator que os leva, cada vez mais, a terem certa aversão a essa disciplina, desenvolvendo dificuldades ainda maiores com o passar dos anos escolares” (PACHECO; ANDREIS, 2018, p.106). Essas primeiras experiências como “professor” conhecendo as dificuldades dos seus alunos, ajudou-nos a perceber as suas singularidades e nesse processo, compreender a nós mesmos. Em ambos os casos, a ansiedade gerada por determinadas situações ligadas ao medo do desconhecido ou pela frustração pode atrapalhar a aprendizagem. Todavia, tanto no âmbito escolar quanto universitário, a influência desses sentimentos e o quanto eles podem ser paralisantes não tem sido uma questão de destaque. Assim, consideramos que a formação inicial precisa tratar de assuntos como esses ditos no texto: como o medo, crises de ansiedades, através de discussões em espaços, como o que encontramos nas reuniões do PIBID, em que podemos falar mais abertamente de nossos limites emocionais, quando o assunto são os sentimentos que mobilizamos na nossa iniciação à docência.

REFERÊNCIA

PACHECO, M. B.; ANDREIS G. S. L. Dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. Divulgação científica e tecnológica do IFPB, **Revista Principia**, João Pessoa, n. 38, p 105-119, 2018.



BATALHA NAVAL E SMARTPHONES: POSSIBILIDADES PARA O ESTUDO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Felipe Gonçalves da Silva
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS
felipegsilva15@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1204-4919>

Aparecida Santana de Souza Chiari
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS
Cidach@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7865-9356>

RESUMO

Nesse trabalho apresentamos uma pesquisa em nível de iniciação científica cujo objetivo é analisar como alunos do ensino fundamental de uma escola municipal de Campo Grande/MS trabalham suas decisões e seus conhecimentos sobre probabilidade e estatística a partir de uma intervenção pedagógica com situações pensadas para proporcionar experiências divertidas envolvendo esse assunto. Jogando batalha naval, a partir de um aplicativo de smartphone (*fleet battle*), a pesquisa será desenvolvida ainda em 2019 com uma turma de 9º ano. Os alunos atuarão em duplas de modo a vivenciarem o jogo para terem a oportunidade de construir algumas estratégias que favoreçam a vitória e posteriormente, em grupos maiores, eles serão convidados a participarem de outras dinâmicas, contra os diversos níveis de dificuldade apresentados pelo jogo e em outros momentos contra outros grupos. Por fim, proporemos aos alunos a contarem suas experiências e estratégias utilizadas para poder ganhar no menor número de jogadas possível por meio de vídeos e também a compartilharem os conhecimentos de probabilidade e estatística mobilizados durante a experiência. Os grupos também trabalharão com compartilhamento de mensagens via aplicativo de mensagens, por meio do qual será possível compartilhar *prints*, mensagens, áudios e vídeos envolvendo a experiência da equipe. Como referencial teórico da pesquisa utilizaremos a Teoria da Atividade (ENGESTRÖM, 2001, 2016), que desenvolve e apresenta ferramentas conceituais para entender e teorizar sobre atividades humanas, entre elas a aprendizagem. As atividades humanas, na teoria, são vistas como processos dinâmicos, complexos e que envolvem diversas relações histórico-culturais. A abordagem da pesquisa é de natureza qualitativa (GOLDENBERG, 2011), por caracterizar uma preocupação com o processo e a subjetividade envolvidos nas ações que serão propostas. Serão desenvolvidos de três a cinco encontros, nos quais trabalharemos as dinâmicas de jogo em duplas e equipes, debates sobre estratégias e produção de vídeos sobre a experiência. Os

registros de dados serão feitos a partir da gravação de tela do celular com o aplicativo *mobizen screen recorder*, escrita dos alunos sobre estratégias e pensamentos de como as jogadas foram feitas, além dos registros de áudio quando estiverem jogando em duplas contra a Inteligência Artificial do próprio jogo e também quando forem convidados a pensar como a probabilidade pode ter influenciado suas jogadas. A partir da análise dessas fontes de produção buscaremos compreender erros, dificuldades e estratégias dos alunos em relação ao jogo, que eventualmente possam mobilizar conhecimentos de probabilidade e estatística, além de gerar novas discussões de como esse conteúdo pode ser trabalhado em sala de aula.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq, pelo financiamento do projeto ao qual esta pesquisa está vinculada, sob processo de número 426102/2018-5.

Referências

ENGESTRÖM, Y. *Aprendizagem Expansiva*. Tradução F. Liberali. 2. ed. Campinas: Pontes Editores, 2016.

ENGESTRÖM, Y. Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 2001. 1, p. 133–156.

GOLDENBERG, M. A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro: Record, 2011.



CONTANDO COM O CORPO: O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Danieli Siqueira da Silva
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
danielisiqueiradasilva@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-2280-0418>

Janaína Almeida Costa
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
janaina-ac@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9349-2531>

Ana Carolina Faustino
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
carolina.faustino@ufms.br
<https://orcid.org/0000-0002-2059-9466>

RESUMO

Segundo Brasil (2014), o corpo se constitui como uma fonte de conhecimento matemático nos anos iniciais da escolarização. Pautada nesta concepção este trabalho tem como objetivo discutir as possibilidades de ensino e aprendizagem das características do sistema de numeração decimal nos anos iniciais do Ensino Fundamental focando no desenvolvimento de atividades como o ábaco humano, em que as crianças utilizam seu próprio corpo para contar, e como a construção do gráfico de presença. Tais atividades foram desenvolvidas no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID - do curso de Pedagogia da UFMS/CPNV. Primeiramente, foram realizados encontros na UFMS em que foram discutidas as características do sistema de numeração decimal bem como atividades que possibilitassem que os estudantes dos anos iniciais refletissem sobre elas. Posteriormente, as atividades foram desenvolvidas em uma turma, composta por 30 estudante, do 1º ano do Ensino Fundamental, em uma escola estadual no município de Naviraí-MS. A produção dos dados foi realizada por meio de fotos, gravação em vídeo e relatórios das atividades desenvolvidas com as crianças. Durante o desenvolvimento da atividade na aula de matemática dois estudantes foram convidados para ficar em frente a lousa, sendo que um representou a ordem da unidade e outro a dezena, iniciando assim, a chamada em voz alta do nome de cada um dos estudantes que estavam presentes. A cada estudante chamado, a estudante que estava na ordem da unidade levantava um dedo. Ao chegar ao décimo acabaram-se os dedinhos das mãos, sendo assim, eles

foram trocados por um dedo do estudante que estava na dezena. O estudante da dezena passou a ter um dedo levantado que representa dez unidades, até chegar ao trigésimo estudante da chamada. No decorrer das atividades foram feitos os seguintes questionamentos: Quantos somos? Quantos vieram? Quantos faltaram? Quantos meninos? Quantas meninas? Como é representado o número de estudantes que estão presentes hoje? Já contamos dez estudantes, se já utilizamos todos os dedinhos da mãozinha dela, o que fazemos agora para continuar contando? Um dedo desta criança que está na dezena, vale quantos dedos da criança que está na unidade? Se mudar as posições dos algarismos o número será maior ou menor? Esse número é par ou ímpar? Qual é o sucessor? Qual é o antecessor? Os resultados deste estudo, indicam que por meio do desenvolvimento do ábaco humano e do gráfico de presença na turma do primeiro ano do Ensino Fundamental, foi possível trabalhar com os estudantes algumas das características do Sistema de Numeração Decimal. Durante a atividade do ábaco humano a criança utiliza seu próprio corpo como instrumento para contar os estudantes presentes na sala de aula. Além disso, ao organizar a quantidade de estudantes presentes em cada um dos dias no gráfico de presença, foi possível desenvolver conceitos relacionados ao tratamento de informação de maneira significativa.

Referências:

Brasil. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Construção do Sistema de Numeração Decimal / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014.



O FACEBOOK A FAVOR DO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Jacson José Rosa da Silva
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
jacson_jrs@hotmail.com
0000-0002-2627-8006

Vanuza Camargo Durães
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
vanuza.duraes@gmail.com
0000-0002-8956-3795

RESUMO

Abordaremos neste trabalho a utilização da função *Grupo* no *Facebook* para fins educacionais quanto ao ensino de Matemática, pois, hoje as redes sociais desempenham outras funções além de aproximar pessoas por meio do compartilhamento de fotos, vídeos e textos sobre a vida pessoal do usuário. Essas ferramentas têm tido papéis cada vez mais importantes dentro da sociedade. O público a ser analisado serão jovens com idade entre 13-16 anos, ou seja, nativos digitais. Para Prensky (2001), são considerados nativos digitais aqueles humanos que já nasceram inclusos no universo digital, tendo contato desde a infância com a internet, computadores, games, entre outros. A necessidade de realizar esta investigação, surge da percepção de um uso significativo de jovens em torno de uma Rede Social, sem a perspectiva educacional neste aplicativo. Assim, Borba(2018), afirma que as tecnologias estão mudando a própria noção do que é ser humano. As tecnologias digitais móveis estão modificando as normas que vivemos, os valores associados a determinadas ações. Mais uma vez isso acontece em ritmo diferente fora e dentro da escola. O não uso do Facebook no contexto escolar, tem dentre alguns desafios: o fato de ser algo desconhecido para esse fim aos professores e/ou falta de formação em torno do uso dos recursos advindos dele. No entanto, iremos também verificar as possibilidades que o uso do Facebook trará as aulas de Matemática do contexto observado. Logo, compreendemos que é possível investigar o papel que o Facebook representa dentro da perspectiva educacional, assumindo um novo papel, função e colaborando significativamente na formação de todos os indivíduos que o utilizam. Nesse ponto de vista, Borba, Silva e Gadanidis (2018, p.89) expressam que “O Facebook oferece um cenário para a formação de comunidades de prática e a construção de inteligências coletivas.” Pretendemos explorar os diversos recursos de postagem existentes no grupo da Rede Social que será criado. Dessa forma, pretendemos realizar uma análise comparativa o rendimento do estudante no aplicativo em relação a produção em sala de aula. Assim, temos como pretensão aplicar um simulado em sala de aula sobre o conteúdo trabalhado antes dos alunos terem contato com as discussões no facebook e posterior aos estudantes já estarem em contato com o facebook será disponibilizado na própria rede social uma avaliação em forma de envelope onde iremos comparar os resultados.

Nessa perspectiva, as possibilidades e desafios que serão encontradas nos mostrarão alguns caminhos a seguir quanto a planejamento de ações e execução. De acordo com as discussões e atividades lançadas no grupo do Facebook, analisaremos os comentários dos discente. Neste setor, os alunos podem interagir uns com os outros em torno de um problema/exercício quase que instantaneamente, podendo fazer uso de links direcionando o conteúdo explorado a outros espaços de aprendizagem. É sabido que existe outras redes sociais, aplicativos e softwares que possuem essa especificidade, porém a familiarização com o Facebook, facilita todo o processo. No entanto, esse processo não poderia ser realizado fazendo uso dos materiais didáticos no qual estão habituados, como: livros, canetas, lápis, cadernos, lousa e giz. Esses novos espaços de aprendizagem, criam um processo de ensino em rede, onde o conhecimento não tem uma linearidade. Dessa forma, Levy (1993, p.26) destacando que a rede “[...] não tem centro, ou melhor, possui permanentemente diversos centros que são como pontos luminosos perpetuamente móveis, saltando de um nó a outro [...]”. Acreditamos que essa forma viabiliza tanto o processo de ensino como de aprendizagem.

Referências

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia R. da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento**. 2. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2018

LEVY, P. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro, RJ: Editora 34, 1993.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants**. MCB University Press, 2001. Disponível em: <<http://www.nnstoy.org/download/technology/Digital%20Natives%20-%20Digital%20Immigrants.pdf>> .Acesso em: 08 jun. 2019.



CONT4NDO HISTÓRIAS: AS AVENTURAS DE JOÃO E GUSTAVO

Gustavo Fernando Bernardes da Silva
Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
gustavimb@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8590-9413>

Tiago Dziekaniak Figueiredo
Universidade Federal Da Grande Dourados - UFGD
tiagofigueiredo@ufgd.edu.br
<https://orcid.org/0000-0001-6383-7252>

RESUMO

Estar no processo de formação inicial de professores é estar em um campo de estudos voltados à docência e ao ato de compreender-se como parte de uma sociedade que busca o desenvolvimento intelectual dos sujeitos que transitam pelas culturas que constituímos e que nos constituem. Neste sentido, é fundamental fazer deste processo inicial de formação um amplo espaço de discussão e proposição de atividades voltadas aos processos de ensinar e aprender, em especial, aos processos de ensinar e aprender matemática. Tardif (2014) ao propor e definir os saberes que constituem a docência expressa que muitos destes saberes são constituídos na formação inicial de professores. Desta forma, fazer deste processo formativo uma possibilidade de pensar e produzir materiais didáticos para os processos de ensinar e aprender matemática caracterizam uma parte fundamental desta formação, como possibilidade de despertar o interesse e a perspectiva inovadora e criativa dos professores, os quais segundo Lévy (1999) lidam com sujeitos imersos em uma cultura digital e que estão cada vez menos interessados em seguir cursos rígidos sem conexão com suas realidades. Neste sentido, realizamos um Projeto de Ensino na Graduação (PEG) na Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, intitulado “Cont4ndo histórias: as aventuras de João e Gustavo”, visando despertar o “eu pesquisador” que tão necessariamente precisa ser instigado na formação de professores em contextos emergentes como o que vivemos, buscando assim distintas formas de linguagens para o ensino de matemática. No projeto, tivemos como objetivo principal planejar e produzir um livro digital no formato de histórias em quadrinhos relacionando conteúdos de matemática voltados ao sexto ano do Ensino Fundamental. A produção foi dividida em 3 etapas, sendo elas: 1) Pesquisa bibliográfica: Esta etapa serviu para delinear/teorizar os conteúdos a serem abordados na elaboração do material didático; 2) Elaboração das atividades (Sete módulos) que compõem o livro com base nos seguintes conteúdos: sistema de numeração,

operações com números naturais, frações, medidas de comprimento, números racionais, polígonos e porcentagem. Nesta fase, recorreremos a elaboração de “tirinhas” que serviram para desencadear a exploração dos conteúdos que foram apresentados de forma articulada as situações-problema que propomos; 3) Por último tivemos a organização e publicação do livro: esta etapa serviu para agrupar os módulos produzidos de forma sequencial, afim de organizar as atividades em formato de livro digital, o qual foi publicado em formato e-book na página do Grupo de Pesquisa Tecnologias na Educação Matemática – GPTEM/CNPq da UFGD. Assim chamamos a atenção para importância dos Projetos de Ensino na Graduação, em especial, para a produção realizada no PEG que relatamos neste trabalho, uma vez que o uso de histórias em quadrinhos para ensino de conteúdos das mais diversas áreas vem ao longo dos anos se mostrando como uma pratica recorrente, principalmente quando buscamos em livros didáticos, alguns personagens utilizados nos mesmos ganham até considerável fama aqui no Brasil como a Mafalda do escritor Argentino Quino ou Calvin e Haroldo do Norte-Americano Bill Watterson. Embora essa prática seja recorrente e obtenha um certo sucesso em estimular e chamar a atenção dos alunos, pouco material se vê produzido no campo da matemática uma vez que existe a dificuldade em criar um roteiro consistente e que apresente a matemática com um significado para o aluno.

Referências

- TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.



ENTRE PADRÕES, PEIXES E CORES: O PENSAMENTO ALGÉBRICO NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Tainara de Lima Silva
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
tainarasilvafct@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1988-9036>

Eliane Sá de Oliveira
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
elianeso2010@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0738-859X>

Ana Carolina Faustino
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
carolina.faustino@ufms.br
<https://orcid.org/0000-0002-2059-9466>

RESUMO

Diversos autores (BRASIL, 2017, LUNA, SOUZA, SOUZA, 2015, NACARATO, CUSTÓDIO, 2018) tem destacado a importância de se trabalhar o pensamento algébrico desde o início da escolarização. Este trabalho tem como objetivo discutir as intervenções feitas pelos acadêmicos do PIBID do curso de Licenciatura em Pedagogia da UFMS/CPNV que se pautavam no desenvolvimento do pensamento algébrico no início da escolarização a partir de uma abordagem lúdica. O desenvolvimento das atividades ocorreu na turma do primeiro ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Naviraí- MS e, foi precedido de um encontro na universidade com a coordenadora de área do PIBID. Discurso algébrico é uma abordagem discursiva da álgebra, que, por ser discursiva, compreende falas, escrita, gestos, e outras formas de expressão como elementos a serem analisados em si, constituinte da matemáticas, e não uma representação simbólica da mesma (LUNA, SOUZA, SOUZA, 2015). Discurso algébrico é uma abordagem discursiva da álgebra, que, por ser discursiva, compreende falas, escrita, gestos, e outras formas de expressão como elementos a serem analisados em si, constituinte da matemáticas, e não uma representação simbólica da mesma (LUNA, SOUZA, SOUZA, 2015). Assim, inspiradas no trabalho das autoras as acadêmicas realizaram a intervenção. Durante a intervenção, inicialmente, as acadêmicas dividiram a turma do primeiro ano em três subgrupos, cada um com 10 estudantes, e foi apresentada uma sequência de três movimentos, de modo que cada subgrupo criou seu quarto movimento. Após a memorização da sequência, os grupos

conceituaram a atividade anterior como uma sequência de movimentos, para que todos os estudantes identificassem que o padrão era constituído de quatro movimentos então as acadêmicas indagaram qual seriam os movimentos a seguir, como o quinto, sexto, etc., a fim de identificar o discurso produzido pelos estudantes. Em seguida, os estudantes foram instigados a criar outras formas de representar aquela sequência formada, quando as acadêmicas indagaram: “De de que forma, diferente de movimentos, poderíamos representar a sequência?”, a proposta foi compreendida, e cada subgrupo decidiu uma forma distinta: cores, formas geométricas e animais como, por exemplo, peixe, pássaro, cachorro e elefante, representando em sulfite as sequências. Por fim, discutiu-se sobre quais elementos eram equivalentes no padrão, e pôde-se analisar a produção discursiva dos estudantes, bem como o processo de abstração pelo qual cada um e, concomitantemente, cada grupo, passou. Alguns estudantes demonstravam maior facilidade em expressar. Os estudantes iam apontando seus desenhos e falando a ordem da sequência. O desenvolvimento desse estudo, bem como da intervenção apresentada, ressaltou a importância do ensino de álgebra no primeiro ano do Ensino Fundamental por meio da abordagem discursiva, evidenciando os pressupostos teóricos da ampla gama de expressões dos estudantes, permitindo a cada um a formulação de seu próprio discurso, o contato com os demais discursos do grupo, a problematização de ideias e a valorização de cada forma de expressão. Sendo assim, a partir da intervenção foi possível perceber que o discurso algébrico é um elemento importante na atuação do professor que ensina matemática nos anos iniciais. É importante que haja contato com essa abordagem em sua formação inicial, pois contribui para uma formação e futura atuação de qualidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017.

LUNA, Ana Virgínia de Almeida; SOUZA, Elizabeth Gomes; SOUZA, Cremilzza Carla Carneiro Ferreira. Caminhos Discursivos Multimodais na Aprendizagem da Álgebra no Primeiro Ano do Ensino Fundamental. In: BORBA, Rute; GUIMARÃES, Gilda, (org). Pesquisa e atividades para o aprendizado matemático na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2015.



UM PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS AO CURRÍCULO DE TURMAS DO ENSINO MÉDIO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES DE UMA ESCOLA EM COMUNIDADE REMANESCENTE QUILOMBOLA

Jacson José Rosa da Silva
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
jacson_jrs@hotmail.com
0000-0002-2627-8006

Suely Scherer
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
susche@gmail.com
0000-0002-2213-3803

RESUMO

As tecnologias digitais estão integradas ao nosso estilo de vida urbano e cada vez mais presentes nos espaços que habitamos. Porém, se essa integração é tão gritante— que soa como natural – em nosso cotidiano, por que temos dificuldade de integrar essas tecnologias nos ambientes e currículos escolares? De acordo com Moran (2000), se os docentes conseguirem “adaptar os programas previstos às necessidades dos alunos, criando conexões com cotidiano, com o inesperado, se transformarem a sala de aula em uma comunidade de investigação”, estariam estabelecendo relação do currículo com os anseios da sociedade informatizada. Nesse sentido, a nossa problemática da pesquisa de mestrado, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, que está em desenvolvimento é: “Que possibilidades e desafios emergem em um processo de integração de tecnologias digitais ao currículo de turmas do Ensino Médio de uma escola pública em uma comunidade remanescente quilombola?”. A pesquisa é orientada pelo objetivo geral de: analisar um processo de integração de tecnologias digitais ao currículo de turmas do Ensino Médio de uma escola pública em comunidade quilombola, identificando possibilidades e desafios. Nesta pesquisa iremos considerar “currículo como processo” (SACRISTÁN; GOMÉZ, 1998, p.139), discutindo currículo prescrito e regulamentado, currículo planejado para professores e alunos, currículo organizado, currículo em ação e currículo avaliado. Quanto à integração de tecnologias ao currículo, nos orientaremos pelos estudos de Sánchez (2003), que considera que integrar é completar algo, articular as partes para formar um todo; é fazer com que as tecnologias digitais façam parte do currículo, como outros componentes que o constituem. Para esse autor, a integração curricular de tecnologias implica em incorporá-las e articulá-las pedagogicamente às aulas. Como o foco da pesquisa são turmas do Ensino Médio, não

perderemos de vista que os jovens – público majoritário no Ensino Médio – vivem, em sua maioria em uma cultura digital. Assim, eles superam o “estar conectado”, alcançando o patamar do “ser conectado” (HEINSFELD; PISCHETOLA, 2017). A escola que será o lócus de nossa pesquisa de mestrado é uma escola pública localizada em uma comunidade remanescente quilombola (zona rural), situada em um município do estado do Mato Grosso do Sul. O nosso foco será o currículo do Ensino Médio dessa escola, em especial o processo de integração de tecnologias digitais ao currículo. Ao todo serão acompanhados durante 1 ano, três turmas, uma de cada ano (1º ano, 2º ano e 3º ano), totalizando aproximadamente um grupo de 40 alunos e 11 professores. E nessa escola, o autor da pesquisa é coordenador pedagógico do Ensino Médio, e assumirá papel de observador participante, que em parceria com o grupo de professores e alunos, pode propor ações de integração. A observação participante se fará presente em vários procedimentos de produção de dados para a pesquisa: ações de planejamento e avaliação com professores, entrevistas com professores, entrevistas com alunos, observações de aulas e demais ações na escola envolvendo comunidade. A pesquisa aqui apresentada está em fase de desenvolvimento, tendo sido realizados questionários e sistematizado alguns dados dos mesmos sobre alguns aspectos da relação de alunos e professores com as tecnologias digitais no espaço da comunidade e escola. Estamos iniciando os diálogos com professores e alunos interessados em se envolver com a proposta de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na Educação: Teoria & Prática**. Porto Alegre, RS, vol. 3, n.1, p.137-144, set., 2000.
- PISCHETOLA, M; HEINSFELD, B. Tecnologias, estilo motivacional do professor e democracia em sala de aula. *In*: Seminário Internacional. As Redes Educativas e as Tecnologias, 9., 2017, Rio de Janeiro, RJ. **Anais [...]** Rio de Janeiro: UERJ, 2017. p.1-11. Disponível em: <<file:///C:/Users/Jacson/Downloads/TR1047.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2019.
- SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMEZ, A. I. Pérez. **Compreender e transformar o ensino**. 4.ed. Porto Alegre, RS: ArtMed, 1998.
- SÁNCHEZ, J. Integración curricular de TICs. Concepto y modelos. **Enfoques Educativos**. V. 5. n.1. jan.2003. pp. 51-65. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/261947915_Integracion_Curricular_de_TICs_Concepto_y_Modelos>. Acesso em 12 de jun. de 2018.



PROCESSOS DE ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA: UM OLHAR A PARTIR DA COLONIALIDADE

Endrika Leal Soares
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
endrika.leal@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4748-0198>

RESUMO

Neste espaço, buscamos apresentar uma pesquisa de doutorado, ainda em fase inicial de desenvolvimento, que está sendo realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. A proposta é desenvolver uma pesquisa com pessoas analfabetas que buscam a etapa de alfabetização pela modalidade de ensino de Educação de Jovens e Adultos (EJA) em uma escola da rede municipal de ensino de Campo Grande/MS. Nesse sentido, pretendemos investigar quais problemáticas surgem no processo de alfabetização de pessoas analfabetas na EJA. Quais tensões surgem dessa relação? Quais subversões? Como operam as relações com a matemática nesse espaço? É importante destacar que não pretendemos produzir um trabalho sobre a modalidade EJA, mas sobre como operam as relações de pessoas analfabetas em um espaço formal de ensino de matemática. Os estudos envolvendo os conceitos colonialidade/descolonialidade (MIGNOLO, 2017a, 2017b; QUIJANO, 2000; SILVA, 2013; GROSFUGUEL, 2009; MALDONADO-TORRES, 2007) tem nos ajudado a pensar sobre a condição de subalternidade ocupada pelas pessoas analfabetas na sociedade, enquanto um desvio em um mundo que assume outro tipo de normalidade. Sabemos que a norma é ser alfabetizado, e que em nosso país existe a preocupação com a superação do analfabetismo, manifestada através de políticas públicas, dentre elas, a oferta da alfabetização pela modalidade EJA. A escolarização, sem dúvidas, abre outras possibilidades de dialogar nesse mundo, mas também gostaríamos de chamar atenção para essa lógica que opera de forma a constituir o mundo enquanto uma rede discursiva que exclui possibilidades de ser e estar nele, e uma delas é o analfabetismo, que podemos entender como a negação de um modo de estar no mundo. O que leva pessoas analfabetas a buscarem um curso de alfabetização? O que se pretende conquistar? Ainda, nos interessa saber como são tratados os conhecimentos das pessoas analfabetas dentro da dinâmica de aula criada no espaço da aula de matemática. A pesquisa está em fase inicial, e embora estejamos nos apoiando nessas teorizações, também estamos abertos a outras possibilidades de diálogo que nos ajudem a pensar nossa investigação. Para a realização da pesquisa, a intenção é acompanhar algumas turmas que estejam iniciando a etapa de alfabetização, por meio da observação das aulas (para além das aulas de matemática) e, com isso, investigar a dinâmica construída nesse ambiente, com atenção às problemáticas

que se dão por meio das relações entre os alunos, professor-aluno e aluno-aula. Inicialmente, pretendemos acompanhar algumas turmas por mais de um semestre e, por isso, estudaremos a possibilidade de gravação em áudio e/ou vídeo das aulas. Além disso, pretendemos realizar entrevistas com alguns alunos, a fim de conhecer um pouco da rotina de cada um, os conhecimentos produzidos por eles e mobilizados em seu dia-a-dia, bem como os motivos que os levaram ao afastamento e à procura pela alfabetização. Acreditamos que essa pesquisa possa colaborar com o movimento que se propõe a pensar a colonialidade/descolonialidade no contexto da Educação Matemática, bem como promover reflexões sobre nossas próprias posturas – por vezes colonizadoras – enquanto professores e pesquisadores.

Referências

- GROSFOGUEL, R. Para descolonizar os estudos de economia política e os estudos pós-coloniais: transmodernidade, pensamento de fronteira e colonialidade global. In: SANTOS, B. S.; MENESES, M. P (Orgs.). **Epistemologias do Sul**. Coimbra: Edições Almedina. SA, 2009. p. 383-417.
- MALDONADO-TORRES, N. Sobre la colonialidad del ser: contribuciones al desarrollo de un concepto. In: CASTRO-GOMEZ, Santiago.; GROSFOGUEL, R. (Org.). **El giro decolonial: Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Bogotá: Siglo del Hombre, 2007. p. 127-167.
- MIGNOLO, W. Colonialidade: O lado mais escuro da modernidade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 32, n. 94, p. 1-18, jun. 2017a.
- MIGNOLO, W. Desafios decoloniais hoje. **Revista Epistemologias do Sul**, Foz do Iguaçu, v. 1, n. 1, p. 12-32, 2017b.
- QUIJANO, A. Colonialidad del Poder y Clasificación Social. **Journal of world-systems research**, Pittsburgh, v. 6, n. 2, p. 342-386, summer/fall 2000.
- SILVA, J. LA PEDAGOGIA DE LA FELICIDAD EN UNA EDUCACIÓN PARA LA VIDA: El paradigma del “buen vivir”/“vivir bien” y la construcción pedagógica del “día después del desarrollo”. In: WALSH, C. (Org.). **Pedagogías decoloniales: Prácticas insurgentes de resistir, (re)existir y (re)vivir**. Quito: Abya Yala, 2013. p. 469-507.



PRODUÇÃO HISTÓRICA A RESPEITO DA DISCIPLINA DE CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

Mariana Duarte de Souza
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
<https://orcid.org/0000-0002-4828-8993>

RESUMO

Apresentamos neste texto um resumo do Projeto de Pesquisa de Mestrado em desenvolvimento, que tem o viés historiográfico a respeito dos cursos de Licenciatura em Matemática na UFMS, o recorte se dá pelo rumo da disciplina de Construções Geométricas. Pretende-se então, tomar esta disciplina como fio condutor de nossa investigação, pois esta sofreu várias mudanças ao longo do tempo e tem, em um primeiro olhar, diferentes características em cada unidade, sendo carregada de histórias, contextos e diferentes posicionamentos frente à formação de professores de Matemática. A pergunta que nos guia como pano de fundo de nossa investigação é: qual a importância da disciplina de Construções Geométricas na formação de professores de Matemática? Essa disciplina é ofertada comumente no primeiro semestre do curso, sendo um primeiro contato dos alunos com conhecimentos matemáticos de nível superior e modos próprios de operar essa matemática que se distanciam do Ensino Médio. Fizemos ao longo de dois anos um estudo a respeito desta disciplina no Campus de Campo Grande, entrevistando uma ex-professora da disciplina e analisando o material utilizado e produzido por ela (em conjunto com outra professora). Para a realização da pesquisa nos apoiaremos na metodologia da História Oral, conforme vem sendo empregada na Educação Matemática. A pretensão é continuar a pesquisa entrevistando outros professores que lecionam ou já lecionaram a disciplina de Construções Geométricas nos seguintes *Campi* que apresentam o curso de Licenciatura em Matemática na UFMS: Aquidauana, Corumbá, Paranaíba, Ponta Porã e Três Lagoas. Tem-se como apoio de leitura o trabalho do Garnica (2007) intitulado “Manual de História Oral em Educação Matemática: outros usos, outros abusos”, no qual aborda as diversas etapas de um trabalho historiográfico pautado na História Oral. Em relação às entrevistas, ele orienta que estas são diálogos que devem ocorrer em um clima de cumplicidade entre entrevistador e entrevistado e que os depoimentos pretendem captar a micro-sociedade que estão inseridos os depoentes, práticas e percepções que nos permitem compreender, ou seja, quando analisamos, não analisamos as pessoas que contribuem com nossa pesquisa, mas sim a micro-sociedade, estas práticas, evidenciando e problematizando as percepções de nossos

depoentes sobre elas. Outro trabalho que tem norteado nossas ações foi o de Silva (2016) “Cenas sobre a formação e atuação de professores em Matemática de Paranaíba na segunda metade do século XX”, o qual, além de trabalhar com História Oral, entrevista professores de Matemática em Paranaíba (que é um dos *Campi* da UFMS que apresenta o curso de Licenciatura em Matemática). Nas suas entrevistas uma professora evidencia que a Geometria é muitas vezes deixada de lado pelos professores da Educação Básica, ainda mais forte é a omissão quanto ao ensino de construções geométricas. No entanto, na graduação esta tem sido a porta de entrada para a matemática dita “avançada” e se faz presente na grande maioria dos cursos de licenciatura que tivemos contato. Sendo assim, esta nossa indagação nos guiará em uma jornada de produção historiográfica a respeito dos cursos de Licenciatura em Matemática de nosso estado em tempos outros.

REFERÊNCIAS

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. **Manual de História Oral em Educação Matemática: outros usos, outros abusos**, 2007.

SILVA, Natalia Cristina da. **Cenas sobre a formação e atuação de professores em Matemática de Paranaíba na segunda metade do século XX**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, 2016.



UMA ANÁLISE DO CONTEÚDO DE NÚMEROS COMPLEXOS EM LIVROS DIDÁTICOS NO ENSINO MÉDIO SOB O OLHAR DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO

*José Terêncio Neto⁷⁷,
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
jtneto@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7761-9387>*

*Marilena Bittar⁷⁸
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS
marilenabittar@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9989-7871>*

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo um estudo do conteúdo de números complexos no Ensino Médio sob a luz da Teoria Antropológica do Didático (TAD). A análise do material didático presente na Educação é uma vertente de estudo que tem ganhado campo, principalmente na última década, isto pois a partir deste tipo de análise conseguimos identificar contextos e práticas educacionais presentes na época em que o livro didático está sendo usado; além do que o livro didático se configura como a principal ferramenta pelo qual o professor irá se basear para preparar sua aula. Iremos estudar a presença dos números complexos nos livros didáticos, pois entendemos que há uma flutuação deste conteúdo através do tempo nos materiais didáticos usados pelos professores, buscamos levantar dados que possam nos ser útil para entender os motivos disto acontecer, e se de fato acontece. A visão de que os números complexos são conteúdos demasiadamente difíceis e trabalhosos, pode ser observada por Oliveira (2010), talvez essa resistência dos números complexos seriam alvo de estudos no ensino superior e, portanto, não teriam muito espaço no ensino médio. E ainda aponta: “não fosse ainda conteúdo constante nos programas de vestibulares provavelmente tal assunto já teria sido eliminado do

⁷⁷ Discente no Mestrado em Educação Matemática, pela Universidade Federal do Mato do Sul (UFMS) no ano de 2019. Especialista em Educação Matemática e Ensino de Ciências (UFGD) no ano de 2018; graduado em Matemática (licenciatura) pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul no ano de 2015.

⁷⁸ Professora Titular do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS, do qual foi coordenadora de 2007 a 2011 e de 2013 a 2016; Pesquisadora Produtividade Pesquisa do CNPq de 2011 a 2016. Graduada em Matemática-Licenciatura Plena pela UFMS (1984), mestre em Matemática pela Universidade de Brasília (1987), doutora em Didática da Matemática pela Universidade Joseph Fourier / Grenoble I, França (1998) e pós doutora em Educação Matemática pela Universidade Grenoble-Alpes. Tem experiência na área de Educação Matemática, com pesquisas em Didática da Matemática e em tecnologia educacional. É líder do GT 14 (SBEM) - Didática da Matemática e do DDMat - Grupo de Estudos em Didática da

currículo. ” (OLIVEIRA, 2010, p. 7) Para podermos propor respostas para esses questionamentos, olharemos para o material didático mais usado pelo professor, o livro didático. Entendemos que como principal ferramenta didática, a análise no mesmo poderá nos mostrar resultados significativos que possam contribuir para sanar nossas questões. Bittar (2017) afirma a importância do estudo sobre os Livros Didáticos (LD), dizendo que através dessa análise é possível também identificar problemas de ensino e aprendizagem, e entender certas dificuldades, que podem aparecer durante esse processo:

[...] se queremos compreender algumas das razões de dificuldades de aprendizagem enfrentadas por alunos, o livro didático utilizado por eles é uma das fontes a serem consultadas⁶. Não é a única, porém, como o LD é o principal material utilizado pelo professor no preparo de suas aulas⁷, seu estudo permite, entre outros, certa aproximação com o que é ensinado pelo professor. Consequentemente, é importante conhecer as propostas dos LD, especialmente para ajudar na elaboração de intervenções didáticas com alunos, pois, independente da escolha teórica, é preciso levar em consideração seu contexto de ensino. (BITTAR, 2017, p. 365-366).

Em cada pesquisa, teorias se tornam mais ou menos eficazes, de acordo com o tipo de estudo que se deseja fazer. A escolha da Teoria Antropológica do Didático – TAD como aporte teórico e metodológico deste trabalho ficará mais claro no decorrer da apresentação metodológica dos elementos da Teoria. Também não confirmamos que seja a única maneira de realizar esse tipo de estudo, mas sim um aporte muito eficaz para tal, de acordo com Bittar (2017):

A Teoria Antropológica do Didático, diz, entre outras coisas que toda prática institucional pode ser analisada de diferentes pontos de vista e de diferentes maneiras por meio de um sistema de tarefas relativamente bem circunscritas que são realizadas no fluxo das práticas sociais. (BOSCH; CHEVALLARD, 1999, p. 5, tradução nossa).

O conhecimento para a TAD, como aponta Karpary (2014) é fruto de uma atividade humana executada com uma certa frequência, que pode ser descrita por modelos únicos, o que é denominada dentro da teoria como praxeologias. Analisar uma praxeologia matemática, nesses termos, é analisar as organizações matemáticas (OM) e organizações didáticas (OD) de determinado objeto de estudo.

[...] o modelo praxeológico proposto para descrever qualquer atividade, matemática ou não [...] é composto por: tipo de tarefas T ; técnicas que resolvem as tarefas desse tipo; tecnologia (θ) que justificam a técnicas e garantem sua validade, e, finalmente, a teoria (Θ) que justifica a tecnologia. Esse quarteto praxeológico é denotado $[T, \tau, \theta, \Theta]$. O bloco $[T, \tau]$ é denominado de prático-técnico, ou bloco do saber-fazer; e o bloco $[\theta, \Theta]$ é denominado bloco tecnológico-teórico ou bloco do saber. (BITTAR, 2017, p. 367).

No bloco do saber que ocorre a teorização de algo, por exemplo, uma descoberta inovadora na academia científica. Desenvolvido o saber, é necessária uma “tradução” do mesmo para a população, por exemplo. Para Chevallard, o saber não existe no vácuo, somente existe dentro de instituições, Bittar (2017). É importante lembrar que durante o processo de elaboração e aplicação da aula, o professor faz escolhas matemáticas e escolhas didáticas a respeito de sua conduta. Assim nasce a praxeologia didática, em termos da TAD, organização didática (OD).

Conseguimos então caracterizar a praxeologia matemática, ou Organização Matemática (OM) que nada mais é que a organização em volta dos conteúdos relativos a matemática em si; e as praxeologias didáticas, ou Organização Didática (OD), que são as escolhas didáticas feitas pelo professor para ensinar determinado saber. Uma ressalva apontada por Bittar (2017) é de que se tendo uma mesma OM e duas OD, a escolha de uma ou outra, faz com que o aprendizado não seja o mesmo. Podemos destacar que o estudo sobre os tipos de tarefas, das técnicas necessárias

XIII SESEMAT- Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
08 e 09 de agosto de 2019

para a resolução destas tarefas, das tecnologias e talvez das teorias possibilitará, além do estudo das praxeologias didáticas, fornecer dados para dar clareza a intencionalidade da instituição LD para com o objeto “números complexos”. Poderemos, por meio desta análise ver, por exemplo, quantas vezes um tipo de tarefa T_1 aparece, em detrimento de uma outra T_2 . Isto poderá nos propiciar dados relevantes para entender os objetivos que os livros didáticos têm como tendência e talvez observar o modelo dominante presente nessas obras. No que segue apresentarei o cronograma para execução da pesquisa. Esperamos encontrar motivos que levam os conteúdos de números complexos serem um assunto flutuante na instituição Ensino Médio. O próprio fato de ser flutuante nesta instituição já é um dos resultados esperados, pois empiricamente isto já é constatado, assim, um estudo mais aprofundado nos materiais didático ao decorrer dos anos poderá constatar esse fato. É de interesse deste trabalho produzir dados acerca das praxeologias presentes nos livros didáticos aprovados no PNLD 2018 do Ensino Médio, de forma a conseguir estabelecer um modelo dominante de apresentação deste conteúdo nestes materiais analisados.

REFERÊNCIAS

- BITTAR, Marilena. A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. *Zetetiké*, Campinas, SP, v.25, n. 3, set./dez. 2017, p.364-387.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular: Matemática**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. **Guia de livros didáticos**. PNLD 2018: Matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1998.
- CÁCERES, Fábio. **O Ensino de Geometria Euclidiana: Possíveis Contribuições da História da Matemática e da resolução de Problemas de George Polya**. 2015. 137 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação). Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Sorocaba 2015.
- CHEVALLARD, Yves., BOSCH, Marianna., GASCÓN, Josep. **Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Tradução: Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.
- CHEVALLARD, Yves. **A Análise das Práticas Docentes na Teoria Antropológica do Didático; Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: L’approche anthropologique**. In *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol 19, nº 2, pp. 221-266, 1999. Versão disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/>
- KASPARY, Danielly Regina **Análise da Proposta de Ensino de uma Coleção de Livros Didáticos Para Operações de Adição e Subtração de Números Naturais**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS. Campo Grande, MS, 2014.
- OLIVEIRA, Carlos Nelly Clementino de. **Números Complexos: Um estudo de registro e de aspectos gráficos**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. São Paulo, SP, 2010



O OLHAR DE UM GUARANI PARA O PIBID-MATEMÁTICA E PARA A ESCOLA NÃO INDÍGENA

Misael Rodrigues Valiente
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD
misaelmisael516@gmail.com

Renata Viviane Raffa Rodrigues
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD
reraffa@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5409-1265>

RESUMO

Neste relato pretendemos explicitar o modo do primeiro autor de ver e interpretar a iniciação à docência na faculdade e na escola não indígena. Procuramos, narrativamente, relatar as impressões de quem se depara com contextos sociais dos quais nunca participou, um guarani, cuja referência cultural da educação básica foi constituída em uma aldeia *Guapo`y* no município de Amambai-MS. Na educação escolar não indígena há uma valorização da cultura e da língua materna. Assim, ela funciona como uma extensão da educação familiar para o desenvolvimento de capacidades como saber contar, medir, ler e interpretar situações da vida cotidiana com o apoio do *mboehara* (professor). Nesse contexto, não é comum situações de desrespeito com o *temimbo`* (aluno) ou contra o professor. Apesar de ser um ambiente onde há muita troca de conhecimentos formais e informais, sempre chegam as histórias de que as escolas não indígenas têm muito mais recursos e podem oferecer melhores condições de se conseguir um trabalho. Como tudo tem a sua hora, chegou a hora de sair a procura de um sonho, de fazer um curso superior, Licenciatura em Matemática, em uma cidade maior, em uma faculdade pública, para se formar professor e poder trabalhar na escola indígena. As primeiras dificuldades foram ligadas ao medo de não falar corretamente a língua portuguesa e ser discriminado por falar e por ser um guarani. Mas, ao conseguir atuar como bolsista no Subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), convivendo com um grupo em que se pode ser quem é, em que há respeito e colaboração de uns com os outros, em que os objetivos e dificuldades, muitas vezes são comuns, foi possível se sentir mais forte para enfrentar possíveis preconceitos. As escolas parceiras do PIBID são urbanas, então, iniciava-se um novo desafio, conhecer a escola da cidade. Conhecer a escola não indígena foi um misto de encanto e de espanto. Encanto com a estrutura, laboratórios e com os professores especializados. Espanto com o modo de agir dos alunos, com o modo de se (des)tratarem, mesmo na presença do professor. Como lidar com esses alunos? Quando estão brincando e

quando estão falando sério? As relações sociais entre os alunos e entre os alunos e os professores são completamente diferentes das desenvolvidas na escola indígena. Portanto, discursar publicamente ainda é uma dificuldade a ser enfrentada nesse contexto. Ainda assim, apesar de tímido, o olhar de um guarani para a escola da cidade, é curioso e atento a um novo caminho em que se espera encontrar oportunidades, conhecimentos e várias experiências. Vendo nesse lugar uma forma de melhorar a leitura, a comunicação e a capacidade de ensinar matemática.

Bibliografia

BRUNO, M. M. G.; SOUZA, I. R. C. S. Pedagogização da *literacy* e alunos indígenas Guarani e Kaiowá de Dourados/MS. **Pro-posições**, Campinas, v. 29, n. 1 (86), p. 37-53, jan./abr. 2018.

GUEROLA, C. M. “Os alunos teriam que estudar para poder comprar comida”: a escola guarani como necessidade, obrigação e direito. **Revista Brasileira de Educação** (RBE), Rio de Janeiro, v. 22, n. 71, p.1-25, 2017.



CONVITE AOS ENCONTROS: VÍDEOS-NARRATIVAS COM ALUNAS E ALUNOS EM LUGARES-ESCOLAS OUTROS

Bruna Letícia Nunes Viana
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
brunanunes.v@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8169-5638>

João Ricardo Viola dos Santos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
joao.santos@ufms.br
<https://orcid.org/0000-0003-4560-4791>

RESUMO

O presente trabalho tem como intuito apontar alguns aspectos de uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, em andamento, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Alguns questionamentos que nos motivaram (e ainda nos motivam) são: como é a escola para alunas e alunos de contextos culturais diferentes? O que acontece quando alunas e alunos são levados a produzirem vídeos sobre suas próprias escolas? Será que essas produções envolverão matemática? O que acontece quando, ao invés de compararmos escolas diferentes, podemos trocar vídeos em que os próprios alunos e alunas destas escolas nos contem sobre ela? Quais perguntas e questionamentos alunos e alunas de diferentes contextos culturais fariam uns aos outros sobre suas escolas? A partir destes questionamentos, o objetivo de nossa pesquisa é *investigar processos de interações em que alunas e alunos de diferentes lugares-escolas produzem significados, a partir de vídeos-narrativas, sobre os lugares-escolas uns dos outros*. Optamos pela produção de vídeos (que também são narrativas) pois esse processo retira as pessoas de seu cotidiano e propõe um estado alterado, neste caso produzir um vídeo sobre sua própria escola, o qual permite que, junto das câmeras, olhemos/pensem/sintamos para aquela escola que surge diante de nós com as lentes usadas. Escolhemos, para isso, os alunos do nono ano do ensino fundamental e quatro escolas, quais sejam: a escola quilombola da comunidade Furnas do Dionísio-MS, uma escola indígena de Sidrolândia-MS, uma escola de assentamento de Sidrolândia-MS e uma escola de Campo Grande-MS. As interações se darão da seguinte maneira: faremos um primeiro encontro em cada uma destas escolas objetivando a produção de vídeos com alunos e alunas, com o disparador “o que só você vê na sua escola?”. Para isso

disponibilizaremos câmeras, smartphones, e alguns outros materiais, como tripés, que poderão ser usados pelos alunos e alunas da maneira que preferirem. Em um segundo encontro trocaremos estes vídeos entre as escolas, duas a duas, e pediremos para que alunas e alunos que estão assistindo a estes vídeos façam perguntas para alunas e alunos autores dos vídeos assistidos. Essas perguntas, que serão gravadas também em vídeo, serão assistidas pelos alunos e alunas autores, e serão respondidas por eles e elas em vídeo que também será exibido para quem fez as perguntas. É importante destacar que ao longo da pesquisa nos colocamos em posições de tentar entender as singularidades, modos de vida, costumes, ritos, mitos, valores, dentre outros, daqueles e daquelas que estão e estarão envolvidos, não com intuito de apontar aquilo que deveriam conhecer, nem como hierarquizar as formas de conhecimentos a serem produzidas no decorrer da pesquisa, tentando assim fazer uma *leitura plausível* daquilo que será produzido, ou seja, nos esforçar para “olhar o mundo com os olhos do autor, de usar os termos que ele usa de uma forma que torne o todo de seu texto plausível.” (LINS, 1999, p. 83). Outros saberes/pensares/fazerem que perpassam todas as etapas dessa dissertação são os *decoloniais*, que para além de uma opção acadêmica, são também uma opção de vida (MIGNOLO, 2017). Esperamos, com isso, oferecer possibilidades de olhares outros a respeito das vivências, processos e possibilidades de alunos e alunas em lugares-escolas diferentes, bem como que estes mesmos alunos e alunas constituam outros olhares sobre suas próprias vivências, processos e possibilidades.

Referências

LINS, R. C. Por que discutir Teoria do Conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. Rio Claro: Editora UNESP, 1999. p. 75 – 94.

MIGNOLO, W. D. Desafios decoloniais hoje. *Epistemologias do Sul*. Foz do Iguaçu, PR, v.1, n.1, 2017b, p.12-32.



TA'ARÕMBY – GRUPO DE ESTUDO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SOCIEDADE

Larissa dos Santos Vieira

UFMS

Larissavieira1908@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5954-553X>

Amanda Correia Cidreira

UFMS

Amandaccidreira17@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6108-8822>

Ana Carolina Faustino

UFMS

Carola.faustino@ufms.br

<https://orcid.org/0000-0002-2059-9466>

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo divulgar o TA'ARÕMBY – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Sociedade. TA'ARÕMBY é uma palavra de origem indígena que significa "esperança". Ela foi escolhida para dar nome ao grupo por expressar o potencial transformador da educação libertadora, aspecto presente tanto na epistemologia freiriana e na Educação Matemática Crítica, perspectivas teóricas que embasam os estudos e pesquisas do grupo. O TA'ARÕMBY é um grupo de estudo e pesquisa em Educação Matemática e Sociedade que tem como objetivo criar um espaço de formação, pesquisa e diálogo sobre Educação Matemática Crítica. Esta perspectiva teórica tem como preocupação questões que relacionam Educação Matemática e sociedade como: cenários para investigação, exclusão e inclusão, matemacia, *foreground* dos estudantes e dos professores, diálogo, representatividade, equidade e justiça social. Portanto, as pesquisas e estudos do grupo têm como fundamento as obras de Paulo Freire (2011), no campo da Educação e de Ole Skovsmose (2001) no campo da Educação Matemática. O grupo é liderado pela professora XXXXXXXXXXXXXXXX, docente do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul-UFMS-, campus de Naviraí-CPNV-. O grupo conta com a participação de estudantes do curso de Pedagogia e professores da Educação Básica e pessoas da comunidade que possuem interesse na temática. Os encontros do grupo ocorrem quinzenalmente às segundas-feiras, das 17h30min às 19h00min, na UFMS, campus de Naviraí. Durante as reuniões são discutidos textos de interesse do grupo e são elaborados e vivenciados cenários para investigação que partem da realidade dos estudantes. Para elaboração dos cenários para investigação são discutidos problemas sociais

da cidade em que os estudantes vivem e que eles gostariam de investigar utilizando a matemática. Durante a vivência dos cenários para investigação, os estudantes vão a campo para produzir os dados matemáticos que contribuem para compreender uma determinada problemática social da cidade em que vivem. Os dados são analisados em pequenos grupos e em seguida, compartilhados. Com suas pesquisas, o TA'ARÕMBY busca contribuir para a formação de pedagogos que ensinam matemática na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental e da Educação Infantil a partir da elaboração conjunta entre educandos e educadores de cenários para investigação que contribuam para que os pedagogos em formação utilizem a matemática para interpretar a realidade em que vivem e transformá-la mesmo que localmente. Além disso, contempla o estudo e pesquisa do ensino e aprendizagem da matemática pautada no diálogo.

Referências

- FREIRE, P. Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- GUTSTEIN, E. Reading and writing the world with mathematics: toward a pedagogy for a social justice. New York: Routledge, 2006.
- SKOVSMOSE, O. Educação Matemática Crítica: a questão da democracia. Campinas, SP: Papirus, 2001.



TECNOLOGIAS ABERTAS: FERRAMENTAS ÚTEIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Luiz Fernando Frozza
(Bolsista CAPES – UNIDERP - MS)
lfrozza@gmail.com

Diego Fogaça Carvalho
(Diego Fogaça – Kroton/Uniderp - PR)
diego.fogaca@kroton.com.br

Resumo

Este resumo expandido apresenta o relato de experiência de uma prática docente para o ensino de matemática, aplicada no 3º ano do Ensino Médio, de uma escola pública na cidade de Campo Grande MS. O objetivo desta prática foi incorporar, em paralelo ao modelo de ensino tradicional, ambientes virtuais abertos de ensino (*yotube* e a sala de aula do *google* – *Google Classroom*). A utilização desses ambientes para aplicação de atividades diversificadas, em conjunto com as aulas presenciais, mostram-se uma ferramenta útil para auxiliar no ensino e aprendizagem. Não tratamos somente da utilização de ambientes abertos, tecnologias e acesso a informação, mas como utilizar essas ferramentas de maneira contextualizada e sequenciada, criando uma proposta de ensino e aprendizagem que pode ser adequada a cada realidade, escola e região em questão. Nessa proposta, todos os exercícios resolvidos em sala são gravados em tempo real e disponibilizados em um canal do *yotube* e na sala de aula do Google, criada especialmente para os alunos do 3º anos do Ensino Médio. As gravações são realizadas sem qualquer tipo de edição. São utilizados na gravação um pedestal do tipo tripé, da marca Astron AS-401 e um aparelho telefônico Motorola Moto Z2 Play. O nome vídeo está relacionado com número do exercício, sua página no livro ou se for de vestibular, nome da instituição e ano da prova. Um exemplo que se relaciona com o apresentado neste resumo é o modelo híbrido de ensino, no sentido de misturar, mesclar, envolver dois ou mais ambientes em situações de aprendizagem. Os modelos sustentados do ensino híbrido podem ser desenvolvidos com mais tranquilidade, pois, permitem uma inserção gradativa nos ambientes educacionais, sem gerar grandes rupturas no modelo tradicional, mas com a visão de melhorias no ensino e no aprendizado (SCHIEHL ; GASPARINIL, 2016). Outra inovação relevante que vem sendo

muito aplicada e tem gerado bons resultados no processo de ensino e aprendizagem é a sala de aula invertida (também conhecida como *flipped classroom*). Como o próprio nome sugere, é o método de ensino através do qual a lógica da organização de uma sala de aula é de fato invertida por completo (ESPINDOLA, 2016). Os métodos utilizados neste trabalho são baseados parcialmente nos conceitos mencionados, sala de aula invertida e ensino híbrido, por meio dos canais de comunicação entre professor e aluno (*Youtube* e *Google Classroom*).

Referências

SCHIEHL, E. P.; GASPARINIL, I.. *Contribuições do Google Sala de Aula para o Ensino Híbrido*. Departamento de Ciência da Computação – PPGECCMT1 e PPGECA2. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Joinville, SC – Brasil, 2016.

ALMEIDA, M. E. B., *Transformações no trabalho e na formação docente na educação a distância on-line*. Em Aberto – Brasília 2010.

ESPÍNDOLA, R., *Como funciona a sala de aula invertida*. EDOOLS, 2016. Disponível em: <<https://www.edools.com/sala-de-aula-invertida/>>.

INEP, RESULT FROM TALIS 2018. Disponível em:

http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pesquisa_talis/resultados/2018/country_not_e_brazil.pdf