

Modos de ser educador matemático no espaço hipermídico

Flávio de Souza Coelho¹

Maria Aparecida Viggiani Bicudo²

GD11 – Filosofia da Educação Matemática

Resumo

Este texto tem como propósito apresentar alguns aspectos teóricos, no que toca à revisão de literatura, numa proposta de investigação para a constituição de uma tese de doutorado, e que se encontra em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - PGEM - da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Rio Claro. Com a pesquisa buscamos investigar fazeres pedagógicos no trabalho de tutoria, realizado por professores que atuam no curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade a Distância, oferecida pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Para isto, o Polo da cidade de Timóteo (MG) foi considerado significativo e escolhido como ambiente de visitas e registros para as análises, que serão efetuadas segundo uma postura fenomenológica. Nesta perspectiva, intencionamos discutir e compreender, no contexto da educação, modos de o tutor estar com a tecnologia.

Palavras-chave: Fenomenologia, Educação Matemática a Distância, Formação de Professores.

Modos de ser educador matemático no espaço hipermídico

I - Introduzindo ao tema proposto

A explicitação do por que nos voltamos ao tema proposto pauta-se na busca de compreensões acerca do que tem se mostrado para nós, enquanto possibilidades de trabalhos pedagógicos na à distância, focando modos dessa existência no trabalho de tutoria. Para isso, estamos investigando o curso de licenciatura em Matemática, à distância, oferecido pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) desde o ano de 2008. Vemo-nos numa perplexidade, por se tratar de algo estranho, ainda não experienciado por nós, o que parece retirar o professor de matemática do conforto: a sua escola, a sala de aula, seus livros, o quadro de escrever, os alunos ali, de frente para si. Diante desse cenário, perguntamo-nos: que licenciatura em Matemática é essa, projetada pelo Núcleo de Educação a Distância (NEAD) da UFJF ?

¹ Doutorando em Educação Matemática. Programa em Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP – Universidade Estadual Paulista. Agência financiadora: FAPESP. flavioeducmat@gmail.com.

² Professora orientadora Livre-docente pela Faculdade de Ciências Sociais, Letras e Educação da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Professora Titular do departamento de Matemática, UNESP, Rio Claro, SP, Brasil. E-mail: mariabicudo@gmail.com.

Esse solo em que se dá uma licenciatura em Matemática a distância, coloca-nos no contexto da EAD mediada pelo computador e pela Internet, e nos arrasta na busca de compreensões, focando a formação do educador matemático. Sendo assim, a perplexidade inicial impulsiona o movimento do pensar e a interrogação, aos poucos, presentifica-se, em nosso horizonte, com nitidez. Percebemos, assim, ser preciso efetuar uma investigação, tomando esse espaço como um ambiente a ser pesquisado, e visar à meta que aponta para como se dá a ação pedagógica, à distância, no processo de formação do docente em suas possibilidades de ser mundano e temporal, abrindo a questões que se colocarem durante a trajetória de pesquisa, que busca compreender as características estruturais de modos de ser educador matemático no espaço hipermídico.

II - Literatura sobre o tema proposto.

Ao analisar a importância da revisão da bibliografia em trabalhos de pesquisa, Alves-Mazzotti (2002, p.27) afirma que “A produção do conhecimento não é um empreendimento isolado”. Atento aos possíveis significados dessa afirmação, colocamo-nos, aqui, em posição de buscar uma articulação com alguns textos que, nesta pesquisa, estão sendo tomados para focar o tema proposto, transitando por textos de filosofia, de tecnologia e a concernente formação de professores.

A postura assumida nesta pesquisa, em termos de produção, alia-se à de Alves-Mazzotti (2002), ao definir a produção do conhecimento como uma “construção coletiva da comunidade científica”. Esse processo de produção também é realçado pelos autores Borba e Araújo (2004), ao admitirem que, após a definição do tema de pesquisa, seja encontrado um foco que especifique um problema ou pergunta de pesquisa, proceda-se primordialmente à revisão da literatura, na qual “... o pesquisador situa seu trabalho no processo de produção da comunidade científica” (BORBA; ARAÚJO, 2004, p.39). Essas pistas são importantes, principalmente se nos abirmos à compreensão do que nos fala Merleau-Ponty,

... a palavra de outrem não somente desperta em mim pensamentos já formados, mas ainda me arrasta num movimento de pensamento de que eu não teria sido capaz sozinho, e me abre finalmente a significações estranhas. É preciso então aqui que eu admita que não vivo somente meu próprio pensamento mas que, no exercício da palavra, eu me torne aquele que escuto (MERLEAU-PONTY, 1969[...] original, p.126).

Sendo assim, passamos a considerar, ligado ao aspecto polissêmico das palavras, alguns trabalhos que cercam os temas ciberespaço, Educação a Distância on line, mídias e

educação, contribuições para esta proposta de pesquisa. Esses termos se mostram como possibilidades de compreensões, que nos tocam. Dentre elas, reconhecemos e nos valem das daquelas que se encaminham para desvelamentos de sentidos, visando, com maior nitidez, o horizonte que se descortina ao olhar perscrutador que busca por compreensões do fenômeno *modos de ser educador matemático no espaço hipermídico*.

Dos textos lidos e que se aliam a este trabalho

Mobilizamos-nos com algumas obras. Dentre elas, um tema para estudo: o trabalho de Borba e Villareal (2005), que se orienta em uma direção epistemológica, discorrendo que as TIC, por exemplo, os softwares matemáticos, podem ser usados num coletivo, que congrega humanos e mídias para a produção do conhecimento. Esses autores introduzem a noção de “*reorganização do pensamento matemático*” e a ideia de que o conhecimento é sempre produzido por coletivos de seres humanos-com-mídia. Apresentam a noção de que o pensamento humano é reorganizado por diferentes mídias, como computadores e suas interfaces em evolução.

Dentre algumas pesquisas que estudamos, encontramos convergências com uma recente dissertação de mestrado, compiladora de um número expressivo³ de trabalhos que articulam essa temática. Viol (2010), objetivando identificar, evidenciar e compreender o movimento temático e teórico-metodológico das inter-relações das Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC), e a Formação e Prática de professores que ensinam Matemática, delineou seu movimento de busca e, de suas interpretações e classificações, resultaram três eixos de análise: a presença das TIC nos processos de Formação de Professores que ensinam Matemática; os modos de pensar de professores que ensinam Matemática sobre o uso das TICs nos processo de ensino e aprendizagem, e as TIC e aspectos relacionados às práticas de ensinar e aprender Matemática .

Desse rol, destacamos aquilo que nos aproxima⁴. Interessa-nos pensar essas pesquisas sob os dois aspectos anunciados, o tecnológico, e suas imbricações com a formação de professores. Focamos as pesquisas desenvolvidas no âmbito do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (PPGEM) da UNESP/Rio Claro, abarcando diversos grupos de

³ A autora selecionou setenta (70) Teses e Dissertações em Educação Matemática, produzidas e defendidas em diversos programas de pós-graduação em Educação e em Educação Matemática, nas unidades da USP, UNICAMP, UNESP, UFSCar e PUCSP.

⁴ Esses trabalhos estão elencados no subitem “Trabalhos em tecnologia e informática e ead”, no item “Referências”.

pesquisa: Fenomenologia, Formação de Professores e, mais especificamente, as que se vinculam ao Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM).

Há, portanto, um espaço multifacetado, no qual se discutem as vivências tecnológicas no espaço físico e no cibernético, circunscrevendo desde o uso de calculadoras analógicas, calculadoras eletrônicas, planilhas eletrônicas, a utilização de softwares em diversos conteúdos específicos, por exemplo, de cálculo, Geometria, Equações Diferenciais, ao RPG on line. Contribuindo para a Educação Matemática como região de inquérito, essas produções possibilitam reflexões tanto no âmbito pedagógico da formação de professores voltado à linguagem, ao conhecimento quanto ao campo de políticas públicas.

Acenando ao âmbito da filosofia

Na literatura mais recente, com o foco voltado à atitude fenomenológica, encontramos o artigo de Bicudo (2009), discutindo “O estar-com o outro no ciberespaço”, e a obra de Bicudo e Rosa (2010), quando abordam o tema “Realidade e Cibernundo”. Para escrever seu artigo, Bicudo lança-se às perspectivas filosóficas de Husserl, Merleau-Ponty e de Heidegger, trazendo as contribuições de cada pensador, perquirindo a intencionalidade e os respectivos atos da consciência como sendo o “quê” nos mantém unidos ao outro no ciberespaço, nos dizeres da autora. Com Husserl, abre-se à compreensão de mundo enquanto mundo-vida, “entendido como a espacialidade (modo de sermos no espaço) e temporalidade (modos de sermos no tempo) em que vivemos com os outros seres humanos e demais seres vivos e natureza, bem como com todas as explicações científicas, religiosas, e de outra natureza” (BICUDO, 2009, p141).

Voltando nossa atenção à educação, vimos que Bicudo e Rosa (2010), ao discutirem acerca do mundo cibernético e da realidade virtual, buscam compreender “o que é isto, a realidade virtual (RV)?”, e explicitam que a Internet abre o mundo cibernético, constituindo uma realidade que, de acordo com os autores, pode ser tratada apenas como realidade, dispensando aquela qualificação. No movimento que os autores se lançam, ao explicitarem aquela interrogação, “tal compreensão avança para os modos pelos quais tratamos o que nos chega pela mídia, bem como avança nas maneiras e posturas segundo as quais assumimos as

possibilidades educacionais abertas por compreensões dessa realidade” (BICUDO; ROSA, 2010, p11).

Em sintonia com esses pesquisadores, no que diz respeito à formação do educador matemático, e quanto ao ambiente *on line* como espaço de produção de conhecimento, essa realidade vem se constituindo como interrogação à nossa pesquisa, movendo-nos em direção à compreensão do fenômeno EAD.

Em suma, com a obra “Realidade e Cibermundo – horizontes filosóficos e educacionais antevistos” (BICUDO; ROSA, 2010) e com o texto “*A tela informacional: sustentação e potencialidades na educação matemática – um ensaio*” (BICUDO; ROSA, 2010a), percebi ser possível compreender que a Educação a Distância (EAD) poderá fazer sentido pelos seus diversos modos de se mostrar em sua cotidianidade de cursos a distância.

Os estudos apresentados são importantes, pois trazem imbricações históricas da matemática com o virtual, ressaltando que, pela perspectiva científica, a matemática é a base de edificação da ciência moderna ocidental, e é centrada no virtual, pelos conteúdos formais e lógicos. Assim, a matemática se mostra como o solo do pensamento científico e sua realidade é virtual, além de estar presente na confecção de ferramentas de informática, cujos programas possuem como base a linguagem binária pertinente à lógica matemática formal (BICUDO; ROSA, 2010).

Referências

Trabalhos em tecnologia e informática e ead

- A pesquisa de MOCROSKY (1997) busca, pela perspectiva fenomenológica, conhecer o que os professores de Matemática, dos ensinos fundamental e médio, pensam (concepções) a respeito do uso da calculadora em sala de aula.
- Zanin (1997) Busca algumas contribuições, que as potencialidades do LOGO podem trazer em atividades de aulas de Matemática no Ensino Fundamental, utilizando-o como recurso no desenvolvimento de tópicos do currículo do 7º Ano.
- Silva, M. D. F.(1999) objetiva Conhecer a visão de alunos sobre o uso do computador em disciplinas de Matemática de um curso de Licenciatura em Matemática, mostrando que os

alunos-professores também estão conscientes da necessidade de, na formação inicial, viverem experiências usando as novas tecnologias informáticas.

- Silva, H.(2000), investiga sobre a visão dos pais a respeito do processo de utilização do computador nas aulas de Matemática, avaliando, as possibilidades de participação desses na reorganização da escola, em especial, da disciplina Matemática, no processo de inserção das tecnologias informáticas.
- Cancian (2001) busca Identificar e compreender indícios de mudanças desencadeadas, a partir das reflexões de um grupo de professores e pesquisadores, trabalhando colaborativamente em torno da questão da introdução dos computadores na prática docente da Matemática.
- Catapani (2001) investiga Alunos e Professores em um Curso de Cálculo em Serviço do curso de Geologia, fazendo uso de calculadoras gráficas.
- Zulatto (2002) aborda as potencialidades educativas dos softwares de Geometria Dinâmica, focando o perfil de formação (inicial e/ou continuada) dos professores que os utilizam, bem como suas visões sobre os mesmos, utilizando principalmente os softwares: Cabri-Géomètre I e II, o Geometricricks e o Geometer Sketchpad.
- O de trabalho de Gracias (2003) investiga a natureza da reorganização do pensamento em um curso de extensão à distância sobre “Tendências em Educação Matemática”, cujo modelo comunicacional combina a utilização de *chat*, home-page, lista de discussão e correio eletrônicos.
- Bovo (2004) analisa a formação continuada do professor de Matemática do Estado de São Paulo para o uso da informática na escola, tendo em vista as ações dos programas ProInfo e A Escola de Cara Nova na Era da Informática (SEE/SP).
- Mussolini (2004) fala sobre as perspectivas, expectativas e dificuldades que os futuros professores apresentam, quando refletem sobre uma prática educativa utilizando planilhas eletrônicas na escola básica.
- Icchieri (2004) busca Conhecer quais as possibilidades e as limitações do processo de formação de professores de Matemática, processo em que professor capacita professor na área de Informática Educativa, no contexto do Programa de Informática Educativa da Secretaria de Educação de São Paulo intitulado - A Escola de Cara Nova na Era da Informática.

- Garcia (2005) Identifica aspectos importantes da inserção das tecnologias informáticas na formação inicial de professores de Matemática, realizando uma análise de como futuros professores organizavam atividades didáticopedagógicas dispondo dos recursos da Internet.
- Richti (2005) descreve e analisa como trabalhar com projetos em Geometria Analítica, usando o Geometricks, um software de geometria dinâmica, visando favorecer a formação de futuros professores de Matemática.
- Almeida (2006) Analisa e discute se ocorre e como ocorre a incorporação das tecnologias, por parte dos professores, e a relação disto com a sua formação contínua.
- O trabalho de Gouvea (2006) aborda aspectos concernentes à formação inicial de professores de matemática, a partir do movimento de inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e de ideias relacionadas à necessidade de uma Educação Financeira aplicando webquests.
- Scucuglia (2006) faz um estudo exploratório sobre o Teorema Fundamental do Cálculo, a partir de experimento de ensino, auxiliados por calculadoras gráficas. Ele pesquisou como os alunos exploram esse conceito e como eles elaboram possíveis conjecturas para provas ou demonstrações em casos particulares.
- Olímpio JR (2006) Investiga as compreensões emergentes da integração entre oralidade, escrita (em linguagem natural) e informática (representada pelo CAS MAPLE), sobre os conceitos fundamentais do Cálculo Diferencial, produzidas por alunos de primeiro ano do curso de Matemática.
- Santos (2006) também se fundamenta nas ressonâncias da visão teórica dos seres-humanos-com-mídias de Borba e Villarreal (2005). A autora investigou como professores de matemática de diferentes estados brasileiros e uma professora da Argentina, desenvolveram e discutiram atividades de geometria euclidiana espacial em um curso a distância online. Utilizando as salas de bate-papo do ambiente TelEduc, considerando esse ambiente formado por um coletivo que incluía atores humanos e não humanos como o Wingeom e a Internet, em particular” (p.124).
- Farias (2007), realiza um estudo das representações matemáticas, mediadas por softwares educativos, em uma perspectiva semiótica, ressaltando as diferentes formas representativas de conceitos matemáticos implícitas no conhecimento do professor em formação inicial, no ensino do Cálculo Diferencial e Integral I.

- Javaroni (2007) Analisa as possibilidades de ensino e aprendizagem de introdução às equações diferenciais ordinárias a partir da abordagem qualitativa de alguns modelos matemáticos, entendendo Modelagem como Aplicação Matemática (p.171), auxiliada pelas tecnologias de informação e comunicação, pautando-se na perspectiva teórica de seres-humanos-com-mídias de Borba e Villarreal.
- Zulatto (2007) discute possibilidades da EaD online, notadamente a natureza da aprendizagem matemática em um curso online de formação continuada de professores em Geometria, utilizando o software Geometricks. Observa principalmente a interação entre as pessoas e as TIC, contando com recursos como chat, e-mail, fórum, videoconferência, além das atividades desenvolvidas e enviadas pelos participantes.
- Malheiros (2008) associa projetos de modelagem e educação a distância on line. Ressalta além das possibilidades de trabalho no ambiente on line, utilizando mídias distintas, a importância do ambiente colaborativo, envolvendo: negociação, orientação, a concepção de Modelagem e de projetos de Modelagem e, ainda, o papel das mídias ao longo do processo. Baseia-se no constructo teórico seres-humanos-com-mídias.
- Rosa (2009), pela vivência no ciberespaço, mediada pelo RPG on line, constrói identidades on line, para discutir a imprevisibilidade que se reflete na postura do professor de matemática, seja no trabalho com tecnologias, seja com modelagem matemática, alertando se deva conceber as imprevisibilidades como possibilidades e não como empecilhos. Embasa seu estudo no Construcionismo, com a presença de mídias, elevando o ser humano e mídia, ao mesmo patamar, integrando, no processo, o constructo teórico seres-humanos-com-mídias.
- Barbosa (2009), com o tema: Tecnologias da informação e comunicação, função composta e regra da cadeia, inspira-se também na visão teórica dos seres-humanos-com-mídias de Borba e Villarreal (2005). Seu trabalho caminhou na direção que concebe a interação entre o ambiente físico, as pessoas, as TIC e o conteúdo, na produção do conhecimento matemático. Defende, portanto, que existe uma relação dialógica em que a mídia condiciona, isto é, transforma o modo como algumas atividades são desenvolvidas.
- Lima (2009) trabalhou com um grupo de estudos desenvolvendo fichas investigativas sobre funções polinomiais do primeiro e do segundo grau para serem utilizadas em um ambiente informático. O trabalho embasa-se na perspectiva de uma educação crítica, de acordo com Paulo Freire, e de educação matemática crítica, conforme propõe Ole Skovsmose.

- Richt (2010) propõe analisar a apropriação de conhecimentos pedagógico-tecnológicos em matemática de professores de matemática da educação básica, considerando os processos que perpassam essa apropriação, o modo como o movimento das políticas públicas impacta no desenvolvimento profissional docente e os ecos da experiência vivida na cultura e prática cotidiana desses professores.

Referências Bibliográficas

ALVES-MAZZOTTI, Alda J. A “revisão da bibliografia” em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis – o retorno. In: BIANCHETTI, L. MACHADO, L. M. N. (Org.). *A bússola do escrever: desafios e estratégias na orientação de teses e dissertações*. Florianópolis: UFSC: Cortez, 2002.

BICUDO, M.A.V. *Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica*. São Paulo: Cortez, 2011.

BICUDO, M.A.V. (org.) *Filosofia da Educação Matemática*. Fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas. São Paulo; Ed UNESP, 2010.

BICUDO, M.A.V; ROSA, M. *A tela informacional: sustentação e potencialidades na educação matemática – um ensaio*. In: CLARETO, S.M; DETONI, A.R; PAULO, R.M (orgs.) *Filosofia, Matemática e Educação Matemática- compreensões dialogadas*. Juiz de Fora, Ed. UFJF, 2010.

BICUDO, M.A.V; ROSA, M. *Realidade e Cibermundo*. Horizontes Filosóficos e educacionais antevistos. Canoas; Ed ULBRA, 2010.

BICUDO, M.A.V. *O estar-com o outro no ciberespaço*. ETD – Educação Temática Digital, *Campinas*, v.10, n.2, p.140-156, jun. 2009.

BORBA, M. C; ARAÚJO, J. L. (Org.). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte, Autêntica, 2004.

BORBA, M. C; VILLARREAL, M. E. *Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization*. v. 39, New York: Springer, 2005.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*, Rio de Janeiro: Record, 1997.

VIOL, J.F. *Movimento das Pesquisas que Relacionam as Tecnologias de Informação e de Comunicação e a Formação, a Prática e os Modos de Pensar de Professores que Ensinam Matemática*. 223p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2010.