

CHIARI, A. S. S. **O Papel das Tecnologias Digitais em Disciplinas de Álgebra Linear a Distância**: possibilidades, limites e desafios. 206 f. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

Por Nilton Silveira Domingues*

Aparecida Santana de Souza Chiari é doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro/SP e defendeu sua tese de doutorado em 2015, sob a orientação do Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba. Atualmente, é professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Em sua tese, Chiari (2015) propõe analisar o papel das Tecnologias Digitais - TD, especificamente no contexto de Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVAs, presentes em quatro cursos de licenciatura em Matemática vinculados à Universidade Aberta do Brasil (UAB), no que tange a disciplina de Álgebra Linear. Sendo assim, a pergunta de pesquisa consistiu em: “Qual o papel das tecnologias digitais nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) de disciplinas de Álgebra Linear realizadas a distância?”.

A UAB oferece cursos superiores (públicos e gratuitos) em diferentes áreas do conhecimento. A autora é membro do GPIMEM¹ e sua tese fez parte de um projeto mais amplo do Grupo, intitulado de E-Licm@t², que visa compreender a forma como a internet está sendo utilizada nas relações entre os sujeitos participantes de alguns cursos de Licenciatura em Matemática a distância da UAB. A escolha das universidades se deu por meio do contato do E-Licm@t com várias instituições, porém apenas quatro responderam, a saber, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

Chiari (2015) organizou a escrita da tese com uma metáfora da construção da pesquisa, de modo a ser comparada com a construção de um monumento (edifício), logo:

- A introdução consistiu no pórtico (portal de entrada), que mostra a problemática e as inquietações sobre ensino a distância e as tecnologias digitais que originaram a pesquisa;

* Doutorando em Educação Matemática no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Endereço para correspondência: Rua 10A, nº615, Vila Nova, Rio Claro/SP, CEP:13506-551. E-mail: niltonsdomingues@gmail.com.

¹ Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM). Mais informações em <<http://www.rc.unesp.br/gpimem>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

² Interação e Tecnologias da Informação e Comunicação: Licenciaturas em Matemática a Distância.

- Os três temas que sustentam a tese consistem nas “pilastras”. São elas: Álgebra Linear, Tecnologias Digitais e Educação a Distância, de modo que a autora realizou uma revisão de literatura para justificar essa pesquisa que surge da necessidade de estudos que busquem analisar as práticas efetivas realizadas em disciplinas de Álgebra Linear no âmbito da modalidade a distância em cursos de Licenciatura em Matemática com foco nas TD;

- À metodologia associou a maneira como o edifício foi “construído”, relatando a noção de conhecimento Seres-Humanos-com-Mídias (SHM) e as ideias da Teoria Enraizada (TE) que moldou a coleta e análise dos dados;

- O contexto da pesquisa como sendo o “chão” da construção, que consistem em discussões sobre as dinâmicas e resultados da UAB, das Licenciaturas em Matemática da UAB, do E-Licm@t e das quatro universidades supracitadas;

- À análise dos dados associou ao “edifício em si”, ou seja, seu interior. Esta análise foi realizada frente a TE, de modo que foram criadas duas categorias, a saber, “TD como promotoras de variedade comunicacional” e “TD na construção do material didático digital”, enquadrando as duas em uma categoria central que consistiu no “Material Didático Digital Interativo” (MDDI), uma vez que os AVAs favoreceram o registro automático das interações.

- As considerações finais como sendo a construção pronta, porém inacabada no sentido de ser sempre mobiliada e reformada, de modo que todos possam visitá-la quando necessário. Ela relata que sua construção pertence a um conjunto de outras construções sobre uma mesma rua, bairro, cidade, dentre outros, fazendo uma analogia a outras pesquisas dessa e de outras áreas. Por fim, traz perspectivas de pesquisas futuras que seriam continuidade de seu doutorado.

Sobre as “pilastras” a autora enfatiza que a Álgebra Linear é uma disciplina com alto índice de reprovação, em que os alunos se deparam com dificuldades relacionadas aos objetos a serem aprendidos, por terem caráter abstrato, excesso de formalismo, nível de conceituação elevado e falta de relação com outras áreas elencada pelos professores ou mesmo representações geométricas, pouco uso de tecnologias e falta de estímulo de diferentes registros por parte dos alunos. A autora utiliza o termo “Tecnologia Digital” para se referir ao uso de computadores, internet, vídeos digitais, softwares, dentre outros elementos presentes na quarta fase das tecnologias (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDS, 2014).

Sobre a terceira “pilastra” Educação a Distância (EAD), a autora realiza um levantamento histórico e político relatando as transformações que ocorreram com o advento da internet rápida que favoreceu recursos mais dinâmicos e síncronos com ferramentas como Webconferências, vídeos digitais, fóruns em AVAs, substituindo o material impresso e a

comunicação por cartas dos primeiros cursos. Destaca-se a ideia de polidocência, defendida por Mill (2010), em que o ensino é fragmentado por vários profissionais (“docentes”) que interagem com os alunos com intensidades diferentes.

Os cursos investigados utilizavam o Moodle como AVA. Este ambiente favorece a inserção de simbologias matemáticas e alto grau de interação entre os participantes, favorecendo o diálogo bidirecional ou até mesmo multidirecional, dentre outras noções como o estar junto virtual, devido ao rápido diálogo. Mesmo o ambiente assíncrono permitindo inserir simbologias matemáticas, a pesquisadora enfatiza que havia troca de informações por meio de fotos de resoluções de exercícios na mídia lápis e papel, isso provavelmente ocorreu devido à otimização de tempo nos estudos. Nesse AVA, Chiari aponta duas limitações nas interações síncronas, são elas: necessidade de simbologia matemática e interações como o “passar a caneta” favorecido em AVAs, como o Virtual Math Teams (VMT) que permite esse tipo de ação.

O edifício foi sendo construído pautado na Grounded Theory ou TE. A escolha dessa teoria se deu pela forte relação entre a teoria e os dados, como se estivessem fortemente enraizados. Essa teoria foi muito bem utilizada nessa pesquisa de modo que a autora criou categorias e cada categoria gerou ramificações, analisadas cuidadosamente, que foram brilhantemente expressas por meio de esquemas em formas de figuras, que auxiliam o entendimento do leitor, tais como:

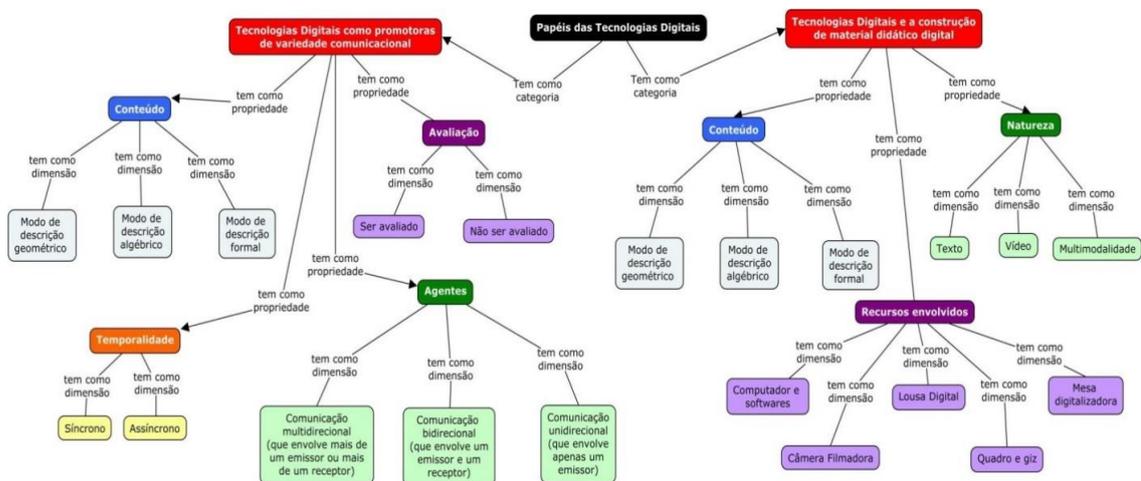


Figura 1 – Esquema geral de codificação axial
Fonte: Chiari (2015)

Essa teoria utilizada de forma qualitativa auxiliou a análise dos dados presentes em: entrevistas com gestores e professores; AVAs; Projeto Político Pedagógico (PPP); entrevistas via Skype; notas da pesquisadora; dentre outras fontes utilizadas pela autora. Foi realizado um processo de ir e vir aos dados, para gerar as categorias e em seguida as

ramificações de modo a escolher palavras que melhor representassem as ideias que emergiram dos dados.

Para a análise dos dados foi utilizado: a codificação aberta que consiste na criação minuciosa de categorias por meio da microanálise; a codificação axial que infere um reagrupamento das ideias originando ramificações das categorias iniciais; e codificação seletiva que estabelece relações entre as categorias, podendo inferir uma categoria mais conceitual que relacione todas as ideias. Ressalto que análise também está atrelada ao constructo teórico SHM, de modo analisar o coletivo pensante Humanos-AVAs e a maneira a qual ocorre a moldagem recíproca nesse ambiente.

Essas codificações geraram classificações que remetem ao papel das TDs nos AVAs nos cursos de Álgebra Linear dentro das especificidades dos quatro cursos da UAB. A classificação TD como promotoras de variedade comunicacional, remete as diferentes formas de se estabelecer a comunicação entre os atores envolvidos nos diversificados momentos de estudo. A análise remeteu à propriedades como: Conteúdo, que seriam conteúdos matemáticos, atividades propostas e suas representações, ou seja, a mensagem comunicada em si; Agentes, que são os emissores e receptores no processo comunicacional que invertem seus valores nessa comunicação multidirecional, por meio de vários ambientes como o chat, videoconferência e fórum; Temporalidade, que consiste na comunicação síncrona e assíncrona; Avaliação, que gera discussões sobre ocorrer ou não avaliação por meio dos AVAs, além da avaliação presencial.

A classificação TD na construção de Material didático evidencia diferentes formas de materiais didáticos proporcionados para o estudo dos alunos, uma vez que na modalidade a distância a ausência física do professor deve ser suprida por outras mídias. Chiari enfatiza que os AVAs potencializam a produção, edição e armazenamento de materiais digitais como vídeo, texto, áudio e imagem. Nessa classificação emergiram as seguintes características: Conteúdo, tanto na linguagem oral quanto escrita, foram classificados em três modos o formal, o algébrico e o geométrico; Natureza, de modo que foram identificadas três naturezas distintas sendo elas materiais textuais, audiovisuais e os multimodais; Recursos envolvidos, se referem as mídias que condicionam a produção de conhecimento por meio de mídias como computador e softwares, lousa digital, mesa digitalizadora, câmera filmadora, quadro e giz, dentre outros. Acredito que os termos audiovisual e multimodal deveriam ser mais discutidos e embasados no texto, pois em alguns momentos esses termos parecem ter o mesmo sentido ao discutir sobre vídeos e em outros momentos são ditos como termos distintos. Será que todo recurso audiovisual supracitado na tese não pode ser considerado multimodal?

A codificação seletiva fez a pesquisadora observar nuances entre as duas categorias criadas. Ela percebeu que os AVAs junto aos elementos de comunicação da primeira categoria e aos materiais didáticos digitais, ficavam armazenados automaticamente nos AVAs, gerando o que ela classificou como Material Didático Digital Interativo. Esses MDDI são gerados de acordo com as interações que ocorrem nos AVAs, ou seja, cada MDDI é específico em cada Universidade analisada e os mesmos são condicionados de acordo com a qualidade da internet, favorecendo mais recursos visuais como o vídeo, webconferência ou mesmo arquivos em extensão PDF.

Após apresentar essas análises, Chiari retoma as discussões sobre a comunicação síncrona e assíncrona nos AVAs evidenciando a importância das interações multidirecionais e a criação dos MDDI para o estudo dos alunos, que estão se formando na modalidade a distância. Ela evidencia como futuras pesquisas a possibilidade da criação de MDDI por alunos para serem utilizados em suas disciplinas futuras, tais como Vídeos Performáticos; investigar como a Álgebra Linear está se transformando por meio das TD, de acordo com a noção de SHM; dentre outras possíveis pesquisas. Sendo assim, acredito que essa tese pode auxiliar pesquisadores interessados em temas relacionados a EaD online, Teoria Enraizada e Educação Matemática.

Referência

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática**: sala de aula e internet em movimento. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

CHIARI, A. S. S. **O Papel das Tecnologias Digitais em Disciplinas de Álgebra Linear a Distância**: possibilidades, limites e desafios. 2015. 206 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

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 - SP: EdUFSCar, 2010. p. 23–40.