

**DIFERENTES USOS DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NAS  
LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA DA UAB**

**DIFFERENT USES OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON  
MATHEMATICS TEACHER EDUCATION IN UAB**

**DIFERENTES USOS DE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN CURSOS DE  
FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS DE LA  
UAB**

*Marcelo de Carvalho Borba<sup>1</sup>*

*Aparecida Santana de Souza Chiari<sup>2</sup>*

**RESUMO:** Este artigo tem o objetivo de discutir resultados parciais de um trabalho cujo objetivo é analisar o uso de Tecnologias Digitais (TD) em Licenciaturas em Matemática a Distância vinculadas à UAB. Apresentamos aqui a análise parcial de nove das 37 instituições que ofereciam o curso em 2013. A pesquisa é de cunho qualitativo com análise indutiva. A análise aponta algumas diferenças entre os cursos. Utilizamos cores diferentes para identificar três tipos de uso de TD em cada instituição: intenso, inicial e intermediário. Entretanto, identificamos nuances que não permitem classificações distintas, pois algumas instituições apresentaram aspectos característicos de mais de um tipo de uso. Com este artigo pretendemos compartilhar compreensões que estamos construindo sobre a forma como as TD estão sendo utilizadas em cursos de Matemática bem como compreender a constituição da UAB em suas parcerias com instituições de todo o país e, portanto, com especificidades regionais particulares.

**PALAVRAS-CHAVE:** Universidade Aberta do Brasil. Educação Matemática. EaD.

**ABSTRACT:** The aim of this article is to discuss preliminary results of a project whose goal is to analyze the use of Digital Technology (DT) in undergraduate mathematics courses offered by the Open University of Brazil (UAB). We present a partial analysis of nine of the 37 institutions that were offering the course in 2013. This is a qualitative study with inductive analysis. The analysis points to some differences among courses. We used different colors to identify three types of use of DT in each institution: intense, initial and intermediate. However, we identified nuances that inhibit distinct classifications, as some institutions presented aspects characteristic of more than one type of usage. With this paper we aim to understand how DT is being used in mathematics courses as well as understanding the constitution of UAB in its partnerships with institutions across Brazil, including regional characteristics.

---

<sup>1</sup> Doutor em Educação Matemática; Professor livre-docente do Departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP/Rio Claro. E-mail: mborba@rc.unesp.br.

<sup>2</sup> Mestre em Educação Matemática; Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UNESP/Rio Claro. Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) até julho/2014. E-mail: cidach@gmail.com.

**KEYWORDS:** Open University of Brazil. Mathematics Education. Distance Education.

**RESUMEN:** El propósito de este artículo es discutir resultados parciales de un proyecto que tiene como objetivo analizar el uso de Tecnologías Digitales (TD) en cursos de Licenciatura en Matemáticas a distancia vinculadas a la Universidad Abierta de Brasil (UAB). Presentamos un análisis parcial de nueve de las 37 instituciones que ofrecieron cursos en el año 2013. Es una investigación cualitativa bajo un análisis inductivo. El análisis señala algunas diferencias entre los cursos. Utilizamos diferentes colores para identificar tres tipos de uso de la TD en cada institución: intenso, inicial e intermediario. Sin embargo, se identificaron matices que no permiten clasificaciones porque algunas instituciones presentaron rasgos característicos de más de un tipo de uso. Con este artículo, compartimos ideas que estamos construyendo acerca de cómo están siendo utilizadas las TD en los cursos de Matemáticas, además de comprender como se ha venido constituyendo la UAB en una relación colaborativa con diferentes instituciones de todo Brasil y por lo tanto se muestran algunas características particulares de las regiones.

**PALABRAS CLAVE:** Universidad Abierta de Brasil. Educación Matemática. EaD.

## **INTRODUÇÃO**

Há dez anos, Borba (2004) argumentava que o debate “Educação a Distância (EaD) *versus* Educação Presencial” poderia não ser adequado. O autor sugeria o deslocamento dessa discussão para perguntas como: há vertentes pedagógicas que se ajustam mais às possibilidades da WWW? Como se deu a prática pedagógica de professores e monitores em determinado curso (independente da modalidade na qual foi realizado)? Qual o grau de interatividade e as possibilidades técnicas tanto da sala de aula virtual quanto da sala de aula presencial?

Atualmente, baseados na experiência do primeiro autor de aproximadamente 15 anos com atividades e pesquisas relacionadas à EaD, podemos dizer que estas perguntas persistem. Ou seja, embora muito tenha sido feito durante esse período, em termos de pesquisas, componentes essenciais dessa modalidade de ensino no Brasil ainda não estão bem compreendidos, o que demanda novas investigações (MALTEMPI; MALHEIROS, 2010). O presente texto<sup>1</sup> pode ser entendido como uma tentativa de avanço no sentido da compreensão desses componentes, em particular no que se refere ao uso de tecnologias digitais em cursos de formação de professores de Matemática à distância.

Assim, para aprofundar essa discussão, neste texto temos o objetivo de discutir resultados parciais de um pesquisa conduzida por alguns membros deste grupo que busca analisar o uso das tecnologias digitais nos cursos de Licenciatura em Matemática a Distância que sejam vinculados à Universidade Aberta do Brasil (UAB).

## FASES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL

Borba (2012) argumenta que, embora existam pesquisas sobre o uso de softwares em Educação Matemática há mais de 30 anos, este conjunto de pesquisas não necessariamente resultou na incorporação da tecnologia computacional nas salas de aula de Matemática. Neste mesmo texto, algumas notas sobre a história das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação Matemática são apresentadas. Além disso, o autor afirma que esta história pode ser caracterizada principalmente por quatro fases: 1) período “Logo”<sup>ii</sup>, 2) uso de softwares matemáticos específicos, 3) cursos online e 4) período “Tecnologia Digital”. É importante ressaltar que as fases a que nos referimos não são disjuntas, de modo que não é difícil encontrar pesquisas que se relacionem, ao mesmo tempo, com mais de uma delas (BORBA, 2012)<sup>iii</sup>.

Na primeira fase, que teve início há aproximadamente 30 anos, pesquisadores introduziram ideias relacionadas à linguagem Logo que, posteriormente, tornaram-se objetos de estudo de teses e dissertações por volta do final dos anos 1980 e começo dos anos 1990. Papert (1980) e Noss e Hoyles (1996) constituíram influências fortes para estas pesquisas no Brasil (BORBA, 2012).

A segunda fase, que de certa forma se desenvolve parcialmente em um período paralelo ao de desenvolvimento da primeira e vai até o final do século XX, aproximadamente, tem como principal objeto de estudo alguns softwares matemáticos específicos relacionados ao estudo de funções e geometria dinâmica, por exemplo. Esta fase foi caracterizada pelo retorno de alguns pesquisadores brasileiros de seus doutorados no exterior, trazendo ao país o que haviam aprendido em países como Estados Unidos, França e Inglaterra. De acordo Borba (2012), autores como Kaput (1992), Confrey (1994), Laborde (1992) e Tall (1994) são algumas das principais referências para esta fase.

Na terceira e na quarta fases já há presença de internet. Na terceira destacam-se os cursos *online*. A flexibilidade de tempo e espaço disponível nestes cursos influenciou fortemente a participação de professores em cursos que passaram a se tornar disponíveis na virada do século. A quarta fase, da Tecnologia Digital, está em seu início e nela pode-se identificar o uso de *applets*, vídeos e softwares de matemática *online*, tanto em cursos presenciais quanto nos realizados a distância, em particular aqueles desenvolvidos via internet. Além disso, a comunicação multimodal<sup>iv</sup> começa a fazer parte da Educação

Matemática, como uma consequência das novas possibilidades da internet de banda larga (BORBA, 2012). A pesquisa que apresentaremos adiante se insere na quarta fase.

Assim como se notou recentemente um ressurgimento da pesquisa sobre as possibilidades da linguagem Logo (BORBA, 2012), da primeira fase, nota-se novamente um interesse pelos softwares matemáticos específicos, da segunda fase, principalmente pelo aumento crescente das ferramentas e possibilidades de uso do Geogebra. A internet e os softwares livres podem ser os responsáveis pelo ressurgimento destes interesses, já que novas possibilidades surgem quando pensamos em ferramentas amplamente conhecidas, mas, agora, aliadas à potencialidade da colaboração e das interfaces WWW. Poderíamos pensar, inclusive, que a quarta fase possa caminhar para uma integração de alguns aspectos das fases anteriores, possibilitada pelo aumento de acesso à internet e às redes colaborativas.

### **EAD E UAB COMO CENÁRIOS DE PESQUISA**

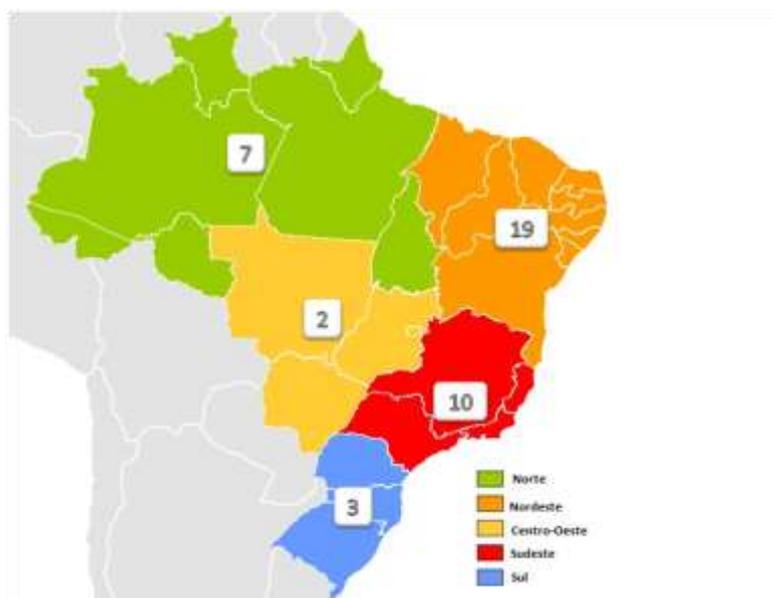
O Brasil hoje está em um momento no qual encaramos a EaD como realidade. É possível corroborar esta afirmação analisando alguns dados do Censo da Educação Superior de 2010 (BRASIL, 2011). Naquele ano, segundo este documento, 14,6% de todas as matrículas efetuadas no país em cursos superiores foram realizadas na modalidade à distância. Olhando apenas para as licenciaturas, percebe-se que esta porcentagem aumenta para 31,5%.

Boa parte destas matrículas é advinda de cursos oferecidos pela UAB. A UAB é um sistema que se constituiu a partir da parceria entre Governo Federal, representado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), as Instituições de Ensino Superior (IES) e os governos estaduais e municipais. Cada uma destas entidades tem suas responsabilidades e atribuições e o leitor que quiser saber mais sobre os modos de constituição, gerenciamento e desenvolvimento da UAB pode consultar, por exemplo, o trabalho de Costa e Pimentel (2009).

A UAB é um sistema de grande abrangência nacional, principalmente em regiões com menor oferta de cursos presenciais públicos. Ela oferece cursos de bacharelados, licenciaturas, tecnólogo e especializações, entre outros<sup>v</sup>. Olhando apenas para as Licenciaturas em Matemática, que fazem parte de nosso cenário de pesquisa, o sistema oferece quarenta e um cursos em parceria com IES de todo o Brasil, sendo que quatro cursos foram inseridos no sistema após o início do desenvolvimento da pesquisa descrita neste artigo, e, portanto, não

fazem parte de nosso universo de investigação. Na Figura 1 o leitor pode consultar o número de cursos de Matemática por região, atualmente.

Figura 1 - Regiões do Brasil com número de Licenciaturas em Matemática da UAB



Fonte: Edição em mapa encontrado no Google Imagens a partir de dados do Portal da UAB<sup>vi</sup>.

Considerando que não foi encontrado nenhum grupo de pesquisa no Brasil que investigasse de modo sistemático as Licenciaturas em Matemática a distância do país e que nosso grupo (GPIMEM - Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática) desenvolve trabalhos específicos nessa área há quinze anos, alguns membros entenderam que seria o momento de realizar trabalhos considerando este contexto.

Assim surgiu o primeiro grande projeto do grupo sobre o tema (os anteriores eram trabalhos pontuais, que originaram artigos, dissertações e teses, de forma individual). O projeto investigou a Licenciatura em Matemática do CEDERJ<sup>vii</sup> e buscava compreender o uso de tecnologias digitais nesse curso. Duas teses de doutorado foram desenvolvidas vinculadas ao projeto, dando voz aos alunos ingressantes (SANTOS, 2006) e concluintes (VIEL, 2011) do mesmo. Outras formas de publicação dos resultados também foram utilizadas (ver <[www.rc.unesp.br/gpimem](http://www.rc.unesp.br/gpimem)>). Nesta experiência, constatou-se que é possível estabelecer um diálogo profícuo entre pesquisadores e os gestores de cursos a distância. Foi constatado ainda um uso incipiente das tecnologias digitais na comunicação entre docentes universitários e alunos e, por outro lado, uma forte presença de tutores presenciais nos polos como uma forma de apoio ao professor em formação nessas licenciaturas.

Considerando que o CEDERJ serviu de inspiração para a implantação da UAB, com o objetivo de ampliar o escopo e as perguntas de pesquisa do projeto que envolvia o CEDERJ, um novo estudo começou a ser desenvolvido, também no GPIMEM. É sobre este novo projeto, batizado de E-licm@t<sup>viii</sup>, que trata este texto. Esta nova pesquisa busca analisar o uso de tecnologias digitais nos cursos de Matemática da UAB. Dada a abrangência do novo projeto, várias teses, dissertações e pesquisas em nível de iniciação científica estão sendo desenvolvidas de maneira a contribuírem, juntas, para a resposta da pergunta de pesquisa levantada, a saber: como as tecnologias digitais estão sendo utilizadas em cursos de Licenciatura em Matemática a Distância que sejam vinculados à UAB?

Antes de apresentar os elementos teórico-metodológicos que sustentam o trabalho, é importante observar que a pesquisa sobre Educação a Distância no Brasil se expandiu de forma explosiva na última década, em particular na segunda metade dela. Revisões como as feitas por Litto e Formiga (2009; 2011) ilustram isso. Em Educação Matemática, tal fato também ocorreu, como mostram os anais do IV e V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM). Em nossa busca, entretanto, não achamos nenhum grupo de pesquisa investigando de forma sistemática as Licenciaturas em Matemática da UAB, menos ainda com foco nas tecnologias digitais. Os dois livros citados no começo deste parágrafo, que podem ser vistos como estado da arte da área na última década, sustentam tal afirmação. Entendemos que a internet e as tecnologias digitais serviram de argumentos para a volta da EaD ao cenário educacional, mas que não havia estudos sobre o uso efetivo destas tecnologias digitais nesses cursos. Por fim, entendemos que a compreensão de seu uso efetivo permitirá que o debate sobre a formação de professores nessa modalidade dê um salto qualitativo e possibilite que políticas públicas sejam planejadas para esses cursos.

## **INSPIRAÇÕES TEÓRICAS**

A pesquisa que aqui apresentamos traz elementos que concernem à formação de professores de Matemática, em particular com foco no uso de tecnologias digitais, na modalidade online e na interação que ocorre entre os atores dos cursos analisados. Para começar a abordagem sobre esses temas, destacamos que Kenski (2013) faz uma discussão sobre os desafios da atualidade para a formação online de professores. A autora destaca que a modalidade em si já apresenta especificidades próprias e a definição legal, via

decreto, aponta para alguns elementos que garantem tais especificidades. A autora, portanto, afirma que a modalidade de educação a distância pressupõe:

- a utilização das tecnologias de informação e comunicação para a realização da mediação didático-pedagógica;
- o fato de professores e alunos estarem em lugares e/ou tempos diversos;
- a peculiaridade da organização metodológica, da gestão e da avaliação em cursos a distância (KENSKI, 2013, p. 110).

Portanto, se a modalidade à distância possui especificidades próprias, como bem destaca Kenski (2013) ao apresentar sua definição legal, é natural pensar que a formação de professores também deva ser olhada de um ponto de vista que leve em consideração determinadas características próprias. Sobre este tema, Kenski (2013) constrói argumentações que levam à discussão sobre formação de professores *para e pela* EaD, sendo que nosso interesse reside no segundo aspecto levantado pela autora. Sobre ele, ela afirma que, se professores e alunos estiverem organizados em rede, eles podem “refletir, discutir, interagir uns com os outros e criar novas formas de procedimentos pedagógicos que os auxiliem na prática profissional” (KENSKI, 2013, p. 117), independente da modalidade que venham a atuar (CHIARI; BORBA, 2014). A interação, inclusive, também é apontada por outros autores como peça-chave da modalidade à distância. Silva (2000) e Valente (2010), por exemplo,

[...] discutem modelos de interação e apontam que modelos em que a comunicação acontece em várias direções, sem hierarquia, são modelos mais propensos a estimular a aprendizagem se a concepção de aprendizagem estiver ancorada na noção de que o aluno também é agente de sua própria aprendizagem (CHIARI; BORBA, 2014, p. 03).

Nosso grupo de pesquisa tem enfatizado a concepção de que uma mídia “abre possibilidades de mudanças dentro do próprio conhecimento e que é possível haver uma ressonância entre uma dada pedagogia, uma mídia e uma visão de conhecimento” (BORBA; PENTEADO, 2010, p. 45)<sup>ix</sup>. Acreditamos na concepção de que o conhecimento é produzido por coletivos formados por humanos e não humanos (BORBA; VILLARREAL, 2005) e que, nesta produção, a mídia – entendida aqui não apenas como artefato tecnológico ou a própria informática, podendo ser, por exemplo, a oralidade ou a escrita (LÉVY, 1993) – tem papel de destaque.

Defendemos também um tipo de uso de tecnologias, digitais ou não, de modo a não domesticá-las, ou seja, um uso que pressupõe o desenvolvimento de atividades que explorem as possibilidades oferecidas por essas novas mídias e interfaces. Utilizar o computador para reproduzir slides com listas de tabuadas para os alunos decorarem seria uma

forma de domesticá-lo, como ilustra o vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xLRt0mvvpBk><sup>x</sup>. Elaborar uma atividade para exploração no Geogebra<sup>xi</sup> de conjecturas envolvendo os efeitos gráficos, quando se altera os coeficientes “a”, “b” e “c” na equação  $ax^2+bx+c=0$ , poderia ser um contraexemplo de domesticação, uma vez que seriam explorados recursos não disponíveis na mídia papel e lápis ou oralidade, por exemplo (BORBA; GADANIDIS, 2008; BORBA; PENTEADO, 2010; BORBA; VILLARREAL, 2005). O GPIMEM tem trabalhado há pelo menos vinte anos com a exploração dessas possibilidades<sup>xii</sup>.

No contexto da Educação a Distância, é preciso considerar, segundo nosso ponto de vista, um uso de tecnologias digitais, além de não domesticado, como observado no parágrafo anterior, que privilegie a interação, que pode ser considerada como elemento chave nesta modalidade (VALENTE, 2010). Não podemos esquecer que em cursos a distância muitas vezes o aluno não tem a possibilidade de interagir presencialmente com o professor e, nesse sentido, as tecnologias digitais podem ser utilizadas para "suprir" essa ausência. É claro que apenas "suprir" a ausência não garante efetivamente qualidade na interação, mas certamente é um passo para evitar o sentimento de solidão, muitas vezes relatado por alunos desta modalidade de ensino, como aponta a pesquisa de Santos (2013).

No caso de nossa pesquisa, buscamos compreender, entre outros elementos, como e se as tecnologias digitais estão exercendo esse papel de "aproximar" o aluno de professores, tutores e outros alunos, promovendo interação entre esses atores.

## **METODOLOGIA**

A principal pergunta de pesquisa do projeto E-licm@t questiona como as tecnologias digitais estão sendo utilizadas nas Licenciaturas em Matemática da UAB. Mais especificamente, o trabalho tem como objetivo buscar respostas para as seguintes questões:

- a) De que forma se dá a interação licenciando-docente com auxílio das tecnologias digitais?
- b) De que maneira a internet – entendida também como extensão da memória do aluno – participa da produção de conhecimento do futuro professor?
- c) Como o licenciando lida com a multiplicidade da polidocência?
- d) Que lugar as TIC ocupam neste coletivo em relação a outras mídias tradicionalmente utilizadas em educação?
- e) Como se situa o uso das TIC feito na UAB dentro do contexto internacional de oferecimento de Educação a Distância?

A natureza das perguntas já indica que se trata de uma pesquisa qualitativa (GOLDENBERG, 1997). Neste artigo sistematizamos alguns elementos que estão contribuindo para a elaboração de respostas para as duas primeiras questões. Os dados estão sendo produzidos de duas formas: por entrevistas (FONTANA; FREY, 2000; POUPART et al., 2008) e observações participantes (LINCOLN; GUBA, 1985). As entrevistas estão sendo realizadas com coordenadores dos cursos de Licenciatura em Matemática vinculados à UAB. Utilizamos entrevistas semiestruturadas (ROSA; ARNOLDI, 2006) a partir das quais se busca elementos que ajudem a compreender o uso de tecnologias digitais a partir da voz dos atores envolvidos nos cursos. Também realizamos observações participantes em ambientes virtuais de aprendizagem das instituições. Autores como Lincoln e Guba (1985) usam o adjetivo participante para defender a ideia de que observação nunca é neutra. Apenas a presença do pesquisador já altera o contexto que se quer compreender.

Como se trata de projeto de grande amplitude, várias pesquisas específicas estão relacionadas ao E-licm@t, o alimentam e, ao mesmo tempo, são alimentadas por ele. Duas dissertações de mestrado vinculadas ao E-licm@t já foram defendidas: Heitmann (2013) e Zampieri (2013). Os autores olharam para possibilidades de uso de tecnologias digitais nos cursos de Matemática da UAB, respectivamente com foco nas disciplinas de Geometria e Estatística. Uma iniciação científica também foi concluída (OLIVEIRA, 2013) com foco nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) de alguns cursos. Outros trabalhos estão em desenvolvimento: no momento, há duas teses (com foco nas disciplinas de Cálculo e Álgebra Linear), uma dissertação (olhando para uma disciplina de Prática de Ensino) e uma iniciação científica (continuando o trabalho com os PPP).

Os alunos envolvidos nas pesquisas específicas citadas no parágrafo anterior também fazem parte da equipe de pesquisa do E-licm@t, coordenada pelo primeiro autor deste trabalho. Essa equipe se reúne periodicamente para realizar atividades de análise de dados. Em Chiari et al. (2013, p. 5-6) há algumas considerações sobre o processo de análise:

A análise [...] [é] feita de acordo com princípios das teorias enraizadas (grounded theories), nas quais teorias são desenvolvidas a partir da análise de casos e em conjunto com a produção dos dados (POUPART et al., 2008). Serão utilizadas teses de indução analítica (DESLAURIERS, 2008), no tocante ao encontro de padrões, não no sentido de encontrar explicações causais, mas sim procurando por modelos consistentes sobre a forma como as TIC se inserem nos diferentes cursos que serão analisados. Bogdan e Biklen (1999), dentre outros, sugerem que após uma primeira leitura dos dados construídos, seja feita a classificação dos temas centrais relacionados com a pergunta de pesquisa.

A classificação dos temas centrais relacionados com a pergunta de pesquisa, mencionada na citação anterior, é discutida nas reuniões a que nos referimos. Ou seja, as atividades de análise acontecem em duas dimensões: 1) coletiva, durante as reuniões, nas quais os pesquisadores da equipe discutem e “auditam” as interpretações individuais; e 2) individual, na medida em que outras pesquisas com focos específicos, mas diretamente relacionados com o projeto, são desenvolvidas em paralelo, sob forte liderança do futuro autor da dissertação, tese ou artigo. Embora sejam chamadas de individuais, essas pesquisas tem também suas análises auditadas, ao menos em parte, em reuniões sobre o projeto.

Em geral, as pesquisas individuais alimentam o projeto mais amplo com observações participantes. A pesquisa coletiva também lança questões que balizam as individuais. O conjunto de pesquisas individuais e a análise coletiva da equipe estão contribuindo para a construção de um “mapa tecnológico”, ou seja, uma descrição, realizada a partir da análise de dados, que mostra como as tecnologias digitais estão sendo utilizadas nas instituições.

Neste artigo estão sendo utilizados os dados oriundos de entrevistas com coordenadores de nove das 37 instituições que fazem parte de nosso espectro de investigação, além de elementos de algumas observações participantes realizadas nestas mesmas instituições. É importante ressaltar que a construção apresentada neste texto foi realizada a partir do que os coordenadores de curso relataram, ou seja, estamos fazendo uma análise a partir do ponto de vista dos gestores.

Segundo Deslauriers (2008), a indução analítica compreende algumas etapas, entre elas: 1) a definição do fenômeno que se pretende explicar, 2) a formulação de uma hipótese provisória, com a finalidade de determinar se esta explica os fatos apresentados em cada caso, e 3) o confronto de cada caso estudado à hipótese provisória, visando determinar se esta os explica ou se precisa ser reformulada. Na seção seguinte, apresentaremos alguns aspectos da pesquisa que dizem respeito à segunda e terceira etapas mencionadas neste parágrafo. Consideramos que a primeira (definição do fenômeno) já foi contemplada com o que foi apresentado sobre o E-licm@t até o momento.

## **MAPA TECNOLÓGICO EM CONSTRUÇÃO: ANÁLISE, INTERPRETAÇÃO E DISCUSSÃO**

Nesta seção apresentaremos uma síntese dos casos que se mostraram, inicialmente, potencialmente significativos, no sentido de amostra intencional (*purposeful*

*sampling*) de Lincoln e Guba (1985). Para estes autores, esse tipo de amostra é mais importante em uma pesquisa qualitativa do que uma amostra cuja representatividade numérica seja relevante, pois a pesquisa qualitativa se preocupa mais com a compreensão de um fenômeno e, por vezes, certa amostra pode ser mais significativa para análise do que outra, mesmo que com número reduzido de elementos. A partir dessa síntese, inicia-se o desenho do mapa tecnológico a que nos referimos. É um desenho descritivo e, por esta razão, não possui imagens, como por exemplo o mapa apresentado na Figura 1, mas possui cores! As cores que aqui apresentamos foram escolhidas de modo a representar grupos de se formaram a partir da análise dos tipos de uso de tecnologias digitais nos cursos investigados.

Utilizando metáfora que remete ao Google Maps<sup>xiii</sup>, que possui diferentes níveis de *zoom*, à medida que as análises desta pesquisa avançarem, pretendemos (aqui estamos nos referindo à equipe do GPIMEM envolvida com este projeto, na qual nos incluímos) ser capazes de apresentar diferentes níveis de zoom em um mapa que apresente nossas compreensões sobre o uso das tecnologias digitais nos diversos cursos de Licenciatura em Matemática vinculados à UAB, distribuídos pelo país.

Dada a abrangência da UAB e a quantidade de polos que ela atende, conjecturamos que as IES não possuam corpo docente suficiente para atender individualmente cada polo, ainda mais pelo fato de que, em algumas instituições, professores que atendem a modalidade a distância também atuam na modalidade presencial. Ou seja, acreditamos não ser possível, em diversos casos, ter doze professores de Cálculo I para atender presencialmente os doze polos de apoio presencial de determinada universidade, por exemplo.

Deve existir uma forma de permitir uma comunicação entre docentes e alunos sem a necessidade de deslocamento físico entre a sede da universidade e cada polo. Por outro lado, não se pode esperar que esta comunicação não presencial aconteça da mesma forma em todas as universidades, que são distribuídas pelas cinco regiões do país, já que o Brasil possui a característica de ter diferenças profundas entre suas regiões, e dentro delas também, tanto econômicas quanto sociais e culturais.

Portanto, a primeira hipótese provisória (DESLAURIERS, 2008) que formulamos, a partir das impressões iniciais durante a produção dos dados, é: as tecnologias digitais e a internet devem permitir a interação entre docentes e alunos, docentes e tutores, tutores e alunos, alunos e alunos etc. Entretanto, esta comunicação deve acontecer em diferentes intensidades. Para caracterizar essas intensidades, identificadas a partir da análise parcial dos dados, vamos utilizar algumas cores.

As sínteses que apresentamos são resultados de reuniões de trabalho coletivo de análise. Como estamos com essa análise ainda em desenvolvimento, não vamos aqui dizer se determinada licenciatura é de uma cor ou de outra, mas vamos apresentar os tipos de usos que temos identificado e que caracterizam cada cor. Em um momento posterior, pensaremos se é interessante identificar os cursos em relação às cores. No momento, isto não nos parece adequado, mas talvez o seja à medida que a análise de dados avançar.

As cores foram utilizadas com a finalidade de classificar o tipo de uso feito pelas licenciaturas analisadas até o momento. Há também a ideia de não rotular os cursos, já que o tipo de uso está fortemente relacionado às condições socioeconômicas em que a instituição em questão se insere, entre outros fatores, como a equipe que gerencia o curso, a formação de quem prepara o material pedagógico e a exploração das potencialidades regionais, por exemplo. Entretanto, ressaltamos que a fronteira entre uma cor e outra não é marcada com um salto e sim com um *dégradé*, sugerido na Figura 2. Ou seja, além das três cores, há usos que transitam por nuances entre elas.

Figura 2 – *Dégradé* entre cores



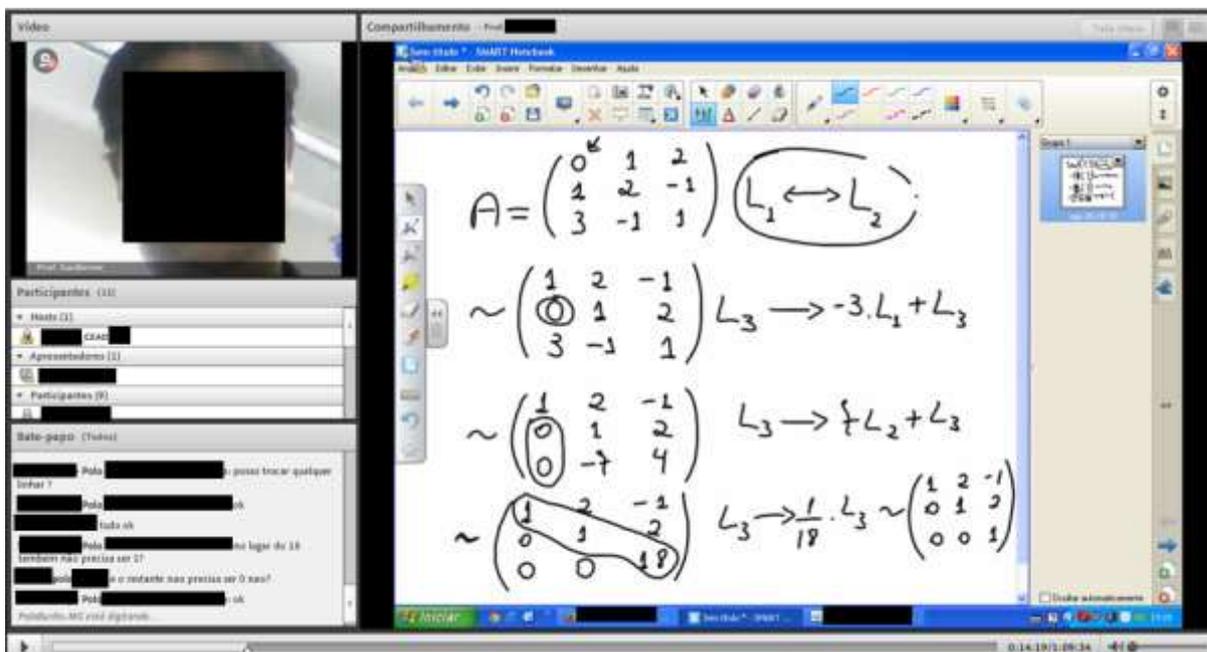
As cores escolhidas para a apresentação dos tipos de usos identificados até o momento, como sugere o título da seção e a Figura 2, foram o azul, o verde e o amarelo. No tipo caracterizado pela cor azul, percebe-se uso intenso do Geogebra à distância. Este uso se caracteriza de diversas formas e envolve diferentes atores dependendo do objetivo com o qual é utilizado. Há casos em que o software é utilizado pelo professor de maneira incorporada a uma *screencast*<sup>xiv</sup>, por exemplo, para explicar um conteúdo específico. “[...] a gente cria pequenos vídeos de capturas de tela, com a voz do professor explicando o conteúdo, e aí ele usa junto por exemplo o Geogebra para exemplificar” (fala do coordenador de um dos cursos).

O vídeo, nesta cor, aparece sendo utilizado de diversas formas. Há, por exemplo, gravações de aula em estúdio, com posterior trabalho de edição e inserção de vinheta e créditos. Em outros casos, o professor realiza webconferências com os alunos, que participam de cidades distintas, reunidos no polo de apoio presencial ou individualmente de suas casas. Observamos casos em que o professor, nestas webconferências, utilizando lousa

digital para projetar sua escrita em uma sala virtual, tira dúvidas dos alunos e deixa a gravação da interação realizada por vídeo disponível para acesso no ambiente quando necessário. Ainda, percebemos que há vários casos em que vídeos disponíveis no Youtube são indicados como material complementar ao conteúdo que está sendo desenvolvido, da forma como preconizam Domingues (2014) e Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014). O Youtube, por vezes, é utilizado pela própria instituição como uma extensão do ambiente virtual de aprendizagem para armazenamento de vídeos produzidos pela mesma. Neste caso podemos entender a internet como um AVA, conforme aponta Mattar (2012).

Na figura a seguir o leitor pode observar um registro de webconferência realizada para tirar dúvidas sobre um conteúdo da disciplina de Álgebra Linear. Nesta interação participam alunos, professor, tutores e um técnico de informática. O professor questiona os alunos sobre dúvidas em relação ao conteúdo e, a partir da demanda informada por eles pelo chat incorporado à sala virtual, apresenta exemplos com o objetivo de sanar tais dúvidas. O coletivo seres-humanos-com-chat-vídeo-e-lousa-digital (BORBA; VILLARREAL, 2005) produz conhecimento matemático com interação intensa possibilitada pelas tecnologias digitais e a internet.

Figura 3 – Webconferência realizada em uma das instituições



Vemos aqui, também, a tecnologia participando da construção da rede para interação mencionada por Kenski (2013). Sem os recursos tecnológicos, dificilmente

professor e alunos, que moram em cidades distintas e distantes, teriam a oportunidade de interagir no mesmo local e horário sem envolver um grande trabalho logístico que, por sua vez, dispenderia de um montante em dinheiro considerável para deslocamento e estadia. O professor neste caso estava atendendo três polos distintos simultaneamente.

Há os casos em que o software é utilizado pelos alunos para ajudar a compor a redação de uma dúvida que é postada no fórum de determinada disciplina. Há também outros tipos de tentativa de interação síncrona e assíncrona, como programas de rádio para os que não podem se deslocar aos polos, conforme afirma um dos coordenadores. Cursos como este incessantemente tentam gerar materiais digitais para alimentar as interações.

No tipo de uso caracterizado pela cor verde, percebe-se tentativas de implementação de webconferências ou outra interação síncrona, mas permeadas de problemas técnicos, principalmente por falta de equipamentos, técnicos de informática ou internet de banda larga nos polos. “Dentro do possível a gente tem feito webconferências com os alunos. A produção de vídeos, ela está um pouco mais complicada, porque a gente está com pessoal de produção de vídeo bem limitado” (fala de coordenadora de um dos cursos).

Aqui os vídeos também aparecem, mas não há exemplos como o caso da webconferência gravada e posteriormente disponível para acesso pelo ambiente, pois fatores como os problemas com conexão à internet, entre outros, inviabilizam este tipo de uso. Por este motivo, as interações acontecem via internet de maneira assíncrona, principalmente via fórum, como aponta outro coordenador: “Fórum! Muito fórum, utiliza muito fórum, principalmente à noite, que é o horário que eu acho que eles têm mais disponibilidade, porque todos trabalham”. Os fóruns, em geral, contam com a presença do professor e dos tutores, mas na maioria das vezes é o tutor quem mais dialoga com o aluno, por diversos motivos, entre eles, a sobrecarga do docente responsável pela disciplina. Além do uso do Moodle, plataforma virtual de aprendizagem de uso livre e gratuito, para interação assíncrona, materiais ficam disponíveis para download, como arquivos de texto em pdf, listas de exercícios, entre outros. Foi observado que alunos que se encontram em cursos nos quais predomina o tipo de uso verde ponderam, não raramente, sobre a rapidez do feedback nos fóruns de determinadas disciplinas.

No tipo de uso caracterizado pela cor amarela, não há, em geral, conexão com a internet ou há com uma velocidade excessivamente baixa. O Moodle, mesmo existindo, muitas vezes não é utilizado para interação, pela falta de conexão. Assim, a indicação de vídeos, produzidos ou não pela instituição, se torna inviável. O curso a distância poderia ser

entendido, neste caso, como um “curso de livro a distância”, já que a principal fonte de consulta que o aluno possui são os livros didáticos impressos, que são distribuídos pela instituição por correio ou malote endereçado aos polos.

[...] alguns alunos apresentam grandes dificuldades para manusear recursos tecnológicos, principalmente os que demandam internet, uma vez que o acesso a ela é bastante limitado nesse estado. Sobre isso, o professor ainda reiterou que alguns alunos não haviam nem conseguido baixar seus livros-textos, e por isso o coordenador responsável pelo curso teve que gravar esses livros em cds e disponibilizá-los aos polos (ZAMPIERI, 2013, p. 69).

Outra característica evidenciada neste caso é a visita, periódica ou não, de professores aos polos para ministrar aulas, ou seja, o que não pode ser feito via web, muitas vezes é complementado ou substituído com o deslocamento de docentes até os polos mais próximos dos lugares onde os alunos se encontram. No entanto, por vezes, até estas visitas ficam inviabilizadas, seja por fortes chuvas em regiões com grande concentração de rios, o que impossibilita o deslocamento terrestre, seja por falta de verba ou outros motivos. Nesse sentido, o papel do tutor presencial fica em evidência, já que ele representa a única figura docente com a qual o aluno tem contato.

## **PERSPECTIVAS**

Gostaríamos de esclarecer que a ideia que defendemos neste texto não é a que determinada cor represente um uso bom ou ruim. É preciso reconhecer que o Brasil tem características distintas e diferenças imensas, em relação a aspectos sociais, culturais e econômicos, em particular em relação ao acesso à internet. Em determinados casos, propor uma licenciatura em modelo com atividades semelhantes às descritas na cor azul em uma região e para alunos que, por diversos motivos, não se adaptariam a tais atividades, certamente não seria uma escolha adequada.

Não ter acesso à internet de banda larga pode limitar as interações online, como já observado. Entretanto, não pensamos que devemos esperar amplo acesso à rede mundial de computadores para começarmos a desenvolver cursos e demais iniciativas a distância. O curso de Tendências em Educação Matemática é um exemplo disso: ainda antes de termos acesso às atuais plataformas virtuais que reúnem diversas ferramentas para interação, já realizávamos, em 2000, cursos que, apesar de suas dificuldades, levavam discussões a locais e pessoas que dificilmente teriam acesso a este tipo de debate caso a modalidade fosse a presencial. Ainda mais, pensamos que, por vezes, o desenvolvimento de tais cursos pode ser responsável por levar acesso à internet a determinados locais, como ficou

claro em uma das entrevistas concedidas para a pesquisa por coordenador de curso de licenciatura que possui uso predominantemente caracterizado pela cor amarela.

Em particular, as pesquisas de Viel (2011), Santos (2013) e Rodrigues e Borba (2010) mostram que mesmo havendo um acesso razoável à internet, como em algumas cidades do interior do Rio de Janeiro, ela pode não ser usada intensamente. Em outras vezes, o uso da internet era feito de forma domesticada (BORBA; PENTEADO, 2010), privilegiando apenas a baixa de arquivos (e.g. lista de exercícios e livros). Ainda, forte interação virtual síncrona não implica necessariamente em qualidade se, durante essas interações, modelos tradicionais amplamente tidos como incoerentes com a realidade atual forem meramente “transferidos” do presencial para o virtual, o que Valente (2010) chama de Virtualização da Escola Tradicional.

O mapa apresentado é ainda bastante inicial, com névoas que não permitem distinguir exatamente como o relevo analisado se constitui. Por outro lado, a classificação inicial provém de análise dos dados, segundo a teoria enraizada (LAPERRIÈRE, 2008). Debater a classificação feita com parte da teoria já constituída em outras pesquisas é o próximo passo desta investigação, bem como realizar o confronto de novos casos estudados com a hipótese provisória aqui apresentada, como sugere Deslauriers (2008), para analisar se ela explica estes novos casos ou se precisa ser reformulada.

Conforme já discutido anteriormente, a interação parece ser a palavra chave para uma Educação Matemática realizada a distância, tanto para nós, como para uma gama de autores que analisam a questão. Entendemos que a interação é também importante no ensino presencial, mas é mais ainda na modalidade em questão, visto inclusive que a EaD renasce enquanto modalidade educacional exatamente com o surgimento da internet. O argumento que se tornou lugar comum é: com a internet temos uma biblioteca virtual à mão (CHIARI; BORBA, 2014) e temos também a possibilidade de interagirmos e de nos comunicarmos com novas formas de expressão, o chamado discurso multimodal, que combina textos usuais, fotos, vídeos e animações (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014; GADANIDIS; BORBA; SCUCUGLIA, 2010; SCUCUGLIA, 2012). Esses autores enfatizam a possibilidade de que professores ou, no caso, futuros professores, possam publicar seus trabalhos em sítios como YouTube, Facebook ou algo semelhante, rompendo a barreira da sala de aula usual e promovendo um novo status ao trabalho realizado pelo licenciando em uma dada disciplina.

Esses autores têm mostrado, inclusive, a possibilidade de se aprender com Educação Matemática online visando repensar a educação presencial. Diversas formas de

*blended learning* (modalidade que mescla atividades presenciais e a distância, também conhecida como aprendizagem combinada), têm sido geradas ao se integrar interações virtuais com a sala de aula usual. As publicações dos trabalhos dos alunos têm transformado essa sala a ponto de autores como Borba (2009) perguntarem se a sala de aula como a conhecemos sobreviverá ao século XXI.

Podemos agora fazer o caminho inverso e ver quais elementos do *blended learning* podem servir para repensar cursos com tipos de usos amarelos e verdes! Podemos propor interações virtuais como forma de trazer a internet não domesticada para esses cursos. Ofertar a possibilidade de infraestrutura e permitir a troca de experiências entre as licenciaturas das três cores pode ajudar na formação de um arco-íris e até superar a classificação feita por esta pesquisa. Poderíamos pensar em aspectos *fuzzy*, como forma de precisarmos as cores de cada tipo de uso. Na concepção *fuzzy*, não há vermelho ou não vermelho, como na lógica dicotômica, mas sim nuances de cores.

A internet serviu de justificativa para a volta da EaD às políticas públicas de vários países, inclusive o nosso. A internet é vista como essencial em cursos presenciais. Nossa pesquisa sugere que ainda há cursos a distância em que a internet não é explorada para viabilizar a comunicação entre os atores dos cursos - na medida em que conexões de banda larga estáveis não se encontram disponíveis - e, quando ela existe, ainda não há alicerce pedagógico para que seu uso possa ser desfrutado por alunos, muitas vezes sem familiaridade com o mundo virtual. A classificação gerada neste artigo tem como finalidade fazer com que os gestores e outros envolvidos nestes cursos tenham elementos para pensar esses cursos, indo além do debate “contra” ou “a favor” da educação a distância, que já se tornou obsoleto há uma década (BORBA, 2004). Esperamos que ao final deste projeto de pesquisa, ou brevemente após o mesmo, já possamos desenhar outro mapa, com outras cores, com outros critérios para classificação<sup>xv</sup>.

## Notas

<sup>i</sup> Este artigo sistematiza e amplia as ideias apresentadas em palestra proferida pelo primeiro autor no Congresso Iberoamericano de Educación Matemática, realizado no Uruguai em 2013.

<sup>ii</sup> Linguagem criada no final da década de 60 cuja proposta envolvia o controle de um robô ou de uma representação de um robô na tela do computador. Muitas pesquisas foram desenvolvidas para investigar as possibilidades de uso da linguagem Logo para ensinar e aprender Matemática, em particular Geometria.

<sup>iii</sup> Durante o processo de revisão deste artigo, o livro Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) foi publicado. No primeiro capítulo deste livro, as fases da tecnologias digitais, inicialmente apresentadas por Borba (2012), são discutidas com mais detalhes.

<sup>iv</sup> Comunicação realizada por meio de diversos recursos, como imagem, movimento, som, gráficos, entre outros. Mais informações sobre multimodalidade podem ser encontradas em Domingues (2014).

<sup>v</sup> Disponível em: [http://www.uab.capes.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12&Itemid=25](http://www.uab.capes.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=25). Acesso em: 06 abr. 2014.

<sup>vi</sup> Figura original disponível em: <http://goo.gl/s9F5gr>. Acesso em 06 abr. 2014.

<sup>vii</sup> Consórcio de Instituições Públicas de Ensino Superior do Rio de Janeiro.

<sup>viii</sup> A sigla foi montada por partes: "e-" representa o interesse pela internet (utilizamos o "e-" no mesmo sentido que utilizado em "e-mail"); "lic" faz referência às Licenciaturas e "m@t" ao curso de Matemática. Assim, pensamos que E-licm@t seria uma sigla adequada para representar um projeto de pesquisa interessado no uso de tecnologias digitais, em particular a internet, em cursos de Licenciatura em Matemática a distância. O projeto é financiado pelo CNPq sob números 304915/2011-4 e 471758/2012-4.

<sup>ix</sup> Originalmente publicado em 2001.

<sup>x</sup> Acesso em 07 abr. 2014.

<sup>xi</sup> Software de Matemática Dinâmica. Disponível em: <http://www.geogebra.org/webstart/geogebra.html>. Acesso em 08 abr. 2014.

<sup>xii</sup> Há vários trabalhos completos sobre o assunto disponíveis para download no site do grupo. Disponível em: [www.rc.unesp.br/gpimem](http://www.rc.unesp.br/gpimem). Acesso em 07 abr. 2014.

<sup>xiii</sup> Site do grupo Google que possui um mapa interativo de todo o planeta Terra, em diferentes níveis de *zoom*.

<sup>xiv</sup> Registro (gravação) da saída do vídeo gerado por computador em atividade. Pode ou não conter o áudio integrado. Disponível em: <http://dicionario.babylon.com/screencast/>. Acesso em: 08 abr. 2014.

<sup>xv</sup> Agradecimentos: Gostaríamos de agradecer aos membros do E-licm@t: Helber Rangel Formiga Leite de Almeida, Luana Pedrita Fernandes de Oliveira, Maria Teresa Zampieri e Marília Zabel pelas contribuições em nossas reuniões de trabalho e aos membros do GPIMEM por leituras de versões anteriores deste texto.

## REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, 1999.

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

BORBA, M.C. Dimensões da Educação Matemática a distância. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004. p. 296–317.

BORBA, M.C. Humans-With-Media and continuing education for mathematics teachers in online environments. *ZDM Mathematics Education*, 2012.

BORBA, M.C. Potential scenarios for Internet use in the mathematics classroom. *ZDM Mathematics Education*, 2009.

BORBA, M.C.; GADANIDIS, G. Virtual communities and networks of practising mathematics teachers: the role of technology in collaboration. *International handbook of mathematics teacher education*. Rotterdam: Sense Publishers, v. 3. p. 181–206, 2008.

BORBA, M.C.; PENTEADO, M. G. *Informática e Educação Matemática*. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

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

BORBA, MARCELO CARVALHO; SOARES, D. S. Noções de cálculo para biólogos: informática e Modolegam. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2011, Belém. *Anais...* Belém, 2011.

BRASIL. *Censo da Educação Superior 2010*. . [S.l.]: INEP. , 2011

CHIARI, A. S. S.; BORBA, M. C. Ambientes virtuais de aprendizagem e educação matemática online: biblioteca interativa ou livro didático dinâmico? In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2014, São Carlos - SP. *Anais...* São Carlos - SP, 2014.

CONFREY, J. Six approaches to transformation of functions using multirepresentational software. 1994, London. *Anais...* London: GRAFIS, Coop. de Artes Graficias, CRL, 1994. p. 217–224.

COSTA, C. J.; PIMENTEL, N. M. O sistema Universidade Aberta do Brasil na consolidação da oferta de cursos superiores a distância no Brasil. *Educação Temática Digital*, v. 10, n. 2, p. 71–90, 2009.

DESLAURIERS, J. P. Indução analítica. In: POUPART, J. et al. *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis: Vozes, 2008.

DOMINGUES, N. S. *O papel do vídeo nas aulas multimodais de Matemática Aplicada: uma análise do ponto de vista dos alunos*. 2014. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2014.

FONTANA, A.; FREY, J. H. The Interview: from structured questions to negotiated text. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *Handbook of Qualitative Research*. 2. ed. New York: Sage Publications, 2000.

GADANIDIS, G.; BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. Tell me a good math story: digital mathematical performance, drama, songs, and cell phones in the math classroom. In: PME 34. *Anais...* Belo Horizonte: CODECOM - UFMG, 2010. p. 17–24.

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

- HEITMANN, F. P. *Atividades investigativas em grupos online: possibilidades para a educação matemática a distância*. 2013. 173f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2013.
- KAPUT, J. Technology and mathematics education. *A handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan, 1992. p. 515–556.
- KENSKI, V. M. *Tecnologias e tempo docente*. Campinas: Papirus, 2013.
- LABORDE, C. Solving problems in computer based geometry environment: The influence of the feature of the software. *ZDM-The International Journal on Mathematics Education*, 1. v. 4, p. 128–135, 1992.
- LAPÈRRIÈRE, A. A teorização enraizada (grounded theory): procedimento analítico e comparação com outras abordagens similares. *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis: Vozes, 2008. .
- LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- LINCOLN, Y. S.; GUBA, E. G. *Naturalistic inquiry*. New York: Sage Publications, 1985.
- LITTO, F.; FORMIGA, M. *Educação a distância: o estado da arte*. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2009. v. 1.
- LITTO, F.; FORMIGA, M. *Educação a distância: o estado da arte*. São Paulo: Pearson Education, 2011. v. 2.
- MALTEMPI, M. V.; MALHEIROS, A. P. S. Online distance mathematics education in Brazil: research, practice and polic. *ZDM Mathematics Education*, v. 42, p. 291–303, 2010.
- MATTAR, J. *Tutoria e interação em educação a distância*. São Paulo - SP: CENGAGE Learning, 2012.
- NOSS, R.; HOYLES, C. *Windows on mathematical meaning: Learning cultures and computers*. Dordrecht: Kluwer, 1996.
- OLIVEIRA, L. P. Formação de professores de Matemática a distância na UAB. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP. *Anais...* Rio Claro: UNESP, 2013. Disponível em: <http://goo.gl/5vmgbL>. Acesso em: 4 ago. 2014.
- PAPERT, S. *Mindstorms*. Children, computers and powerful ideas. New Youk: Basic books, 1980.
- POUPART, J. et al. *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis: Vozes, 2008.
- RODRIGUES, S. R. V.; BORBA, M. C. Um modelo de licenciatura a distância em Matemática em ação. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. *Anais...* São Carlos: [s.n.], 2010.

ROSA, M. V. F. C.; ARNOLDI, M. A. G. C. *A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para validação dos resultados*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SANTOS, S. C. *A produção matemática em uma ambiente virtual de aprendizagem: o caso da geometria euclidiana espacial*. 2006. 145f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2006.

SANTOS, S. C. *As perspectivas dos alunos ingressantes acerca de um curso de licenciatura em Matemática a distância*. 2013. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2013.

SCUCUGLIA, R. *On the nature of students' digital mathematical performace*. University of Western Ontário, London, 2012.

SILVA, M. *Sala de aula interativa*. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

TALL, D. O. Computer environments for the learning of mathematics. *Didactics of mathematics as a scientific discipline - the state of the art*. Dordrecht: Kluwer, p. 189–199, 1994.

VALENTE, J. A. O papel da interação e as diferentes abordagens pedagógicas de Educação a Distância. In: MILL, D.; PIMENTEL, N. M. (Org.). *Educação a distância: desafios contemporâneos*. São Carlos: EdUFSCar, 2010. p. 25–42.

VIEL, S. R. *Um olhar sobre a formação de professores a distância: o caso da CEDERJ/UAB*. 2011. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2011.

ZAMPIERI, M. T. *A comunicação em uma disciplina de Introdução a Estatística: um olhar sob a formação inicial de professores de Matemática a distância*. 2013. 125f. Dissertação (Mestrado me Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2013.

Recebido em maio de 2014

Aceito em agosto de 2014