



**UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS POR PROFESSORES:
MAPEANDO TESES 1999-2015**

Marlúbia Corrêa de Paula
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
marlubia.paula@acad.pucrs.br

Ketlin Kroetz
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
ketlin.kroetz@acad.pucrs.br

Lori Viali
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
viali@pucrs.br; viali@mat.ufrgs.br

Isabel Cristina Machado de Lara
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
isabel.lara@pucrs.br

Eixo Temático: E2 – Formação e Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática

Modalidade: Comunicação Científica (CC)

Resumo

O presente artigo apresenta um mapeamento teórico de produções que versam sobre a utilização das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) no ensino de matemática na academia e na educação básica. A busca dessas produções, que resultou em trezentos e quarenta teses das quais foram selecionadas vinte, foi realizada nos acervos digitais IBICT (Instituto Brasileiro de Informação Ciências e Tecnologias) e CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Conclui-se, por meio do mapeamento, que os cursos de formação têm realizado investigações sobre os potenciais resultantes do uso de TIC em salas de aula. O uso dos recursos tecnológicos para o ensino de determinado conteúdo, embora presente, já não é foco predominante nas publicações analisadas. Surgiram abordagens que descreveram estudos sobre as modificações que estão correndo na profissionalização do professor de matemática com o uso de TIC. A temática aprendizagem do aluno, não considerada menos importante, passa a dar lugar aos estudos de formação tanto inicial quanto continuada.

Palavras-chave: Tecnologia no Ensino. Mapeamento de Publicações. Professores de Matemática.

1 Introdução

Desde a emergência da denominada era da informação, emerge uma nova forma de comunicação entre as pessoas. Estudiosos da área de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como Lévy (2008, p. 7), apontam que esses novos modos de pensar de conviver, bem como as relações de trabalho “dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais [...]”.

O conhecimento e a informação eram, não faz muito tempo, encontrados apenas na sala de aula e nos livros didáticos. Se agora aparecem em poucos segundos numa pequena tela é pelo fato de que quando o “[...] ser humano transforma o seu meio para atender suas necessidades básicas, transforma-se a si mesmo” (REGO, 1996, p. 41).

Diante dessas informações, esse artigo apresenta um mapeamento teórico (BIEMBENGUT, 2008) de produções que versam sobre a utilização das TIC no ensino de matemática na academia e na educação básica. A busca dessas produções, que resultou em trezentos e quarenta teses das quais foram selecionadas vinte, foi realizada nos acervos digitais do IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia) e da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

2 As TIC e o ensino de matemática: algumas considerações

Subjetivados por esse novo modo de atender suas necessidades, os sujeitos do século XXI estão sendo constituídos e produzidos no que Castells (2000) denomina ‘sociedade da informação’. Para esse autor: “as novas tecnologias da informação estão integrando o mundo em redes globais de instrumentalidade. A comunicação mediada por computadores gera uma gama enorme de comunidades virtuais” (CASTELLS, 2000, p. 57).

Diante dessa presença virtual, para Lévy (2011, p. 181), ocorrem processos sociais que atualizam a nova relação com o saber e envolvem aprendizagens permanentes e personalizadas, entre as quais a “navegação, orientação dos estudantes em um espaço do saber flutuante e destotalizado, aprendizagens cooperativas, inteligência coletiva no centro de comunidades virtuais, desregulamentação parcial dos modos de reconhecimento dos saberes [...]”. Por conta dessa abordagem o educando na era digital já levou os autores a utilizarem-se do termo ‘homo zappiens’ para se referir a essa nova era. (VEEN; VRAKKING, 2009). A utilização deste termo

não caberia apenas aos sujeitos que estão se relacionando, buscando e se comunicando de maneira diferente. Trata-se de “[...] um expoente das mudanças sociais relacionadas à globalização, à individualização e ao uso cada vez maior da tecnologia em nossa vida” (COSTA, 2004, p. 3).

Nessa mesma linha, Brennand (2006, p. 202) afirma que a utilização das redes está modificando até a capacidade cognitiva dos sujeitos, e que “raciocínio, memória, capacidade de representação mental e percepção estão sendo constantemente alteradas pelo contato com os bancos de dados, modelização digital, simulações interativas, etc.”

Analisando a questão do uso de tecnologias, do ponto de vista que envolve a cognição, segundo Lévy (2011), as tecnologias intelectuais articulam-se ao sistema cognitivo humano, sendo esta estrutura descrita por uma teoria conexionista. Para os seguidores dessa teoria, o paradigma da cognição não é o raciocínio, mas sim a percepção.

Dessa forma, tanto o uso de TIC como o uso de redes sociais no ensino de matemática, em cursos de formação de professores de matemática, ainda consiste em um desafio para a maioria dos docentes. Kenski (2014) afirma que no ensino com redes ocorre uma ação motivadora e dinâmica, pois as possibilidades de comunicação e de acesso à informação

[...] favorecem a formação de equipes interdisciplinares de professores e alunos, orientadas para a elaboração de projetos que visem à superação de desafios ao conhecimento; equipes preocupadas com a articulação do ensino com a realidade em que os alunos se encontram, procurando a melhor compreensão dos problemas e das situações encontradas nos ambientes em que vivem ou no contexto social geral da época em que vivemos (KENSKI, 2014, p. 74).

No entanto, Moran (2000) complementa destacando que não basta utilizar as redes sociais no ensino de determinado conteúdo, uma vez que ensinar utilizando a tecnologia e seus recursos só fará sentido se os paradigmas tradicionais de ensino forem alterados. Para Moran (2000, p. 63) “a Internet é um novo meio de comunicação, ainda incipiente, mas que pode nos ajudar a rever, a ampliar e a modificar muitas das formas atuais de ensinar e aprender”. Nessa direção, de nada adianta utilizar as redes sociais numa aula de matemática, que mantém suas práticas fechadas num ensino tradicional.

Para Bohn (2009, p. 1), além de oferecer um imenso potencial pedagógico, a utilização das redes sociais no ensino possibilita uma aprendizagem colaborativa, pois “cabe ao professor o papel de saber utilizá-las [as tecnologias] para atrair o interesse dos jovens no uso dessas redes sociais favorecendo a sua própria aprendizagem de forma coletiva e interativa”.

No entanto, utilizar as redes sociais, para o ensino de matemática, ainda não é tão comum, pois dos trezentos e quarenta trabalhos encontrados que tratam do uso de tecnologias por professores de matemática, apenas dezoito desenvolveram o texto, no sentido de descrever atividades para professores em fase de formação com o uso de TIC; outros dois trataram de formação de professores para uso de tecnologias digitais e compreensões do uso de CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) num curso de especialização para professores do ensino básico.

3 O mapeamento teórico

Como metodologia de análise, optou-se pelo uso do Mapa Teórico, proposto por Biembengut (2008). Tal método de pesquisa possibilita a identificação de questões que até então não foram reconhecidas. No mapeamento, o principal objetivo é verificar o estado da arte das produções realizadas até o momento, revisando os conceitos e as definições disponíveis acerca do problema ou a questão a ser pesquisada, bem como as concepções que diferentes autores apresentam sobre determinado conteúdo. Nesse estudo, a análise de documentos foi realizada com o objetivo de descrever como as tecnologias estão sendo utilizadas no ensino de matemática dentro das academias e fora destas, em salas de aula de educação básica, que tratam desta disciplina.

Ao mapearmos as produções, temos a oportunidade de “[...] identificar, conhecer e reconhecer as pesquisas recentes sobre temas similares ao que pretendemos tratar”. (BIEMBENGUT, 2008, p. 92). A autora pontua que “sem estes dados, não só se deixa de dar continuidade ao que já se produziu, como também, muitas vezes, efetua-se uma pesquisa que já foi desenvolvida” (BIEMBENGUT, 2008, p. 89).

Nessa direção, para não ‘cair na armadilha’ de produzir algo que outra pessoa já realizou, o mapeamento teórico será dividido em três partes: identificação, organização e reconhecimento. Na primeira, identificamos os trabalhos que tratam do uso de TIC em cursos de formação inicial/continuada de professores de matemática, ou em atividades de salas de aula da educação básica.

Na segunda parte, apresentamos uma breve contextualização destas pesquisas no âmbito do uso de TIC, descrevendo o referencial teórico adotado pelos autores dessas teses, seus objetivos, as teorias que versam sobre este uso e as conclusões dos autores. Na terceira

parte, após identificação e reconhecimento, trazemos as considerações finais sobre este mapeamento.

4 Identificação e organização das teses de 1999 a 2015

As produções analisadas resultam de uma busca realizada nos acervos digitais do IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia) e do portal da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). O acervo digital do IBICT reúne teses e dissertações de todas as universidades brasileiras, bem como o portal da CAPES.

Optou-se por realizar a busca nesses dois portais pelo fato de o acervo IBICT possibilitar uma ampliação dos resultados encontrados no portal da CAPES. Os trabalhos ficaram limitados ao período de 1999 a 2015.

Por meio das palavras-chave (tecnologias, matemática e professores), utilizadas nos portais IBICT e CAPES, foram encontradas inicialmente 340 produções (67 teses e 273 dissertações). A UNESP (Universidade do Estado de São Paulo) foi a instituição que predominou, disponibilizando 66 trabalhos (50 dissertações e 16 teses), que se concentraram na área de ensino e formação de professores de matemática.

Após a seleção, para obter produções que tratassem efetivamente da descrição de como as TIC estão sendo utilizadas no ensino de matemática dentro das academias e em salas de aula de educação básica, foram analisadas 20 teses.

Visando a uma melhor descrição dos trabalhos, as teses foram identificadas utilizando-se a abreviação T-1, T-2 e assim sucessivamente. As instituições com maior número de publicações foram a UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e a UNESP (Universidade Estadual do estado de São Paulo), cada uma com seis publicações.

O uso de TIC foi aliado ao uso de objetos de aprendizagem apenas em uma (T-2) das produções. Para um maior detalhamento do que foi abordado nas teses selecionadas, todas as publicações estão relacionadas no Quadro 1. Para a análise dessas produções foram recortados os seguintes elementos: objetivo, referencial teórico e conclusões, dos quais serão analisados os objetivos e o referencial teórico.

Quadro 1 - Teses selecionadas nos portais IBICT e CAPES

Tese	Detalhamento
T-1	Tecnologias na prática docente de professores de matemática: formação continuada com apoio de uma rede social na internet (2011, UFRGS).

	<p>Esta tese teve por objetivo construir uma proposta de formação continuada para egressos de um curso de licenciatura em matemática e analisar a influência dessa formação na prática docente. Quanto às concepções dos autores fundamentou-se na teoria Vygotskyana, em particular, na importância do contexto social e da mediação para o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Como resultados, sinaliza que o processo de letramento digital é precondição para o alcance dos objetivos dessa formação, e confirma que a flexibilidade da formação e da configuração de recursos da RSI (Rede Social e Internet) permitiu atender particularidades de cada professor.</p>
T-2	<p>Construção de funções em matemática com o uso de objetos de aprendizagem no ensino médio noturno (UFRGS, 2007).</p> <p>Esta tese teve por objetivo analisar a aprendizagem do conteúdo de funções, utilizando a metodologia de resolução de problemas com utilização das TIC. Quanto ao referencial teórico, utilizou a teoria de aprendizagem significativa de Ausubel e a construção da aprendizagem por meio dos conhecimentos prévios de Porlan. Como resultado, mostra que a metodologia alternativa no laboratório de informática, além de proporcionar maior integração e autonomia entre os alunos, facilitou a cooperação entre esses. Mostrou, ainda, que a matemática pode trazer a vida cotidiana para a aula, auxiliando os professores a perceberem que a utilização de objetos de aprendizagem combinada com o uso da <i>Internet</i> e com a metodologia de resolução de problemas potencializa a aprendizagem de funções em matemática.</p>
T-3	<p>Formação do professor do ensino básico para a educação para a mídia: Avaliação de um protótipo de currículo (UNESP, 2012).</p> <p>A pesquisa teve por objetivo tratar da formação de docentes do ensino médio, visando ao trabalho com a educação para a mídia, fundamental para o alcance da meta inscrita nos documentos norteadores da educação brasileira. Quanto ao referencial teórico, utilizou-se as obras de Soares (2000; 2009; 2011) para tratar do conceito de educcomunicação, e do pesquisador britânico David Buckingham para conceituar educação para a mídia. Os docentes sentiram-se responsáveis por sua formação por terem tido participação ativa nas decisões que nortearam todo o processo.</p>
T-4	<p>Abordagem ciência, tecnologia e sociedade em uma disciplina do curso de especialização em ensino de ciências por investigação (UFMG, 2014).</p> <p>A tese teve como objetivo discutir uma abordagem curricular orientada pela relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. Quanto ao referencial teórico, utilizou autores como Santos e Mortimer (2002) que apontam a insuficiência de contextualizar os conteúdos científicos para formação da cidadania, por meio da matriz proposta por Strieder (2012), para categorizar e melhor compreender a abordagem CTS na disciplina CTS I. Nas considerações finais foram apresentadas contribuições da pesquisa para a disciplina CTS I.</p>
T-5	<p>Fotografia e interação: modos de apresentação do adolescente e da escola no ciberespaço (UFES, 2012).</p> <p>Este trabalho propõe compreender os sentidos presentes nas fotografias de adolescentes nos álbuns do <i>Orkut</i> e os modos como a escola é apresentada pelos adolescentes nesses álbuns e na própria rede social digital. O referencial teórico envolve os estudos atinentes à análise do discurso que permeiam a Semiótica Discursiva, os estudos acerca do regime de visibilidade e os regimes de interação e sentido propostos por Eric Landowski, dentre outras reflexões pertinentes à sociossemiótica. Como conclusões, reflete sobre o poder da imagem fotográfica e seu caráter de veridicção, e sobre questões inerentes à construção da identidade/alteridade por meio das práticas sociais vividas no ciberespaço.</p>
T-6	<p>Espaço de aprendizagem digital da matemática: aprender a aprender por cooperação (UFRGS, 2012).</p> <p>Esta pesquisa tem como objetivo analisar e compreender o processo de aprendizagem cooperativa dos conceitos de Matemática no espaço de aprendizagem digital. Como referencial teórico, define espaço de aprendizagem digital no contexto da cultura digital e no processo cooperativo de aprendizagem, apoiando-se nas teorias de Peters, Papert, Piaget, Freire e D'Ambrósio. A aprendizagem dos conceitos de matemática, fruto do trabalho cooperativo e da compreensão do próprio processo de aprendizagem dos estudantes, é um dos resultados desta pesquisa.</p>
T-7	<p>Tecnologias na sala de aula de matemática: resistência e mudanças na formação continuada de professores (UFMG, 2008).</p> <p>Esta tese buscou compreender como se relacionam resistência e mudança do sujeito, o professor de matemática, que busca incorporar o computador em sua prática docente. Quanto ao referencial teórico, utilizou da Teoria da Atividade (TA). Quanto às conclusões, por meio da TA, foi possível tirar o foco do sujeito dito resistente a inovações tecnológicas em sua sala de aula e entender que participantes do grupo (formadores e formandos) reorganizam-se coletivamente, articulando mudança e resistência em suas ações em resposta às contradições internas do sistema de atividades, que se forma quando a atividade de formação continuada encontra a atividade de sala de aula do professor de matemática.</p>
T-8	<p>O professor que ensina matemática formado em ambientes virtuais de aprendizagem a distância (UNESP, 2015).</p> <p>Tese que apresentou como tema a formação inicial do professor que ensina matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, formado em ambientes virtuais de aprendizagem à distância. A análise dos dados baseou-se na teoria de Análise de Conteúdo, que resultou em duas categorias: um olhar sobre os alunos e um olhar sobre os responsáveis acadêmicos nos polos. Quanto ao referencial teórico, utilizam Fusari (2002) e Curi (1995) para tratar da questão da formação inicial de professores. Quanto às conclusões, esta pesquisa traz contribuições valiosas para os docentes que trabalham com formação de professores que ensinam matemática para os anos iniciais, pois, entre outras prerrogativas:</p>

	<p>analisou os projetos pedagógicos dos cursos; pesquisou a respeito das disciplinas desses cursos que abordam o conteúdo matemático e seu ensino; buscou o conhecimento a respeito das tecnologias disponíveis e como se integram.</p>
T-9	<p>O professor de matemática e as tecnologias de informação e comunicação: abrindo caminho para uma nova cultura profissional (UNICAMP, 2004).</p> <p>Esta pesquisa, de cunho qualitativo, buscou responder a seguinte questão diretriz: o que acontece em termos de indícios de uma nova cultura profissional, quando professores de matemática constituem um grupo colaborativo na escola, visando à utilização das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica? Como referencial teórico utiliza Schön (1995), Zeichner (1998) e Tardif (1991). Como conclusões, aponta que a utilização das TIC desencadeia um processo catalisador do desenvolvimento profissional das docentes de matemática, indiciando uma mudança na cultura docente. As professoras passaram a duvidar da necessidade de organizar rigidamente os conteúdos por série e se dando conta de que os estudantes, independente da série, podem aprender um certo conteúdo.</p>
T-10	<p>A formação do professor que ensina matemática, as tecnologias de informação e comunicação e as comunidades de prática: uma relação possível (UNESP, 2013).</p> <p>Esta produção teve como objetivo investigar a negociação de significados que pode ocorrer em um processo de formação do professor de Matemática, em um grupo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). O referencial teórico é pautado em discussões teóricas sobre as Comunidades de Prática no contexto de formação de professores de Matemática com a mediação das tecnologias. A pesquisa foi realizada com um enfoque qualitativo, apresentando uma análise de conteúdo no contexto prático da pesquisa. Os dados apontaram para a negociação de significados que ocorreram enquanto os participantes planejavam, experimentavam, vivenciavam e refletiam sobre a complexidade de se ensinar e aprender Matemática no contexto das tecnologias.</p>
T-11	<p>Tecnologias digitais e ensino da matemática: compreender para realizar (UFSC, 2008).</p> <p>A pesquisa desenvolveu estratégias de sistematização para o acompanhamento metodológico de ensino, que possibilitem o uso do computador integrado com os objetivos de aprendizagem e programas escolares. A metodologia empregada aplicou princípios da pesquisa qualitativa, caracterizando-se como uma pesquisa participante, fundamentação teórico-metodológica a Sequência Fedathi e a Engenharia Didática. Os resultados evidenciaram que as estratégias de ensino com o uso do computador proposto neste trabalho dependeram de um conjunto de ações diretas, que agiram principalmente no componente humano exigindo mudanças significativas na organização da escola, na ergonomia do LIE e nas formas de pensar e agir dos pesquisados.</p>
T-12	<p>Educação matemática: favorecendo investigações matemáticas através do computador (UFC, 2006).</p> <p>Nesta tese foi investigada a passagem do Novo PC ao Velho PC como possibilidade metodológica para dimensionar o uso do computador no ensino de matemática. Como referencial teórico, fez uso da engenharia didática e da Sequência Fedathi. Tendo como conclusão que as atividades para formação matemática escolar em ambientes informatizados se tornam pouco reflexivas e acabam por valorizar manipulações e simulações em detrimento do método matemático através de provas e refutações. Os resultados mostraram que as situações-surpresa podem decorrer de limitações computacionais, mas também resultam da ação-instrumental realizada na interação homem-computador-saber.</p>
T-13	<p>A formação continuada de professores de matemática: uma inserção tecnológica da plataforma Khan Academy na prática docente (UFRGS, 2015).</p> <p>A pesquisa objetivou analisar como professores de Matemática da educação básica podem aprimorar sua prática docente, levando em consideração a realidade da nova cultura digital e o conhecimento do processo de desenvolvimento e do raciocínio do estudante. Como referencial teórico, utiliza a Epistemologia Genética de Piaget, com a intenção de, posteriormente, compreender a influência das tecnologias na prática pedagógica dos professores. Observou, a partir dos resultados, que o curso de formação continuada proposto favoreceu a integração de tecnologias digitais no contexto escolar, promovendo mudanças na prática docente e favorecendo a aprendizagem de conteúdos de Matemática.</p>
T-14	<p>Concepções e práticas declaradas de ensino e aprendizagem com TDIC em cursos de licenciatura em matemática (UNESP, 2014).</p> <p>O objetivo geral envolveu investigar a formação mencionada no plano concreto dos cursos, segundo as concepções e práticas declaradas daqueles que a protagonizam. O referencial teórico explana as seguintes temáticas: tecnologias na sociedade e na Educação; formação de professores; ensino e aprendizagem sem/com tecnologias; conhecimentos para aprender a ensinar com TDIC (COLL; MONEREO, 2010). Conclui, levando em conta, de um lado a licenciatura enquanto construção social e histórica, e, de outro, a realidade escolar, que não se mostra animadora aos futuros professores quando se trata do uso das tecnologias no ensino, talvez se possa delinear uma formação que se torne realidade.</p>
T-15	<p>Educação matemática e ambientes virtuais: uma análise das interações ocorridas em um chat educacional (UNESP, 2013).</p>

	<p>O objetivo do estudo foi verificar a dinâmica discursiva entre alunos e professor e o modo como este mediou o desenvolvimento das interações. O estudo também buscou investigar a presença de discursos argumentativos na atividade desenvolvida, reconhecidos instrumentos de construção coletiva de significados. Quanto aos aspectos metodológicos, assume a pesquisa participante como norteadora. O contexto da presente pesquisa se dá na troca de mensagens via <i>chats</i> da <i>Internet</i>, e os dados são analisados segundo contribuições da psicanálise e do referencial teórico de grupo operativo de Pichon e Rivière. Conclui que o <i>chat</i> se mostrou profícuo para o favorecimento das dinâmicas discursivas e a construção de conhecimentos dos estudantes.</p>
T-16	<p>A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores (UNESP, 2007).</p> <p>A presente pesquisa analisou a natureza da aprendizagem matemática em um curso <i>online</i> de formação continuada de professores, denominado Geometria com <i>Geometricks</i>. Nessa proposta pedagógica, a telepresença condicionou a comunicação e oportunizou o estar-junto-virtual-com-mídias. Utiliza Zulatto (2001a) e suas discussões sobre geometria dinâmica. Os resultados levam a inferir que, nesse contexto, a aprendizagem matemática teve natureza colaborativa, na virtualidade das discussões, tecidas a partir das contribuições de todos os participantes; coletiva, na medida em que a produção matemática era condicionada pelo coletivo pensante de seres-humanos.</p>
T-17	<p>Formação do professor reflexivo com a metodologia sequência Fedathi para o uso das tecnologias digitais (UFC, 2015).</p> <p>Esta pesquisa promoveu a inserção da Metodologia Sequência Fedathi (SF) no trabalho pedagógico docente, visando contribuir com o desenvolvimento da postura do professor reflexivo para o contexto digital. Considerando a SF o referencial metodológico, estabeleceu uma conexão com as ideias de Donald Schön (2000) para discutir a prática reflexiva. Quanto ao referencial teórico, tem-se para a SF autores que tratam da formação do professor reflexivo e autores que tratam da utilização das TIC no ensino. Os resultados apontam que a inserção da Metodologia SF, no trabalho pedagógico do professor, contribui com o desenvolvimento da postura do professor tradicional, como professor reflexivo. Contribui, ainda, para acabar com a improvisação da aula.</p>
T-18	<p>Limitações da prática docente no uso das tecnologias da informação e comunicação (UFSC, 2014).</p> <p>O ponto de partida desta pesquisa foi estabelecido pela questão norteadora: quais as barreiras enfrentadas pelo docente na inserção da TIC em sua prática docente? Caracterizou-se como objetivo desta investigação o relato e a classificação do surgimento das barreiras e suas origens, quando da inserção das TIC no Ensino. Os resultados da análise apontam para um professor interessado em usar a TIC em sua prática, consciente de sua potencialidade, mas desprovido do conhecimento necessário para lançar mão desta em situações de ensino-aprendizagem.</p>
T-19	<p>Curso de licenciatura de matemática a distância: o entrelaçar dos fios na (re)construção do ser professor (2012, PUCRS)</p> <p>Este trabalho problematiza as identidades docentes que estão sendo (re)criadas em nome de um novo modelo educacional - o curso de formação de professores na modalidade a distância. O objetivo principal foi compreender se a formação do professor em um curso a distância favorece a construção de uma nova identidade docente e, em caso afirmativo, quais são os elementos que a constituem. Ou se está reforçando, através da tecnologia, as representações hegemônicas da nossa sociedade sobre a docência. O referencial teórico, selecionado, perpassou pelos pressupostos sobre EaD apresentados por Formiga (2009), Belloni (2008), Moore e Kearsley (2007) e Peters (2006). No âmbito da formação de professores, amparo-me nos estudos desenvolvidos por Nóvoa (1995), Tardiff (2002 e 2008) e Pimenta (2008, 2009). As questões de identidade apóiam-se em Hall (1997) e Woodward (2000). Como resultados a pesquisa confirmou a tese: a identidade no CLMD é uma construção individual e social marcada por múltiplos fatores que interagem entre si, resultando numa série de representações que os sujeitos fazem de si mesmos e de suas funções, estabelecidas consciente e inconscientemente.</p>
T-20	<p>Farma: uma ferramenta de autoria para objetos de aprendizagem de conceitos matemáticos (2014, UFPR).</p> <p>Neste trabalho, uma ferramenta web de autoria, chamada FARMA, com enfoque no conceito de mobilidade tecnológico-educacional, foi apresentada como alternativa às abordagens pedagógicas existentes que se apoiam em aparatos tecnológicos. A teoria ACT (<i>Adaptive Control of Thought</i>) embasou o modelo de criação e apresentação de exercícios do arcabouço proposto. O erro do aprendiz é destacado como abordagem cognitivista central da aprendizagem no contexto da atual versão da FARMA. Os resultados mostraram que o arcabouço apresentado, com a proposta da utilização dos erros no processo de aquisição de conhecimento, que fundamentalmente difere das encontradas em ambientes educacionais, têm grandes potencialidades para o ensino e aprendizagem.</p>
<p>Fonte: os autores.</p>	

5 Considerações sobre o uso das TIC por professores

5.1 Quanto ao contexto dos estudos realizados para a produção das teses

Ao analisar as produções, percebeu-se que predominou uma preocupação com a formação continuada de professores de matemática para o uso de TIC. Isso foi foco de estudos em: T-1, T-3, T-4, T-7, T-9, T-11, T-13 e T-16.

Em T-10 foi tratado sobre a complexidade de ensinar e aprender matemática com a mediação da tecnologia, ainda na formação inicial de professores de matemática. Ainda nesta fase de formação, a T-14 teve como objetivo analisar quais concepções e práticas foram declaradas no ensino e aprendizagem com Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). O uso de TIC em salas de aula de matemática foi verificado em três publicações: T-15, T-17 e T-18. Em uma única publicação, ou seja, na T-2 foi relatado o uso de *softwares* para aprendizagem de conteúdos matemáticos. A T-20, mencionou o uso de uma ferramenta de autoria para a produção de objetos de aprendizagem de conceitos matemáticos.

Em T-19, objetivo foi compreender se a formação do professor em um curso a distância favorece a construção de uma nova identidade docente e, em caso afirmativo, quais são os elementos que a constituem. Neste trabalho, foi levantada a seguinte questão: Será que está sendo reforçada, através da tecnologia, as representações hegemônicas da nossa sociedade sobre a docência? Castells (2003), afirma que sim, pois os modos de uso de tecnologias, especialmente as TIC, seguem roteiros expressos pela sociedade que as controla. Dessa forma, não há nestas um potencial inovador, mas pode-se concluir que faz parte deste contexto, o aspecto manipulador do sistema vigente.

Metodologicamente, as pesquisas utilizaram abordagem qualitativa. Além de considerar o contexto dos sujeitos envolvidos na pesquisa e a complexidade do tema investigado buscando problematizá-lo e compreendê-lo em sua totalidade, a pesquisa qualitativa possui abertura que permite ampliações e transformações decorrentes dessa consideração no processo de realização da pesquisa (MINAYO, 1992; MORIN, 2002).

5.2 Os referenciais teóricos utilizados

Após a análise das 20 teses, observou-se que, curiosamente, apenas uma das publicações, a T-1, fez uso de Vygotsky para tratar das questões que envolvem a mediação ocorrida com o uso do computador em salas de aula. Vale ressaltar que os estudos de mediação vygotskyanos são muito conhecidos na área das TIC, embora na época de Vygotsky não

houvesse computador. Vygotsky (1987) defendeu o potencial do trabalho coletivo, salientando que com a cooperação pode ocorrer uma mudança significativa na zona de desenvolvimento proximal do estudante, que não ocorreriam em aulas tradicionais, por exemplo. Vygotsky (1987) considera que a linguagem começa a se desenvolver na infância, no meio social e por meio da interação com os outros sujeitos.

As novas tecnologias não substituem o professor, mas modificam as suas funções em sala de aula. Assim, Vygotsky (1987) apresenta o conceito de mediação, ressaltando que toda aprendizagem deve ser, necessariamente, mediada. Além disso, salienta que enquanto sujeito do conhecimento, o homem não tem acesso direto ao objeto, mas sim acesso mediado por meio de recortes do real, operados pelos sistemas simbólicos os quais dispõe. Isso justifica uma das questões centrais defendidas por Vygotsky: a aquisição de conhecimento pela interação do sujeito com o meio.

No entanto, foi Piaget o teórico mais utilizado, e, embora seja considerado por muitos como oposto ao trabalho de Vygotsky, vale observar que existem semelhanças e diferenças entre teorias de Vygotsky e Piaget. Na teoria de Piaget “[...] a linguagem não é colocada como o aspecto central do desenvolvimento do pensamento, embora seja considerada com o aspecto necessário” (MENIN, 1996, p. 48). Em Vygotsky, por exemplo, toda construção é social. Menin (1996, p. 46) destaca que na teoria do autor, “tudo é construído no social e na história, sobretudo a linguagem, instrumento social de mediação entre o sujeito e os outros”. Já na teoria de Piaget, “[...] não é verdade que [esse] não dê ênfase ao papel social e da socialização no desenvolvimento”. Em Piaget os termos recebem significados diferentes dos que Vygotsky utiliza.

Ademais, foram reconhecidos os pressupostos de Aprendizagem Significativa em Ausubel e em Porlan, no que se refere aos conhecimentos prévios tanto dos estudantes quanto dos alunos a respeito das tecnologias. A exemplo disso, tem-se a T-2. O conceito de Educação para a mídia foi tratado por David Buckingham na T-3. Quanto à abordagem sobre CTS, foi utilizada a Matriz de Strieder em T-4. Já o uso da Semiótica Discursiva foi realizado por meio de Eric Landowski em T-5.

Piaget e sua Epistemologia Genética se fizeram presentes em duas publicações: a T-6 e a T-13. A Teoria da Atividade esteve presente em uma única publicação, a T-8. Foram utilizados os referenciais Schön (1995), Zeichner (1998) e Tardif (1991) em relação à formação de professores em T-9. As comunidades de práticas apareceram em uma publicação, a T-10, A

Engenharia Didática e a sequência Fedathi foram abordadas em três: na T-11, na T-12 e na T-14. O grupo operativo de Pichon e Rivière foi utilizado em T-15. Para discutir sobre a geometria dinâmica foi utilizado Zullato em T-16. Para o estudo sobre a prática reflexiva, Donald Schön foi referenciado em T-17. Quanto à presença de obstáculo epistemológico, Bachellard foi utilizado na T-18. E, em T-19, as questões de formação da identidade do professor de matemática em fase de formação inicial, que foram centrais neste trabalho, são desenvolvidas a partir das ideias de Hall (1997) e Woodward (2000). Finalmente, em T-20 foi utilizada a teoria ACT (*Adaptative Control of Thought*).

5.3 Quanto aos objetivos de pesquisa apresentados

Partindo dos objetivos gerais de cada autor, foi possível evidenciar algumas convergências e divergências. Os objetivos gerais das produções apontam para uma predominância em cursos de formação continuada. A T-2, T-6, T-9, T-12 e T-16 preocupam-se em analisar como ocorre a aprendizagem com a utilização das diferentes TIC ou até num espaço de aprendizagem digital, com a construção de uma nova cultura, por exemplo. Integrando o computador, *softwares* e outros recursos, vale destacar que os objetivos dos autores se apresentam otimistas, no sentido de que seus estudos levarão a resultados satisfatórios com a utilização desses recursos.

A T-18, por exemplo, quando analisa as barreiras enfrentadas pelo docente na inserção da TIC em sua prática docente, traz o que mais tem sido pauta de discussão nesse assunto: se contribuem tanto, se só podem trazer benefícios, qual o motivo de tanta resistência por parte dos professores?

Tal questão remete às produções T-17, que trabalham com a postura de um professor reflexivo para a utilização dos recursos digitais. Teses como a T-7, por exemplo, apresentam temáticas importantes quando procuram compreender como se relacionam a resistência e a mudança do professor de matemática que busca incorporar o computador em sua prática docente.

Assim, juntamente com as produções T-1, T-3, T-8, T-10, T-11, T-13 e T-14, que trabalham na perspectiva da formação de professores para a utilização das TIC no ensino de matemática, o foco deixa de ser um estudo sobre a aprendizagem do aluno e passa a ser o ensino e a formação inicial e continuada do professor de matemática para a utilização desses recursos.

Diferentes temáticas, como a da discussão de uma abordagem curricular com orientações voltadas para as tecnologias, foram discutidas na T-4.

6 Considerações finais

Num primeiro momento, é possível concluir que o interesse pelas pesquisas que remetem às TIC vem aumentando consideravelmente e, apesar de ser um assunto que muitos consideram estar resolvido em termos pedagógicos, ainda existe muita resistência, medos e dificuldades, tanto de natureza financeira quanto profissional. Existem evidências quanto ao entendimento da eficiência desses recursos no ensino, no entanto são as produções que versam sobre a formação inicial e continuada que estão se destacando.

É fácil evidenciar, por meio desse mapeamento, que os cursos de formação têm realizado investigações sobre os potenciais resultantes do uso das TIC em salas de aula. No entanto, a utilização desses recursos tecnológicos para o ensino de determinado conteúdo, embora presente, já não é foco predominante nas publicações analisadas. Surgiram abordagens que descreveram estudos sobre as modificações que estão correndo na profissionalização do professor de matemática com o uso de TIC. A temática aprendizagem do aluno, não considerada menos importante, passa a dar lugar aos estudos de formação tanto inicial quanto continuada. Vale destacar que, na segunda etapa desse artigo, pretende-se trazer uma análise sobre as conclusões dos autores, uma vez que para não prolongar esta análise decidiu-se deixar este aspecto para ser verificado posteriormente.

Referências

ALMEIDA, Lígia Beatriz Carvalho de. *Formação do professor do ensino básico para a educação para a mídia: avaliação de um protótipo de currículo*. 2012. 243 f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/102217>>. Acesso em: 10 dez. 2015.

BIERHALZ, Crisna Daniela Krause. *Curso de licenciatura em matemática a distância: o entrelaçar dos fios na (re)construção do ser professor*. Porto Alegre, 2012. 182f. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação-PUCRS, 2012.

BIEMBENGUT, Maria Sallet. *Mapeamento na pesquisa educacional*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

BOHN, Vanessa. *Comunidades de prática na formação docente: aprendendo a usar ferramentas da web 2.0*. 2009. Disponível em: <http://www.lettras.ufmg.br/poslin/defesas/1375M.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2014.

BONA, Aline Silva de. *Espaço de aprendizagem digital da matemática: o aprender a aprender por cooperação*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, 2012.

BRENNAND, Edna G.G. Hipermídia e novas engenharias cognitivas nos espaços de formação. IN: SILVA et al (Org.). XIII ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Políticas educacionais, tecnologias e formação do educador: repercussões sobre a didática e as práticas de ensino. Recife: ENDIPE, 2006.

CASTELLS, Manuel. A era da informação: economia, sociedade e cultura. In: _____. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 2000. v. 1.

_____. *A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade*. Trad. Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

COSTA, Gilvan Luiz Machado. *O professor de matemática e as tecnologias de informação e comunicação: abrindo caminho para uma nova cultura profissional*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação, 2004.

GAMBARRA, Júlio Robson Azevedo. *O professor que ensina matemática formado em ambientes virtuais de aprendizagem à distância*. 2015. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. São Paulo, 2015.

KAWASAKI, Teresinha Fumi et al. *Tecnologias na sala de aula de matemática: resistência e mudanças na formação continuada de professores*. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

KENSKI, Vani Moreira. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 8. ed. Campinas: Papirus, 2014.

LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2008.

_____. *Cibercultura*. Trad. Carlos Irineu da Costa. 11. ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

LOPES, Rosemara Perpetua. *Concepções e práticas declaradas de ensino e aprendizagem com TDIC em cursos de licenciatura em matemática*. Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2014.

MARCZAL, Diego; ALEXANDRE, Ibrahim Direne; ANDREY, Ricardo Pimentel. *Farma: uma ferramenta de autoria para objetos de aprendizagem de conceitos matemáticos*. Paraná: Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Informática, 2014.

MATOS, Santer Alvares de; MARTINS, Carmen Maria De Caro. *Abordagem ciência, tecnologia e sociedade em uma disciplina do curso de especialização em ensino de ciências por investigação*. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

MENDES, Rosana Maria. *A formação do professor que ensina matemática, as tecnologias de informação e comunicação e as comunidades de prática: uma relação possível*. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. 2013.

MENEGAIS, Denice Aparecida Fontana Nixota; FAGUNDES, Léa da Cruz; SAUER, Laurete Zanol. *A formação continuada de professores de matemática: uma inserção tecnológica da plataforma Khan Academy na prática docente*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

MENIN, M. S. S. Piaget e Vygotsky: um debate possível. *Nuances*, Presidente Prudente, v. 2, out./1996, p. 45-50. Disponível em:
<http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/viewFile/41/37>. Acesso em: 12 maio 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. Rio de Janeiro: Hucitec-Abresco, 1992.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J.M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M.A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas/SP: Papirus, 2000, p. 11-66.

MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. 6ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

PEIXOTO, Gilmara Teixeira Barcelos; PASSERINO, Liliana Maria; BEHAR, Patrícia Alejandra. *Tecnologias na prática docente de professores de matemática: formação continuada com apoio de uma rede social na Internet*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

REGO, T. C. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. 3.ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 1996.

ROCHA, Elizabeth Matos et al. *Tecnologias digitais e ensino de matemática: compreender para realizar*. Maranguape: Universidade Federal do Ceará, 2008.

SANTANA, José Rogério et al. *Educação matemática: favorecendo investigações matemáticas através do computador*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2006.

SCHUHMACHER, Vera Rejane Niedersberg; ALVES FILHO, José de Pinho. *Limitações da prática docente no uso das tecnologias da informação e comunicação*. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

SILVA, Leonardo José da. *Educação matemática e ambientes virtuais: uma análise das interações ocorridas em um chat educacional*. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru: Faculdade de Ciências, 2013.

SILVA, Marta Alves da et al. *Formação do professor reflexivo com a metodologia sequência Fedathi para o uso das tecnologias digitais*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2015.

TOGNI, Ana Cecilia; CARVALHO, Marie Jane Soares; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo. *Construção de funções em matemática com o uso de objetos de aprendizagem no ensino médio noturno*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

VEEN, W.; VRAKKING, B. *Homo zappiens: educando na era digital*. Trad. Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2009.141 p.

VYGOTSKY, LEV S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1987.135 p.

ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. *A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores*. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2007.

ZANIN, Larissa Fabrício. *Fotografia e interação: modos de apresentação do Adolescente e da escola no ciberespaço*. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação. Universidade Federal do Espírito Santo, 2012.