

**O CURRÍCULO EM DESTAQUE NA PROJEÇÃO PARA A FORMAÇÃO INICIAL
DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS**

**THE CURRICULUM HIGHLIGHTED IN PROJECTION FOR THE INITIAL
TRAINING OF TEACHERS OF MATHEMATICS AND TECHNOLOGY**

MILANI, Maisa Lucia Cacita^{*}
VOSGERAU, Dilmeire Sant Anna Ramos^{**}

^{*} Doutoranda em Educação para a Ciência e a Matemática (UEM-PR). Possui Pós-Graduação em Educação *Stricto Sensu* na Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR).

^{**} Possui Graduação em Informática pela Universidade Federal do Paraná (1983), Mestrado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (1999) e Doutorado em Sciences de l'éducation - opção: Tecnologias Educacionais - Université de Montréal (2005). Atualmente é professora adjunta do Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

RESUMO

A familiarização com o computador e outras tecnologias na matemática é determinada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, porém a pesquisa de Gatti e Nunes (2009) alerta que os currículos dos cursos discutem a tecnologia, mas não preparam o professor para o seu uso. Essa incoerência entre o que a legislação determina e o que a pesquisa aponta nos leva a formular como objetivo: analisar como as tecnologias para o ensino da matemática têm sido contempladas nas pesquisas que investigam os cursos de Licenciatura em Matemática. Como referencial teórico, elaboramos indicadores sobre a incorporação das tecnologias na formação inicial do professor. Na pesquisa do tipo estado da arte, foram identificados 33 resumos de teses e dissertações, disponibilizadas nos bancos de dados da Capes e defendidas no Brasil entre 1996 e 2010, sobre matemática, formação inicial e tecnologias. Por meio da análise de conteúdo, constatamos que as dificuldades de integração das tecnologias na formação do licenciado em Matemática são: trabalho com o conteúdo específico, conhecimento das ferramentas tecnológicas, falta de equipamentos e reprodução de conteúdo. As categorias que indicam contribuições são: afirmativa de subsídio para aprendizagem matemática, postura ativa e reflexiva, interatividade com o conteúdo e poucos apontamentos sobre a necessidade de reestruturação do currículo. A análise de sete documentos completos indica que, para o uso das tecnologias pelos futuros professores de matemática, existe a necessidade de reestruturação curricular, sendo necessário um olhar crítico e detalhado nesse currículo pouco indagado e investigado.

Palavras-chave: Currículo. Licenciatura em Matemática. Tecnologias educacionais. Pesquisas do tipo estado da arte.

ABSTRACT

Familiarity with computer and other technologies in mathematics is determined by the National Curriculum Guide for Mathematics courses, yet Gatti and Nunes (2009) research warn that the curricula of the courses discuss the technology, but do not prepare the teacher for its use. This discrepancy between what the law requires and what the research shows, lead us to have as an objective analyzing how technologies for teaching mathematics have been included in studies that investigate Mathematics Teaching courses. As theoretical framework indicators were elaborated on the incorporation of technology in initial teacher education. In the state of the art survey 33 abstracts of theses and dissertations available in the databases Capes, defended in Brazil from 1996 to 2010, about math, technology and initial training were identified. Through content analysis it was found that the problems of integrating technology in the teaching degree in Mathematics is; working with the specific content, knowledge of technological tools, lack of equipment and content replica. The categories that indicate contributions are: affirmative grant for math learning, active and thoughtful attitude, interactivity with content and observations about the need to restructure the curriculum. The analysis in seven complete documents indicates that there is a need for curricular restructuring to further the use of technology by future mathematics teachers as well as critical eye for this little inquired and investigated curriculum.

Keywords: Curriculum. Mathematics teacher education programs. Educational technologies. State of the art research.

1 INTRODUÇÃO

Tecnologias na formação de professores de matemática é um tema presente em pesquisas como a de Gatti e Nunes (2009), que, depois de analisarem ementas que projetam a formação desses professores, apontam que “existe mais uma discussão sobre a utilização dessas tecnologias do que a sua aplicação propriamente dita” e questionam “se a forma como esse conhecimento vem sendo ministrado favorece a utilização das novas tecnologias nas práticas de ensino dos futuros professores” (p. 108), discutindo assim a inserção desse tema no currículo das Licenciaturas em Matemática.

Entende-se por currículo um “conjunto de objetivos de aprendizagem selecionados que devem dar lugar à criação de experiências apropriadas que tenham efeitos cumulativos avaliáveis” (SACRISTÁN; PEREZ GÓMEZ, 2000, p. 46). Dessa forma, para que a tecnologia seja um recurso utilizado no processo de ensino e aprendizagem da matemática, ela deve ser um dos elementos a compor os objetivos de aprendizagem delineados nos cursos, tal como é sugerido na legislação referente à formação inicial do professor de matemática. Nesse sentido, o Parecer CNE/CES nº 1.302/2001 aponta a importância do uso do computador para o ensino da matemática, explicitando a importância da “familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática” (BRASIL, 2002, p. 3).

Diante do exposto e considerando relevante a presença da tecnologia no currículo das Licenciaturas em Matemática, apresentamos este estudo que teve por objetivo identificar como a integração curricular das tecnologias tem sido abordada nas pesquisas acadêmicas que investigam os cursos de Licenciatura em Matemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para alcançar o objetivo proposto, primeiramente procuramos compreender a concepção de currículo, a fim de que conseguíssemos selecionar as pesquisas que efetivamente abordassem a tecnologia e sua relação com a composição curricular das Licenciaturas em Matemática. Como segundo elemento do referencial teórico, buscamos elaborar indicadores acerca das discussões atuais sobre a incorporação das tecnologias na formação inicial do professor.

2.1 Currículo: a projeção da formação inicial do professor de matemática

A origem do termo ‘currículo’ está associada à representação da unidade, ordem e sequência dos conteúdos de um curso, objetivando expressar a organização lógica do ensino. Considera-se, em sua composição, as finalidades da educação escolar, o público e o contexto histórico no qual o curso encontra-se inserido (SAVIANI, 2003).

Sua elaboração depende de fatores que se entrelaçam em maior ou menor magnitude, como as variáveis geográficas, políticas, econômicas, sociais e culturais. Devido à transitoriedade dessas variáveis, o conhecimento exposto no currículo é dinâmico e cíclico, estando sempre em processo de absorção e modificação (GOODSON, 1999). Essa dinamicidade também é necessária considerando que os conteúdos que o compõem nunca terão o mesmo significado para todos os indivíduos; dessa forma, ele precisa ter representatividade cultural para atender à população para a qual foi instituído (SACRISTÁN, 1995).

Essas especificidades do currículo, como a população por ele atendida, o contexto para o qual foi criado, sua lógica de implementação e ele próprio, são descritas no Projeto Pedagógico do Curso. Esse documento, segundo Veiga (2003), deve ser “[...] comprometido com as múltiplas necessidades sociais e culturais da população” (p. 268) e descrito de forma a projetar a formação a que se destina, além de facilitar o seu processo de implementação. Contudo, a pesquisa de Gatti e Barreto (2009), que analisou Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura, indicou certa fragilidade nos projetos político-pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Matemática, por não descreverem com clareza e objetividade o processo de formação do professor, apresentarem desequilíbrio na formação para a área específica e a docência e, por consequência, não descreverem claramente as práticas utilizadas para a formação do futuro professor de matemática.

Considerando que o Projeto Pedagógico do Curso é o documento que explicita e norteia as práticas curriculares definidas para um determinado contexto e que é a partir dele que toda a formação se concretiza, o alerta de Gatti e Barreto (2009) já sinaliza um cenário preocupante na formação dos profissionais de matemática em cursos de licenciatura, principalmente na relação universidade e escola, ou seja, a formação para a ação docente; se acrescentarmos a esse cenário os desafios impostos pela integração curricular das tecnologias na prática pedagógica desse futuro professor, amplia-se mais ainda a necessidade de pesquisas que sinalizem alternativas para oferecer essa tão necessária formação.

2.2 As tecnologias na formação inicial do professor de matemática

Já na década de 1980, D'Ambrósio (1986) abordava a expectativa social do computador na sociedade: “os computadores e a informática estão mudando todas as sociedades de nosso tempo” (p. 102) e, diante desses novos desafios sociais, não se pode esquivar da “[...] influência de computadores e informática em matemática e seu ensino” (p. 103).

O Parecer CNE/CES nº 1.302, de 6 de novembro de 2001, também traz especificações sobre os conteúdos curriculares a serem abordados na formação inicial do professor de matemática diante dos novos desafios oferecidos pela inserção das tecnologias no contexto escolar. Entre eles, destacamos a familiarização com o computador e outras tecnologias aplicadas no ensino da matemática:

Desde o início do curso o licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática (BRASIL, 2002, p. 3).

Observa-se então que, além dos desafios com os quais a formação inicial da Licenciatura em Matemática se depara, relativos aos próprios conhecimentos curriculares a serem desenvolvidos e aos enfrentamentos no campo educacional e social, pela dificuldade de ensino e aprendizagem dessa área explícita nos resultados de avaliações da educação básica, se acrescenta a integração das tecnologias educacionais na ação docente, visando auxiliar a construção dos conhecimentos necessários ao ensino da matemática, como também se tornarem instrumentos de apoio ao ensino da matemática pelo futuro licenciado.

Em sua atuação, independentemente de ter adquirido ou não em sua formação inicial familiarização com as tecnologias, o professor de matemática vai encontrar nos documentos que norteiam sua prática apelo ao uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, como é mencionado nas *Orientações curriculares para o ensino médio – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*:

Não se pode negar o impacto provocado pela tecnologia de informação e comunicação na configuração da sociedade atual. Por um lado, tem-se a inserção dessa tecnologia no dia-a-dia da sociedade, a exigir indivíduos com capacitação para bem usá-la; por outro lado, tem-se nessa mesma tecnologia um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática. É importante contemplar uma formação escolar nesses dois sentidos, ou seja, a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática (Id., 2006, p. 87).

Portanto, “as escolas devem integrar os novos meios para todos os alunos em todos os aspectos do currículo” (SANCHO; HERNÁNDEZ, 2006, p. 28), mas o papel do professor

diante do uso do computador, segundo Valente e Almeida (1997), “[...] requer a análise cuidadosa do que significa ensinar e aprender bem como demanda rever o papel do professor nesse contexto”. (p. 19).

Para compreender o papel do professor é necessário investigar como essa tecnologia está inserida em seu processo de formação. Gatti e Nunes (2009, p. 138) apresentam o resultado da análise dos currículos e ementas de cursos de Licenciatura em Matemática e observam que “os saberes relacionados à tecnologia” apresentam-se em apenas 29% dos cursos pesquisados, sendo categorizados como: “Aplicações da Informática para o Ensino da Matemática, Computação para o Ensino, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), aplicações à educação matemática”. Os autores ao descrever esses resultados questionam:

[...] a forma como esse conhecimento [que] vem sendo ministrado favorece a utilização das novas tecnologias nas práticas de ensino dos futuros professores. Ou seja, se disciplinas que apenas discutem, teoricamente, a informática no ensino e que fornecem fundamentos da computação são suficientes para uma futura prática docente com utilização das novas tecnologias (Ibid., p. 143).

A reflexão pertinente aos desafios e questionamentos que a cada dia surgem no cenário educacional está presente também nas pesquisas de Sancho e Hernández (2006), que alertam sobre os impactos nos processos educativos, visto que as tecnologias não são neutras e podem não estar favorecendo toda a população, pois nem sempre toda a população tem acesso a estas ferramentas.

Destacamos que, no ensino, a seleção de ferramentas mediadoras depende da tarefa em questão, pois o livro, quadro, papel etc. podem ser eficientes modos de transmissão de novas informações no processo de aprendizagem, mas o desejado é a ferramenta escolhida instigue a imaginação e potencialize os alunos ao máximo nível de entendimento individual diante de um novo conhecimento (BRANSFORD et al., 1999).

3 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa do tipo estado da arte aponta caminhos que vêm sendo seguidos e aspectos abordados sobre um tema, possibilitando um efetivo balanço sobre as pesquisas realizadas na área em questão (ANDRÉ, 2001; ROMANOWSKI; ENS, 2006). Utilizando esse tipo de encaminhamento, é possível indicar um panorama sobre as pesquisas desenvolvidas sobre Licenciatura em Matemática, a fim de identificar como as tecnologias são contempladas na formação inicial do professor de matemática.

3.1 O processo de coleta dos resumos

Na fase inicial, foram acessados os seguintes ícones (nessa sequência) no *site* da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes): “serviços”, “banco de teses”, “resumos”, “assunto”, “todas as palavras”, utilizando o termo ‘matemática’, o que retornou 13.642 teses/dissertações. Outra consulta com o termo ‘licenciatura’ trouxe 1.860 teses/dissertações, sendo inviável nesta proposta de pesquisa analisar um número tão elevado de resumos. A solução foi unir as palavras-chave: licenciatura + matemática ou matemática + licenciatura, o que resultou em 480 documentos (teses e dissertações); com essa quantidade, foi possível classificar os títulos como: Formação Inicial (FI), Formação Continuada (FC), Ensino Médio (EM), Outra Licenciatura (OL) e Conteúdo Específico (CE). Para os títulos que traziam mais de uma interpretação, foram lidos os resumos para que pudessem ser classificados. Com os títulos classificados, restaram para análise detalhada do resumo 321 títulos que abordavam pesquisas formação inicial de matemática.

Foi então gerada uma nova planilha contendo as colunas ‘referência’ e ‘resumo’, a qual foi inserida no Atlas TI, que é um *software* que auxilia no tratamento de dados qualitativos, como também oferece ao pesquisador a possibilidade de aplicação da técnica de análise de conteúdo, facilitando o processo de codificação, categorização e elaboração de redes conceituais de análise (FLICK, 2004).

Já no *software*, procedemos a uma primeira leitura dos 321 resumos, denominada por Bardin (2010) leitura flutuante, para selecionar apenas os resumos que trouxessem em seu escopo pesquisas que relacionassem matemática e tecnologia na educação com a formação inicial do professor. Na sequência, partimos para a análise do conteúdo desses resumos a partir de dois eixos de estudo: no primeiro, buscamos analisar a completude do material coletado e, no segundo, buscamos identificar o conteúdo dos estudos sobre a necessidade da formação inicial do professor de matemática e as tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, bem como os resultados apontados pelas produções científicas.

Procedemos, então, à análise dos dados, inicialmente a partir de dois grupos de códigos, identificados na Figura 1: um grupo inicia-se com a letra “M” e corresponde ao eixo que busca identificar o conteúdo dos estudos sobre a necessidade da formação inicial do professor de matemática e as tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, bem como os resultados apontados pelas produções científicas; e o outro se inicia com as letras “QF”, pelo qual buscamos analisar a completude do material coletado.

Name	Gr...		
@Origin	321	☒ QF_Apresentação Tema~	26
documents	321	☒ QF_Completude Resumo-Parcial	30
formacao	321	☒ QF_Completude Resumo-Total	3
M_Ano_Nivel	33	☒ QF_Metodologia~	44
M_Conceitos Tecnologias da Infor...	38	☒ QF_Metodologia_Autores	2
M_Formação não Identificada	4	☒ QF_Objeto da Pesquisa-Problema	27
M_Mat_ou_OL Formação Continu...	108	☒ QF_Referencial Teórico-autores~	7
M_Matemática Formação Inicial	208	☒ QF_Resultados~	31
M_Nome da Disc. Tecnologia	10		
M_Resumo da Pesquisa Tec Edu	33		
M_Tecnologia da Informação Refe...	5		
M_Universidade_Curso_pes_TecEd...	33		

Figura 1 – Categorias criadas no Atlas TI sobre os dois eixos

Fonte: o autor, dados da pesquisa (2012)

Contudo, uma terceira análise foi necessária para que pudéssemos identificar os resultados das pesquisas que associavam à tecnologia a formação inicial dos professores, resultando em 33 resumos que atendiam a esse requisito.

A codificação ou tratamento dessas categorias é definido por Bardin (2010) como a transformação dos “dados brutos do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e numeração, permite atingir uma representação do conteúdo, ou de sua expressão [...]” (p. 129).

3.2 Critérios para análise da estrutura dos resumos nas produções científicas

Os requisitos quanto à estrutura do resumo são encontrados na NBR6028 (ABNT, 2003, p. 2): “O resumo deve ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões do documento”. De forma semelhante, Brandt et al. (2010) indica que o texto inicial dos resumos deve conter a contextualização, seguida pela apresentação do objetivo do estudo, referencial teórico adotado, método e resultados.

Brandt et al. (2010), em estudo no qual analisou a estrutura de resumos de artigos na temática Educação Matemática, explica esses elementos:

[...] os objetivos estão ligados ao objeto da investigação; [...] a justificativa explicita as razões teóricas ou práticas que sustentam a escolha de um tema específico a ser investigado; [...] o referencial teórico de uma pesquisa [...] é o quadro conceitual que fundamenta todo trabalho; [...] os resultados estão atrelados e só podem existir a partir dos elementos acima elencados” (p. 130 - 131).

A partir desses pressupostos, o autor utilizou em sua pesquisa seis requisitos para analisar a completude dos resumos, quais sejam: contextualização (contexto e justificativa), objetivo (a pretensão do pesquisador em atingir os resultados), objeto (problemas de pesquisa ou questões levantadas), metodologia (métodos e técnicas), referencial teórico e apresentação de resultados, os quais aplicamos também na análise dos resumos de dissertações e teses coletados para esta pesquisa (BRANDT et al. , 2010).

3.3 Seleção dos resumos para leitura integral da Tese/Dissertação

Dos 27 resumos analisados, apenas sete pesquisas traziam em seu escopo elementos que poderiam contribuir para uma discussão sobre a organização curricular para a formação do professor de matemática para integrar as tecnologias em sua prática pedagógica. Como no banco de dados disponibilizado pela Capes não se tem acesso ao documento integral da dissertação ou tese, estes foram obtidos pelo *site* da biblioteca da universidade em que a defesa foi realizada e, em alguns casos, quando não estavam disponíveis no *site*, entrando em contato por *e-mail* (localizado na plataforma Lattes) com o orientador ou o mestre/doutor que realizou a pesquisa.

4 RESULTADOS

Apresentamos os resultados sob duas perspectivas: na primeira, mapeamos os estudos que relacionam tecnologia e o curso de Licenciatura em Matemática; na segunda, destacamos os trabalhos que apresentam contribuições para que a organização curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática contemple a formação para a integração das tecnologias na prática pedagógica do futuro professor.

4.1 Panorama das pesquisas sobre tecnologias nos cursos de licenciatura em matemática

Observamos pela Figura 2 que, de um total de 321 pesquisas que estudam a Licenciatura em Matemática, apenas 33 pesquisas (15,86%) se referem também à matemática e tecnologia educacional.

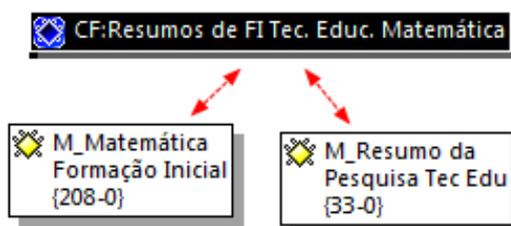


Figura 2 – Resumos sobre FI, matemática e tecnologia educacional

Fonte: o autor, dados da pesquisa (2012)

Quanto à completude de um resumo (Figura 3), um total de 27 resumos dos 33 contém o objetivo da pesquisa, ou seja, 87% dos resumos estão de acordo com as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2003) e de Brandt et al. (2010).

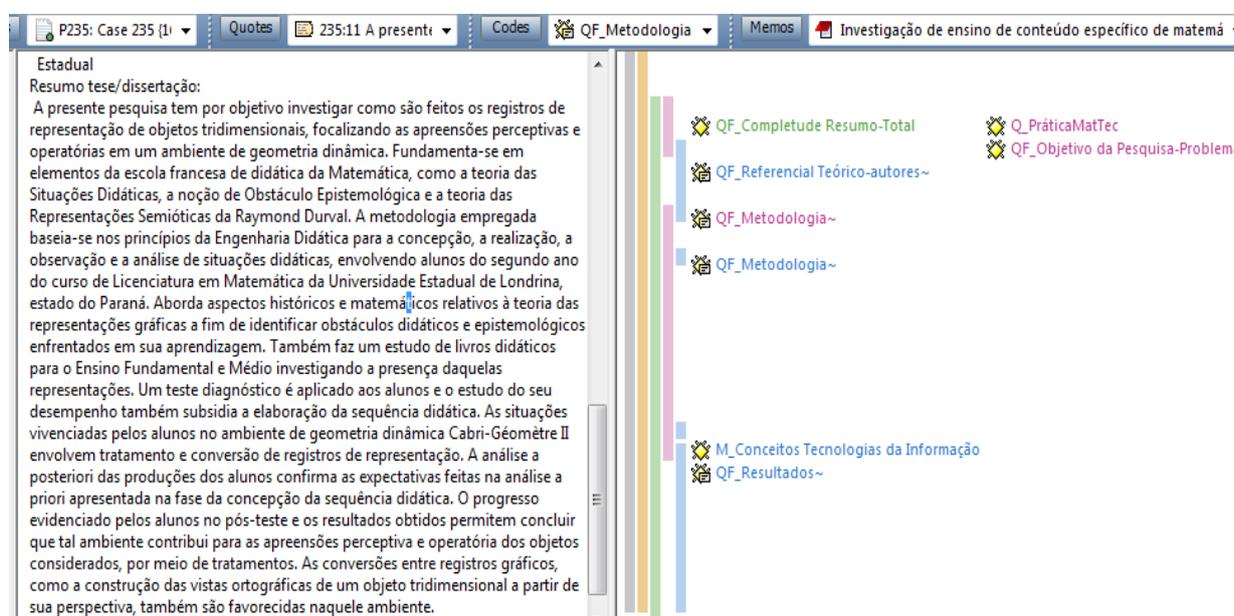


Figura 3 – Exemplo de resumo completo sobre FI, matemática e tecnologia educacional.

Fonte: o autor, dados da pesquisa (2012).

Os objetivos das pesquisas que abordam a formação do licenciado em Matemática para utilizar as tecnologias no seu ensino estão divididos em quatro tendências:

- utilização da tecnologia para aplicação de conceitos apreendidos no curso (14 resumos, 51,85%), ilustrado pelo exemplo do objetivo enunciado na pesquisa de Leivas (2009): “Tem como objetivo apontar possibilidades de uso de abordagens que mobilizem imaginação, intuição e visualização no ensino de conceitos geométricos nas disciplinas mencionadas” (p. 20);
- investigação sobre a prática de ensino com tecnologias (dois resumos, 7,4%), conforme exemplificado no resumo de J. C. Silva (2005): “Compreender como se

processa a formação/construção do conhecimento acerca de novas metodologias de trabalho docente em ambientes informatizados nas escolas” (p.10);

- análise de propostas dos cursos de Licenciatura em Matemática no uso das tecnologias (quatro resumos, 14,81%), exemplificado pelo objetivo descrito por Goulart (2009): “Identificar as características de uma proposta curricular para um curso de Licenciatura em Matemática que integre o uso significativo do computador na formação dos futuros professores e o que influencia o uso que estes formadores fazem do computador nos processos de ensino e de aprendizagem” (p. 13);
- investigação de ensino de conteúdo específico de matemática com recursos tecnológicos (sete resumos, 25,72%), exemplificado na pesquisa de França (2007): “Objetivou-se investigar em que medida um tratamento geométrico e a articulação entre registros de representação (algébrico, gráfico e geométrico), auxiliados pelo ambiente Cabri-Géomètre, influenciam nas concepções de estudantes que já cursaram a disciplina de Álgebra Linear” (p. 24).

Quanto às dificuldades no uso das tecnologias nos cursos de Licenciatura em Matemática, as pesquisas relatam que podem ser de quatro ordens:

- com as ferramentas tecnológicas e o conhecimento necessário para o uso dos novos aparatos tecnológicos, identificadas em nove pesquisas (VOIGT, 2004; BRANDÃO, 2005; MACHADO, 2005; CARNEIRO, 2008; OLIVEIRA, 2008; RODRIGUES, 2009; MADEIRA, 2009; HASCHÉ, 2010; SOUZA, 2010);
- problemas com equipamentos tecnológicos, apontado em três pesquisas (VOIGT, 2004; BRANDÃO, 2005; CARNEIRO, 2008);
- com o próprio conteúdo matemático, identificada em duas pesquisas (OLIVEIRA, 2008; SOUZA, 2010); sendo que uma das pesquisas (SOUZA, 2010), especificamente, se refere ao fato de as dificuldades com o conteúdo matemático (construções geométricas) se sobreporem às dificuldades do uso do software aplicado para o desenvolvimento das atividades, apesar de os estudantes já terem cursado a disciplina Desenho Geométrico;
- reprodução da prática com as tecnologias, que foi apontada em duas pesquisas (OLIVEIRA, 2008; SOUZA, 2010), nas quais aparecem evidências sobre a reprodução de práticas com uso de papel e lápis no uso das tecnologias sem indicações de inovação ou proposição de novas alternativas para aprender.

Quanto aos resultados favoráveis à presença das tecnologias na Licenciatura em Matemática, encontramos:

- seis pesquisas que apontam que o uso das tecnologias propicia uma postura ativa e reflexiva (BASSO, 2003; SILVA, J. C., 2005; GOUVEA, 2005; HOFMANN, 2006; OLIVEIRA, 2008; SOUZA, 2010);
- outras seis indicam uma maior interatividade com o conteúdo (VOIGT, 2004; GOUVEA, 2005; FRANÇA, 2007; CARNEIRO, 2008; SANTOS, 2008; HASCHÉ, 2010);
- cinco indicam que o uso das tecnologias leva à necessidade de reestruturação curricular (SILVA, M. D. F., 1999; BRANDÃO, 2005; MACHADO, 2005; RICHIT, 2005; SILVA, I. S., 2007);
- outras dez pesquisas afirmam que as tecnologias podem contribuir para a aprendizagem da matemática (BRANDÃO, 2005; RICHIT, 2005; BEZERRA, 2006; SILVA, I. S., 2007; CARDIM, 2008; GAZIRE, 2009; CUNHA, 2009; MADEIRA, 2009; HASCHÉ, 2010; SOUZA, 2010), contudo essa contribuição se dá pela aprendizagem instrumental da tecnologia, para que o aluno venha dominar o uso da tecnologia ou para a aprendizagem de conteúdos específicos em matemática, tais como a Geometria e funções, do que o uso mais crítico e criativo na articulação pedagógica necessária para a educação contemporânea.

Uma tendência favorável sobre as indagações das pesquisas nessa temática, mesmo que não sejam somente sobre o currículo, é o aumento de pesquisas no decorrer dos anos, ou seja, inquietações sobre a formação inicial do professor de matemática.

O indicador ano/nível aponta um avanço nas pesquisas nas últimas décadas. Como defesa de doutorado, entre 2000 e 2005, houve apenas uma pesquisa e, de 2006 a 2010, houve um acréscimo de quatro pesquisas (três em 2009 e uma em 2010). Já como defesa de mestrado: até 1999 tivemos um estudo; entre 2000 e 2005 (13 estudos), sendo a maior incidência de pesquisas sobre este tema; de 2006 a 2008 foram 10 estudos; e entre 2009 e 2010 quatro estudos foram realizados.

4.2 Contribuições para a organização curricular nos cursos de licenciatura em matemática

Com a análise realizada nas pesquisas sobre a formação inicial e as tecnologias, destacamos que seus problemas ou objetivos não abordam como temática central as diretrizes curriculares, mas apontam a sua necessidade.

O Quadro 1 apresenta os autores e as considerações sobre o currículo evidenciadas em suas pesquisas cuja temática central não era o currículo, mas que indicaram considerações pertinentes para o curso de Licenciatura em Matemática destacado no texto.

Autor	Apontamentos acerca de um olhar sobre o currículo
Rodrigues (2009)	“É essencial que o computador seja incorporado de forma que, à semelhança do quadro, do livro e de outros recursos, se transforme em elemento natural num cenário de formação de professores. Essa <u>incorporação se iniciará no currículo</u> , mas para que seja efetiva deverá se concretizar em práticas cotidianas” (p. 91, grifo nosso). “Contudo, há uma diferença significativa entre os concluintes e iniciantes em alguns itens, o que poderia ser explicado pela <u>mudança da grade curricular</u> ” (p. 80, grifo nosso). “Houve uma disseminação do uso desse equipamento e criaram-se oportunidades para

	se conhecerem SE como Cabri e Winplot. Essa mudança é um <u>ponto positivo para a formação do futuro professor, consequência da alteração curricular</u> ” (p. 77, grifo nosso).
Hofmann (2006)	“O currículo então adotado estava mais atento aos processos de aprendizagem em Matemática e com mais possibilidades de estágio, isto é, de aplicação prática desses conhecimentos” (p. 78).
Richit (2005)	“Igualmente, avaliamos que é preciso haver uma <u>mudança de atitude dos planejadores dos currículos de licenciatura</u> no que se refere ao modo como a formação inicial docente [...]. <u>Partindo das colocações anteriores, sugerimos uma reformulação nos currículos das licenciaturas no intuito de integrar as tecnologias informáticas às atividades de sala de aula</u> durante todo o período de formação e que estas sejam baseadas na autonomia, criatividade e investigação, assim como defendemos que este uso deve ser contextualizado, de modo que os recursos tecnológicos façam parte das práticas educativas de diversas disciplinas” (p. 163, grifo nosso).
Machado (2005)	“Podemos observar, nas análises, que alunos e professores consideram muito importante a <u>inserção da informática ao currículo da Licenciatura em Matemática</u> ” (p. 8, grifo nosso). “Esperamos que o presente trabalho possa inquietar os professores formadores no sentido de mudança de atitude no que se refere ao uso do computador e da Internet de maneira efetiva e <u>não pontual no currículo da Licenciatura em Matemática</u> ” (p. 91). “Com referência ao currículo do curso de Licenciatura em Matemática, no exemplo (42) um dos informantes afirmou que: (42) <u>O currículo apresenta disciplinas como Programação e Matemática Numérica que devem ser desenvolvidas no laboratório de Matemática.</u> (A.28) Nessa direção (exemplo 43) outro informante salientou: (43) Às vezes os professores ministram aula através do uso da informática ensinando a construir figuras, gráficos, tabelas. (A.38) Entre os alunos que responderam negativamente à pergunta: ‘ <u>O currículo contempla atividades educativas que envolvem o uso do computador e da Internet?</u> ’ alguns disseram que ‘ <u>não é dada relevância à informática no currículo de Matemática</u> ’ (44) ou que ‘Não acho que seja dada a devida importância à informática na nossa preparação curricular’. (A.1)” (p. 98, grifo nosso).
Barcelos (2004)	“A realização do curso de extensão contribui para a implantação da disciplina Educação Matemática e Tecnologias na matriz curricular da licenciatura em Matemática do CEFET-Campos” (p. 159). “Além desses dados, a coletânea das matrizes curriculares e ementas e suas análises também contribuem para o perfil do curso de formação de professores de Matemática” (p. 160).
Silva, L. F. (2011)	“Verificou-se que apesar da Legislação Oficial e documentos oficiais dos cursos preverem o uso da TIC, a realidade é diferente, pois a presença é mínima na maioria dos cursos pesquisados” (p. 81).
Sausen (2011)	“Concordamos com Kenski (2003) que se fará necessária uma reorganização dos objetivos educacionais, reorganização esta que provocará mudanças que devem ser incorporadas ao projeto pedagógico das instituições educativas” (p. 189).

Quadro 1 – Citações referentes à mudança curricular para integração das tecnologias

Fonte: o autor, dados da pesquisa (2012)

As pesquisas apresentaram considerações sobre: mudanças na grade curricular, com a inserção da informática no currículo; falta de relevância dada à disciplina; sua incorporação no Projeto Pedagógico do Curso; implantação de disciplinas relacionadas às tecnologias no currículo; reformulação dos currículos, entre outras considerações que indicam a necessidade desta inserção curricular.

Ainda, essas pesquisas sinalizam que a análise do currículo oferecido pelas instituições formadoras do licenciado em Matemática torna-se relevante e até mesmo essencial, na formação para as tecnologias educativas.

Entre as pesquisas analisadas, somente Brandão (2005) teve o currículo com o foco de seu estudo: “O uso de novas tecnologias e *software* educacional na formação inicial do professor de matemática: uma análise dos cursos de licenciatura em matemática do estado de Mato Grosso do Sul” (p.15). A pesquisa empreendida tinha por objetivo analisar os Projetos Pedagógicos dos Cursos em questão, com o propósito de verificar a relação existente entre teoria e prática, em especial no que se referia às novas tecnologias, bem como investigar se a preparação profissional do licenciado em Matemática estava adequada para atender às necessidades da educação básica em relação às novas tecnologias.

Nessa pesquisa, foram analisados os Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Matemática do estado do Mato Grosso do Sul e, por meio dela, podemos confirmar as inquietações que aqui levantamos: “Verificamos que há, na maioria deles, um contraste entre o que é previsto como perfil esperado para o egresso com o que é proposto a ser estudado nas disciplinas” (Ibid., p. 69). Em outras palavras, para Brandão (2005), os projetos pedagógicos assinalam que, no perfil do egresso do curso, se espera um profissional capaz de utilizar as tecnologias na sua prática pedagógica; contudo, os conteúdos definidos na estrutura curricular descrita nos Projetos Pedagógicos dos Cursos analisados não contribuem para que essa formação ocorra.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Diante dos dados obtidos pela análise dos resumos, podemos considerar que a pesquisa do estado da arte propiciou a identificação de lacunas no que se refere à completude dos resumos das pesquisas realizadas no Brasil sobre o eixo temático abordado no objetivo. Os resumos apresentados no banco da Capes são, na maior parte, incompletos, alguns até sem apresentar objetivo da pesquisa realizada, o que leva a necessidade de não se ater apenas a resumo para a realização de pesquisas do tipo estado da arte.

Apesar uma ínfima percentagem das pesquisas que associam a formação inicial do licenciado em Matemática e as tecnologias fornecem indicadores importantes. Ademais, ao encontrar apenas 27 teses e dissertações abordando o tema tecnologias no curso de Licenciatura em Matemática, observamos que ainda são escassas as pesquisas que se preocupam com o que determinam as *Orientações curriculares para o ensino médio*: “A

inserção dessa tecnologia no dia-a-dia da sociedade, a exigir indivíduos com capacitação para bem usá-la; por outro lado, tem-se nessa mesma tecnologia um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática” (BRASIL, 2006, p. 87).

Nas pesquisas que tinham como foco essa relação, encontramos quatro tendências: apreensão dos conceitos matemáticos desenvolvidos no curso (14 resumos); investigação sobre a prática de ensino com tecnologia (dois resumos); análise das propostas de cursos de Licenciatura em Matemática com tecnologia (quatro resumos); ensino de conteúdo específico de matemática utilizando tecnologia (sete resumos). Observamos, aqui, que ainda é reduzido o número de pesquisas que se preocupam especificamente com a inserção das tecnologias na organização curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática.

Também foram encontradas nas pesquisas dificuldades no uso das tecnologias nos cursos, tanto por desconhecimento das ferramentas tecnológicas mais sofisticadas quanto por falta de conhecimento básico sobre informática. Dessa forma, é importante que para seu uso como recurso pedagógico, auxiliando o processo de construção do conhecimento, sejam previstas ações que permitam desenvolver maior domínio do conhecimento sobre as tecnologias (ALMEIDA; VALENTE, 2011).

A reprodução da prática expositiva é também indicada nas pesquisas. O que parece acontecer é que, ao serem inseridas na escola, as tecnologias são mais utilizadas para ilustrar o conteúdo do professor do que para criar novos desafios didáticos (MORAN, 2004). Os resultados favoráveis apresentados revelam que, quando as tecnologias são utilizadas como recurso no ensino da matemática, ocorre uma postura mais ativa por parte do estudante e maior interatividade, o que pode vir a contribuir com a aprendizagem curricular, corroborando a sugestão de Sancho e Hernández (2006) sobre a necessidade de utilização de meios inovadores: “As escolas devem integrar os novos meios para todos os alunos em todos os aspectos do currículo”. (p. 28).

Foram encontrados poucos apontamentos sobre a necessidade de reestruturação curricular. As orientações que projetam a formação inicial do professor de matemática são recorrentes em apenas cinco pesquisas (15,15% do total), as quais indicam que o uso das tecnologias leva à necessidade de reestruturação curricular, sendo necessário um olhar crítico e detalhado nesse currículo pouco indagado e investigado. Observamos, nesse cenário, que isso pode refletir na prática docente, pois, devido à lacuna de aprendizagem do uso da tecnologia, o professor poderá encontrar dificuldades no ensino da matemática com os aparatos tecnológicos, mencionados nos documentos normativos e disponíveis no ambiente escolar. Almeida e Valente (2011) evidenciam, assim, a necessidade e importância de

“conceber, gerir e avaliar o desenvolvimento do currículo em função de sua concepção, bem como das necessidades, expectativas e condições de aprendizagem dos estudantes”. (p. 9).

A análise do documento integral das dissertações e teses permitiu constatar que existem inquietações semelhantes entre os pesquisadores no que diz respeito aos currículos e ementas da Licenciatura em Matemática, como a falta de oferta de disciplinas que abordem a informática instrumental ou a utilização das tecnologias para a própria aprendizagem do estudante de licenciatura, confirmando os resultados das pesquisas de Gatti e Barreto (2009) sobre a inserção das tecnologias apenas como tema de discussão teórica.

Nessa perspectiva, os apontamentos denunciam obstáculos quanto à aprendizagem do professor de matemática, havendo a ausência de um currículo explícito para a prática e de uma ligação entre as aprendizagens na formação para posterior atuação, fatores questionáveis que distanciam as tecnologias educativas da ação docente, ou seja, a desconexão entre a universidade e a escola.

As pesquisas destacadas sinalizam, nesse cenário preocupante, que a revisão do currículo das instituições formadoras do licenciado em Matemática torna-se essencial na formação para as tecnologias educativas. Conforme sinaliza Sausen (2011), “se fará necessária uma reorganização dos objetivos educacionais, reorganização esta que provocará mudanças que devem ser incorporadas ao projeto pedagógico das instituições educativas” (p. 189).

CONCLUSÕES

A investigação realizada nos oferta suporte para compreender a importância de destacar o currículo como potencializador para uma formação que contemple os desafios de atuar com as tecnologias no ambiente escolar.

Observamos, nesse cenário, que isso pode refletir na prática docente, pois, devido à lacuna de aprendizagem quanto ao uso da tecnologia, o professor poderá encontrar dificuldades no ensino da matemática com os aparatos tecnológicos mencionados nos documentos normativos e disponíveis no ambiente escolar.

Considerando as lacunas da formação desse profissional em tal contexto, bem como sua projeção nos currículos, ainda há muitas questões a serem contempladas e reflexões sobre mudanças visando a conseguir preencher esse vazio em uma formação para as tecnologias nas bases teóricas e metodológicas dos cursos de Licenciatura em Matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. de; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

ANDRÉ, M. Pesquisa, formação e prática docente. In: André, M. (Org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática docente**. Campinas: Papirus, 2001.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR6028: Informação e documentação: resumo: apresentação**. Rio de Janeiro, 2003.

BARCELOS, G. T. **Inovação no sistema de ensino: o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas licenciaturas em matemática da região Sudeste**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2004.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

BASSO, M. V. de A. **Espaços de Aprendizagem em Rede: novas orientações na formação de professores de matemática**. 2003. 416 f. Tese. (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

BEZERRA, N. J. F. **O GPS como instrumento didático auxiliar no processo de significação conceitual no ensino da Geometria Analítica**. 2006. 101 f. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, 2006.

BRANDÃO, P. C. R. **O uso das novas tecnologias e software educacional na formação inicial do professor de matemática: uma análise dos cursos de licenciatura em matemática do estado de Mato Grosso do Sul**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2005.

BRANDT, C. F et al. Da estrutura dos resumos de pesquisa à disseminação do conhecimento em educação matemática: relações e implicações. In: CLARETO, M.; DETONI, A. R.; PAULO, R. M. (Org). **Filosofia, matemática e educação matemática: compreensões dialogadas**. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2010. p. 127-146.

BRANSFORD, J. D. et al (Eds.). **How people learn: brain, mind, experience, and school**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 mar. 2002. Seção 1, p. 15.

_____. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF, 2006. 135p.

CARDIM, V. R. C. **Saberes sobre a docência na formação inicial de professores de matemática**. 2008. 191f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade São Francisco. 2008.

CARNEIRO, R. F. **Da licenciatura ao início da docência**: vivências de professores de matemática na utilização das tecnologias da informação e comunicação. 2008. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

CUNHA, P. F. V. da. **Uma investigação acerca do uso educacional do ambiente *second life* no ensino de matemática**. 2009. 77f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2009.

D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação**: reflexões sobre a educação e matemática. São Paulo: Summus, 1986.

FRANÇA, M. V. D. de. **Conceitos fundamentais de álgebra linear**: uma abordagem integrando geometria dinâmica. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica De São Paulo, São Paulo, 2007.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S. **Professores do Brasil**: impasses e desafios. Brasília, DF: UNESCO, 2009.

_____.; NUNES, M. M. R. **Formação de professores para o ensino fundamental**: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. São Paulo: FCC, 2009. (Coleção Textos FCC).

GAZIRE, P. R. **A inserção curricular do computador na formação inicial do professor de matemática**: o que revelam os estudantes de uma licenciatura. 2009. 114f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

GOODSON, I. F. **Currículo**: teoria e história. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

GOULART, M. B. **A formação de formadores e a integração do computador na licenciatura de matemática**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

GOUVEA, F. R. **Um Estudo de Fractais Geométricos através de Caleidoscópios e Softwares de Geometria Dinâmica**. 2005. 259f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, Rio Claro, 2005.

HASCHÉ, F. R. de C. **Geometria Dinâmica na Formação de Professores**. 77f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

HOFMANN, D. S. **Aprender matemática**: tornar-se sujeito da sociedade em rede. 2006. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social e Institucional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

LEIVAS, J. C. P. **Imaginação, intuição e visualização**: a riqueza de possibilidades da

abordagem geométrica no currículo de cursos de Licenciatura de Matemática. 2009. 294f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

MACHADO, J. C. R. **O Olhar dos alunos e dos professores sobre a informática no curso de licenciatura em matemática na UFPA**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

MADEIRA, K. **O uso do software matemático geogebra na formação inicial do professor: manifestações de constituição de ZDP na aprendizagem das funções polinomiais do terceiro grau**. 107f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.

MORAN, J. M. XIX os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v.15, p.245-253, 2004.

OLIVEIRA, C. E. de. **Expectativas e Dificuldades de Licenciandos em Matemática Relativas ao Uso da Tecnologia Informática**. 2008. 95f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2008.

RICHIT, A. **Projetos em geometria analítica usando software de geometria dinâmica: repensando a formação inicial docente em Matemática**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2005.

RODRIGUES, P. G. **A inserção curricular do computador na formação inicial do professor de matemática: o que revelam os estudantes de uma licenciatura**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006.

SACRISTÁN, J. G. Currículo e diversidade cultural. In: SILVA, T. T. da; MOREIRA, A. F. (Orgs.). **Territórios contestados: o currículo e os novos mapas políticos e culturais**. Petrópolis: Vozes, 1995. p. 82-113.

_____.; PEREZ GÓMEZ, A. I. **O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática? Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANCHO, J. M.; HERNÁNDEZ, F. **Tecnologia para transformar a educação**. Tradução: Valéria Campos. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SAUSEN, S. **As ferramentas de ambientes virtuais no ensino presencial: uma experiência com alunos de um curso de licenciatura em matemática**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SANTOS, F. V. dos. **Modelagem Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação**. 2008. 197f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) -Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

SAVIANI, N. **Saber escolar, currículo e didática**: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

SILVA, M. D. F. da. **O computador na formação inicial do professor de matemática**: um estudo a partir das perspectivas de alunos-professores. 1999. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, Rio Claro.

SILVA, J. C. da S. **Prática colaborativa na formação de professores**: a informática nas aulas de Matemática no cotidiano da escola. 2005. 142f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

SILVA, I. S. da. **A Inclusão das Tecnologias Digitais na Formação inicial dos Licenciados em Matemática**. 2007. 199 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Contemporaneidade). Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2007.

SILVA, L. F. da. **As tecnologias da informação e comunicação na formação inicial de professores de matemática em Recife e região metropolitana**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

SOUZA, M. J. A. **Aplicações da Sequência Fedathi na aprendizagem da Geometria mediada por tecnologias Digitais**. 216p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, n. 1, p. 01 - 28, 1997. Disponível em: < <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2324/2083> >. Acesso em: 15 set. 2011.

VEIGA, I. P. A. Inovações e projeto político-pedagógico: uma relação regulatória ou emancipatória? **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 23, n. 61, p. 267-281, dez. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v23n61/a02v2361.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2013.

VOIGT, A. M. R. **O estágio curricular supervisionado da licenciatura em matemática em um ambiente informatizado**: trabalhando com o Cabri-Géomètre II no ensino fundamental. 159f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.