

O desafio das tecnologias de informação e comunicação na formação inicial dos professores de matemática

The challenge of information and communication technologies in initial training of mathematics teachers

CARMA MARIA MARTINI¹
JOSÉ LUCAS PEDREIRA BUENO²

Resumo

O trabalho apresenta um estudo sobre a frequência e a finalidade do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nos cursos de licenciatura em matemática. Realizamos uma pesquisa de campo e os dados foram coletados por meio da aplicação de questionário a alunos dos cursos de licenciatura em matemática da modalidade presencial e a distância em duas instituições da região de Ariquemes (RO). Destacamos conclusões como: as TIC não são utilizadas regularmente para trabalhar os conteúdos específicos nas duas modalidades; na modalidade a distância a utilização visa propiciar a interação e a comunicação e não a melhoria da qualidade do ensino; na modalidade presencial são mais utilizadas para atividades extraclasse.

Palavras-chave: Formação de professores; licenciatura em matemática; tecnologias de informação e comunicação.

Abstract

The paper presents a study about the frequency and purpose of use Information and Communication Technologies (ICT) in undergraduate courses in Mathematics. We conducted a field research and data were collected through questions applied to students of undergraduate Mathematics courses in presence and distance modes. We take for field research two institutions in the region of Ariquemes (RO). We highlight conclusions as: ICT is not used regularly to work out specific content in both modes of graduation; in the distance mode the use intended to provide interaction and communication and does not to improve the quality of teaching; in the presence mode are more used for homework.

Keywords: Information technology and communication. Mathematics. Teacher training.

Introdução

O uso da tecnologia na educação não é algo recente. Recursos simples, mas que são resultado da tecnologia, como o papel e o lápis, foram incorporados pela escola de tal forma que hoje é impossível imaginá-la sem os mesmos. Provavelmente foi Comênio³, no século XVII, quem inseriu a primeira inovação dessa natureza no contexto escolar: o

¹ Mestre em Educação pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR); professora das Faculdades Associadas de Ariquemes (FAAr). E-mail: professoracarma@yahoo.com.br.

² Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); professor da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), no Mestrado Acadêmico em Educação e Coordenador do Mestrado Profissional em Educação. E-mail: lucas@unir.br.

³ Comênio é o aporuguesamento da assinatura latina de Jan Amos Komenský (1592-1670), filósofo tcheco considerado o fundador da Didática Moderna.

livro impresso (ALMEIDA, 2000). Ao longo da história, a escola vem se apropriando de tecnologias para adequar recursos e metodologias às demandas sociais e para aprimorar as formas de ensinar e aprender. Nesse percurso, enfrentou e ainda enfrenta resistência de profissionais que atuam na área e que veem as inovações com ressalvas. Nas últimas décadas, por exemplo, intensificamos o debate acerca da utilização (ou não) das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para fins educacionais. Atualmente alguns podem imaginar que a discussão já esteja superada, uma vez que as tecnologias estão presentes nas diversas áreas do conhecimento e se tornaram um fenômeno cultural da sociedade contemporânea, não podendo a escola ignorá-las. No entanto, o que ainda se discute hoje é a forma como as TIC devem ser apropriadas no contexto educacional, a fim de se tirar o máximo proveito do seu potencial educativo, tendo em vista que por meio delas é possível criar ambientes de aprendizagem impossíveis de serem imaginados antes de seu advento.

Quanto ao uso das TIC no ensino da matemática, muitos professores temiam (e ainda temem) que o uso das calculadoras e computadores pudesse reduzir o aluno a um simples repetidor de tarefas (BORBA; PENTEADO, 2012). O argumento utilizado pelos que comungam desse ponto de vista é que basta o aluno pressionar algumas teclas para ter acesso ao resultado final dos cálculos, fato que prejudicaria a aprendizagem do processo em sua totalidade. Essa preocupação faria sentido se as tecnologias em questão fossem incorporadas apenas como mais um instrumento, sem que o professor repensasse e transformasse a prática, sem que houvesse a quebra do paradigma tradicional. Por outro lado, há professores que tendem a supervalorizar a tecnologia, como se a simples utilização de tais artefatos em sala de aula pudesse resolver todos os problemas de aprendizagem. É relevante frisar que as TIC não podem ser encaradas como vilãs ou redentoras do ensino da matemática. É conveniente evitar a visão maniqueísta e considerar as mesmas como parte de um processo de transformação da práxis pedagógica.

Sendo a escola permeada pelas TIC, o professor de matemática (como das demais áreas do conhecimento) precisa estar preparado para introduzi-las ao processo de ensino forma apropriada e produtiva, para que os alunos possam interagir e agir para a construção de conhecimentos. É importante que o professor vivencie a experiência de aprender com as tecnologias na graduação, para se sentir seguro ao incorporá-las à práxis. Diante disso, o presente artigo pretende elucidar a questão de qual a frequência e

a finalidade do uso das TIC nos cursos de licenciatura em matemática ofertados na região de Ariquemes (RO), comparando os egressos da modalidade presencial aos da distância.

O interesse pelo tema surgiu a partir da constatação das dificuldades encontradas no cotidiano escolar pelos professores de matemática ao incluírem as TIC à prática pedagógica de forma inovadora e não apenas como um instrumento para reanimar velhas práticas. Assim, pretendemos contribuir para promover, criticar e aprofundar a discussão do tema.

O texto do presente trabalho está dividido em três seções, sendo que na primeira abordamos o uso das TIC no ensino da matemática; na segunda, as TIC na formação inicial do professor de matemática; na terceira, os procedimentos metodológicos e os resultados e discussões.

1. As TIC no ensino da matemática

O ensino de matemática no Brasil, durante o império, baseava-se na transmissão oral do conhecimento; dava ênfase à memorização e era elitista. Os movimentos de reorientação curricular que ocorreram nas primeiras décadas do Século XX não foram eficientes no sentido de mudar a realidade, conforme explica Gussi (2011, p. 81-82):

A Matemática, nesse período, sofreu arranjos, para se ajustar ao mundo industrial, à tecnologia e às mudanças sócio-políticas brasileiras. Pode-se dizer que não houve grandes progressos no ensino dessa disciplina, que continuava com os conteúdos já indicados e com as formas de ensino verbalista, memorística, livresca, elitista, tal como herdou do império.

Nas décadas de 60/70, o ensino de matemática no Brasil e no mundo foi marcado pelo Movimento da Matemática Moderna (MMM), cujo principal objetivo era modernizar o ensino e aproximar a matemática escolar da matemática utilizada no meio científico.

Os defensores da Matemática Moderna (MM) acreditavam que poderiam preparar pessoas que pudessem acompanhar e lidar com a tecnologia que estava emergindo. Dessa forma, as propostas veiculadas pelo MMM inseriram no currículo conteúdos matemáticos que até aquela época não faziam parte do programa escolar como, por exemplo, estruturas algébricas, teorias dos conjuntos, topologia, transformações geométricas (WIELEWSKI, 2008, p.1).

Tal movimento provocou inúmeras discussões no mundo inteiro e promoveu reformas no currículo de matemática. Porém, no final da década de 1970 perdeu forças frente às inadequações de alguns de seus princípios básicos e das distorções cometidas, conforme explica Pais (2008, p. 19):

O contexto original das ideias (sic) defendidas nesse movimento era muito diferente daquele que prevaleceu na proposta curricular escolar. Além disso, o resultado prático dessa reforma foi ainda muito diferente da proposta pedagógica que constava no plano teórico das intenções didáticas. [...] as reformulações ocorridas na transposição didática resultaram em inversões que contribuíram para que o movimento redundasse em um grande fracasso.

Em 1980, o Conselho Nacional de Professores de Matemática (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM) dos Estados Unidos apresentou uma proposta para o ensino de matemática por meio de um documento intitulado “Agenda para Ação”, que destacou a importância da resolução de problemas no ensino da matemática. A partir de então, segundo Nogueira (2007, p. 25), países do mundo inteiro passaram a promover reformas que apresentavam pontos em comum, tais como:

Direcionamento do ensino fundamental para a aquisição de competências básicas necessárias ao cidadão e não apenas voltadas à aquisição de pré-requisitos para estudos posteriores; importância do desempenho de um papel ativo do aluno na construção do seu conhecimento; ênfase na resolução de problemas, na exploração da matemática do cotidiano e na interdisciplinaridade.

No Brasil essas propostas vêm sendo discutidas desde então e algumas já foram incorporadas às diretrizes curriculares para o curso de matemática. Atualmente é praticamente uma unanimidade a visão de que o ensino da matemática não deve se voltar apenas ao estudo de grandes estruturas, mas sim para contribuir na formação de cidadãos. Isso pode ser percebido na fala de Nogueira e Andrade (2004, p.27):

A Matemática é um poderoso instrumento de compreensão do mundo e a interpretação adequada de seus conceitos, aliada à habilidade de efetuar cálculos simples mentalmente e estimar quantidades (pelo menos a ordem de grandeza), nos tornam aptos para exercer nossa cidadania de forma mais imediata.

Apesar dos avanços, ainda há muitos obstáculos a serem enfrentados, tais como: falta de uma formação docente qualificada, problemas relacionados às condições de trabalho, ausência de políticas educacionais eficientes e a interpretação equivocada das concepções pedagógicas.

Diante do exposto, percebemos que apesar dos esforços para melhorar a qualidade do ensino da matemática oferecido nas escolas brasileiras, ainda há muitos problemas a serem solucionados. A matemática ainda é temida pelos alunos e está entre os componentes curriculares que apresentam maior índice de reprovação. Dessa forma, fica evidente a necessidade de procurar alternativas que contribuam de forma assertiva para mudar o quadro delineado. Para tanto, a escola precisa modernizar sua estrutura, conteúdo e formas de ensinar. D’Ambrósio (2008, p. 80) trata dessa questão de forma

incisiva, quando afirma que:

A escola não se justifica pela apresentação de conhecimentos obsoletos e ultrapassados e muitas vezes morto, sobretudo ao se falar em ciência e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicação dominarão a tecnologia educativa do futuro.

Nesse sentido, a inclusão das TIC de forma racional e vinculada ao saber escolar, contribui para facilitar o ensino, *“para a inserção do jovem na sociedade tecnológica e, também, oferece ferramentas interdisciplinares entre as diferentes áreas de conhecimento”* (GARCIA, 2012, p. 19). Porém, vale ressaltar, que o seu uso não vai resolver todos os problemas de ensino e aprendizagem, principalmente se o professor não utilizá-las adequadamente. Daí a importância do uso pedagógico das TIC ser precedido por reflexões consistentes sobre o seu alcance e o papel da escola nesse contexto (SANTOS; BASSO, 2012).

Para que as TIC contribuam efetivamente para o desenvolvimento educacional, político e histórico, as mesmas precisam ser ressignificadas, pois não se pode perder de vista que elas *“não são por si mesmas educativas, pois, para isso, dependem de uma proposta pedagógica [...]”* (BUENO; GOMES, 2011, p. 63). Infelizmente muitos professores ainda têm dúvidas de como utilizar as TIC em sala de aula e continuam presos às práticas antigas. No entanto, Borba e Penteado (2012) explicam que há iniciativas bem sucedidas nesse sentido, especialmente quanto à modelagem matemática⁴, visto que existe uma forte sinergia entre essa proposta, que dá ênfase à pesquisa por parte dos alunos, e a mídia informática. Os softwares que permitem tabular, modelar e analisar dados, como as planilhas eletrônicas, por exemplo, são aliados importantes nas investigações abertas, como as desenvolvidas nas abordagens ligadas à modelagem.

Existem também muitas pesquisas na área, dentre elas pode-se citar as desenvolvidas por Bennemann e Allevato (2012); Iunes e Santos (2013); Lopes (2013); Parellada e Rufini (2013); Viseu, Lima e Fernandes (2013).

Bennemann e Allevato (2012) apresentam um estudo desenvolvido no sudoeste do Paraná sobre as percepções dos professores de matemática acerca das possibilidades de

⁴ A modelagem matemática *“consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual”* (BASSANEZI, 2002, p.24).

promover a Educação Matemática Crítica na prática pedagógica com o uso das TIC. Os resultados apontaram que os participantes da pesquisa não utilizavam as TIC em sala de aula por acreditarem que para isso deveriam dominá-las plenamente e que, ao ministrar as aulas no laboratório de informática, possivelmente teriam dificuldades com relação à dinâmica das atividades e poderiam perder o controle da aula.

Iunes e Santos (2013) discutem as possíveis aplicações pedagógicas do computador no ensino de geometria por meio de um software de representação dinâmica. A pesquisa foi realizada na cidade de Brasília e os resultados apontam que:

[...] a relação entre informática e educação matemática é extremamente favorável - tanto para o professor quanto para o aluno -, contribuindo para que ocorram processos de construção de conhecimentos mais significativos, pertinentes e contextualizados (IUNES; SANTOS, 2013, p. 303).

Lopes (2013) faz uma análise das potencialidades e limitações do *software* GeoGebra no ensino e na aprendizagem de trigonometria e apresenta uma sequência didática que pode servir de base para os professores interessados em utilizar o recurso nas aulas, tanto no ensino fundamental como no médio.

Parellada e Rufini (2013), num estudo quase experimental realizado numa escola pública do Estado do Paraná, analisaram as relações entre o uso do computador, motivação e desempenho em prova de conteúdos de matemática em estudantes do ensino fundamental. Os resultados evidenciaram que o uso do computador contribui significativamente para o engajamento e a persistência dos alunos em tarefas acadêmicas.

Viseu, Lima e Fernandes (2013) desenvolveram um estudo comparativo sobre o uso das TIC na aprendizagem de Matemática do ensino secundário/médio em Portugal e no Brasil. Apuraram que o recurso tecnológico mais utilizado pelos alunos de ambos os países é a calculadora. Outros recursos como o computador, a internet e, sobretudo, o quadro interativo e os softwares matemáticos (como o Moodle, por exemplo), ainda são pouco explorados no ensino da Matemática.

Existem também diversos grupos de pesquisa que se dedicam ao estudo das TIC no contexto da Educação Matemática. Dentre eles pode-se citar o Grupo de Pesquisa em Tecnologias Digitais na Educação Matemática (TecDEM) da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP); o Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GEPIMEM) da Universidade Estadual Paulista (UNESP); o

Grupo de Pesquisa Matemática, Computação, Tecnologias e Educação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); o Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Novas Tecnologias (GEPEMNT), ligado a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); O Grupo de pesquisa em Matemática Aplicada a Computação da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

2. As TIC na formação inicial do professor de matemática

No atual contexto de nossa sociedade vivemos em constante transformação das necessidades e possibilidades para a produção subjetiva e material. O que é inovação hoje se torna ultrapassado num curto intervalo de tempo; os sujeitos recebem determinações por informações advindas do meio produtivo e das instituições político-jurídicas e necessitam de senso crítico para selecioná-las e processá-las; os recursos tecnológicos fazem parte do cotidiano social e aqueles que não tiverem o mínimo de conhecimento tecnológico correm o risco de ser excluídos socialmente. Bueno e Gomes (2011, p.54) explicam que para:

Entender a educação, a partir da inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e sua influência no processo de formação de professores como objeto de investigação não pode ter um fim em si mesmo, como um caso isolado das tramas estabelecidas no tecido da história. Afinal, a educação reflete às transformações da base material da sociedade e por isso, não está acima da sociedade, mas se trata de uma dimensão concreta da vida material e que se modela em consonância com as condições de existência dessa mesma sociedade.

A escola não pode ficar alheia às transformações sociais impulsionadas pelo rápido avanço tecnológico e uma das peças chaves no processo de integração das TIC no contexto escolar é o professor, que nem sempre se sente preparado para tal tarefa. Neste contexto, Sette, Aguiar e Sette (s.d.) afirmam que a formação inicial e continuada do professor para o uso das TIC é de fundamental importância para que possa pensar e participar do processo de inovação da educação brasileira. D'Ambrosio (2008) complementa o pensamento dos autores citados dizendo que os artefatos tecnológicos jamais extinguirão a profissão de professor, porém aqueles que estiverem fechados às inovações não terão espaço na educação:

Não há dúvida quanto à importância do professor no processo educativo. Fala-se e propõe-se tanto educação a distância quanto outras utilizações de tecnologia na educação, mas nada substitui o professor. Todos esses serão meios auxiliares para o professor. Mas o professor, incapaz de utilizar desses meios, não terá espaço na educação. O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral (D'AMBROSIO, 2008, p. 79-

A educação, de um modo geral, enfrenta graves problemas de ordens diversas, mas o mais grave de todos e que afeta diretamente a educação matemática, de acordo com D'Ambrosio (2008, p.83), “*é a maneira deficiente como se forma o professor*”. O autor justifica a afirmação, argumentando que nos cursos de licenciatura em matemática os futuros professores não são capacitados para conhecer as necessidades dos alunos e passam boa parte do tempo aprendendo conteúdos obsoletos. Esses fatores influenciam negativamente os futuros professores, pois há a probabilidade de que venham a reproduzir as mesmas práticas quando estiverem em sala de aula.

É imperativo que a educação acompanhe o processo de inovação vivenciado pelos diversos setores da sociedade. As Instituições de Ensino Superior (IES), responsáveis pela formação dos novos professores, têm que estar atentas a essas questões e aproveitar o potencial educativo das TIC de forma consciente e planejada. As Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de matemática (bacharelado e licenciatura), integrantes do Parecer CNE/CES 1302/2001 (BRASIL, 2001) e estabelecidas pela Resolução CNE/CES 3/2003 (BRASIL, 2003) preveem que o licenciando deve familiarizar-se com as TIC desde o início do curso. Mello (2004, p.178) é bastante claro ao explicar porque é importante que o futuro professor tenha vivenciado, em sua formação inicial, experiências de aprendizagem envolvendo tais tecnologias:

[...] a aceitação e o uso pertinente das TIC devem passar primeiro pela experiência que o professor deverá ter como aluno que aprende com elas. É nessa situação de aprendizagem que o professor poderá perceber a riqueza e a facilidade que as mídias interativas permitem, como também as amplas possibilidades de construção coletiva de conhecimento e de aprendizagens colaboradas.

Podemos citar Sette, Aguiar e Sette (s.d., p. 38) para corroborar com a visão da autora supracitada, pois tais autores também defendem a importância da integração das TIC nos processos pedagógicos de formação docente:

[...] os conhecimentos de informática e as ferramentas computacionais devem integrar processos pedagógicos amplos em situações de formação bem definidas. Os alunos dos cursos de licenciatura não podem mais prescindir dessa formação tecnológica articulada à dimensão pedagógica dos processos de ensino e aprendizagem. Por isso, a abordagem interdisciplinar do trabalho pedagógico constitui um imperativo.

Vale frisar que não basta inserir na matriz curricular um componente para tratar sobre os conceitos técnicos relacionados às TIC ou à aplicação na educação matemática, tampouco se recomenda que seja dada ênfase às tecnologias em detrimento do conteúdo

específico do curso. O que os estudiosos sobre o assunto consideram apropriado é incluir tais tecnologias de forma interdisciplinar e transversal à estrutura curricular, de modo a auxiliar a construção do conhecimento ao longo de todo o curso.

Ao se tratar de informática na formação de professores, entende-se que o suporte teórico constitui a base imprescindível ao domínio pedagógico das ferramentas computacionais. Por isso, a recomendação é que os cursos de licenciatura conjuguem, de forma integrada na estruturação curricular, conteúdos oriundos das diversas ciências e outros voltados para a instrumentalização/profissionalização. Assim, o uso do computador se dará nos conteúdos e nas atividades desenvolvidas ao longo do curso, na construção do conhecimento, procurando evitar novas dicotomias que muitas vezes venham concorrer para a fragmentação da prática pedagógica (SETTE, AGUIAR; SETTE, s.d., p.38).

No quadro delineado é exigido do professor um constante repensar do fazer pedagógico. Segundo D'Ambrosio (2008, p. 80), sua função passa de detentor absoluto do conhecimento para a *“de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem, naturalmente, de interagir com os alunos na produção e crítica de novos conhecimentos [...]”*. Quanto à introdução das TIC, isso não se aplica apenas aos professores da educação básica, Sette, Aguiar e Sette (s.d., p.39) afirmam que a postura proativa na utilização de tecnologias também é exigida dos professores formadores das IES e dos integrantes das instâncias decisórias das instituições:

[...] é importante suscitar nas instituições formadoras um clima favorável à introdução dessas tecnologias, o que implica certamente uma nova postura pedagógica por parte dos formadores e de todos aqueles que se encontram em instâncias decisórias da instituição. Há necessidade de estabelecer um ambiente favorável ao debate, à crítica e à vivência de metodologias de trabalho que incluam o uso do computador. É preciso usar e convocar os professores, coordenadores e dirigentes dos cursos de Licenciatura a se iniciarem nessa perspectiva, de forma que compreendam e ampliem a discussão sobre o tema com os estudantes.

Nos cursos de licenciatura em matemática, especificamente, D'Ambrosio (s.d., s.p.) argumenta que *“o maior desafio é fazer uma matemática integrada ao pensamento e ao mundo modernos”*. Nesse contexto, a incorporação das TIC no ensino pode ser o instrumento integrador que faltava. O mesmo autor dá continuidade à reflexão dizendo que *“a formação de professores deve focalizar essa prioridade e não ser um elenco de conteúdos na maioria desinteressantes, obsoletos e inúteis. De outra maneira, a matemática poderá encontrar seu fim nos currículos escolares”*.

Perrenoud (2000) afirma que saber utilizar as novas tecnologias está entre as novas competências exigidas para ensinar na atualidade. Diante disso e do que já foi exposto, os cursos de formação de professores não podem ignorar as TIC. Precisam adequar-se à

estrutura e às demandas da sociedade e do meio produtivo, adaptando os currículos e revendo as metodologias de ensino. Sem dúvida, esta tarefa envolve desafios, dos quais trataremos na seção a seguir.

2.1. Os desafios do uso das TIC na formação inicial dos professores de matemática

Muito já se avançou, mas, em muitos casos, as TIC ainda são utilizadas para reproduzir os paradigmas tradicionais de ensino, cujo foco principal está no professor e na transmissão de conhecimentos. Nesse modelo de ensino os recursos tecnológicos são utilizados como instrumentos para tornar as aulas expositivas mais dinâmicas e interessantes, mas a essência das aulas continua inalterada, o aluno continua recebendo as informações de forma passiva. Mori e Menezes (2003, p. 318) argumentam sobre a necessidade de superar a forma inadequada de apropriação das TIC no contexto educacional:

Se inicialmente o uso das TIC foi criticado por reproduzirem antigas formas educacionais, hoje buscamos superar esta apropriação inadequada, vislumbrando uma nova direção. Percebemos que a questão do uso das TIC não é acerca de sua validade, mas de como utilizá-las para o desenvolvimento educacional, político, histórico.

No atual estágio de envolvimento com tecnologias de nossa sociedade, uma porcentagem significativa das escolas brasileiras já está equipada com laboratórios de informática. As aulas ministradas nesses ambientes fogem dos padrões tradicionais. As tecnologias possibilitam a realização de atividades difíceis de serem executadas na sala de aula convencional. Num estágio mais avançado, que exige maior preparação dos professores, as TIC possibilitam a criação de novas situações de aprendizagem (além das quatro paredes do laboratório de informática ou da sala de aula tradicional) por meio do desenvolvimento de projetos, de aulas interdisciplinares, de resolução de problemas, pelo uso de linguagens de programação, entre outras atividades possíveis. Nesse contexto, o aluno assume um papel ativo na construção do próprio conhecimento e o professor, o de mediador e problematizador. Mori e Menezes (2003, p. 317) chamam a atenção para a riqueza dos ambientes de aprendizagem com recursos tecnológicos:

O ambiente digital é uma poderosa ferramenta e se for utilizado com responsabilidade, intencionalidade e participação de todos certamente possibilitará avanços na construção do conhecimento. Porém, é preciso que haja engajamento. É preciso priorizar a educação para a cultura digital para que ambientes de aprendizagem com suportes nas TIC se engravidem de conhecimento.

Romper com o paradigma de ensino é um dos principais desafios que as TIC impõem

aos professores de matemática e à educação de modo geral. Não basta que a escola incorpore as tecnologias sem que haja uma mudança no modo de conceber o processo educativo. É preciso aproveitar tais recursos para desenvolver o senso crítico e a autonomia dos alunos na condução do conhecimento, pois essas características são indispensáveis para o cidadão contemporâneo.

É difícil falar em mudanças no âmbito da educação matemática e da educação brasileira como um todo, sem mencionar os cursos de formação de professores, quer seja na modalidade presencial ou a distância. As instituições formadoras não podem ficar alheias a esse desafio. Além de investir na estrutura física e na reformulação dos currículos, Sette, Aguiar e Sette (s.d.) argumentam que é preciso pensar em programas de formação continuada para os professores formadores, pois muitos deles resistem à incorporação das TIC ao trabalho pedagógico. Essa realidade forma um círculo vicioso: os professores formadores não utilizam as TIC com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino e muitos professores da educação básica reproduzem essa postura por não terem se familiarizado com elas durante a formação inicial. Nesse aspecto, concordamos com D'Ambrosio (s.d., s.p., grifo do autor):

Uma boa formação de professores - e o mesmo se dá com profissionais de todas as áreas -, deve ter como resultado indivíduos que *sejam alertas para os avanços científicos e tecnológicos*. Isso é essencial para que as escolas de formação sobrevivam. Particularmente importante é o caso da matemática. Há grande necessidade de uma matemática atual. Se os Educadores Matemáticos não assumirem seu ensino, este será feito por outros e a matemática perderá seu caráter de disciplina autônoma no currículo do futuro.

É possível complementar o pensamento do autor supracitado com a fala de Perrenoud (2000, p.128), que considera complexa a tarefa de formar professores para o uso das novas tecnologias, pois vai além do domínio dos conceitos e técnicas:

Formar para as novas tecnologias é formar o julgamento, o senso crítico, o pensamento hipotético e dedutivo, as faculdades de observação e de pesquisa, a imaginação, a capacidade de memorizar e classificar, a leitura e a análise de textos e de imagens, a representação de redes de procedimentos e de estratégias de comunicação.

Um professor bem formado, ao iniciar efetivamente o trabalho em sala de aula, terá a consciência de que precisa estar em constante formação ao longo da vida profissional e terá autonomia para tanto. Seguindo o mesmo raciocínio, podemos citar Pais (2002, p. 15) que defende que:

[...] os próprios professores, organizados em agenciamentos quase espontâneos, deverão se empenhar diretamente no processo de sua própria

qualificação, para acompanhar o ritmo das mudanças motivadas pelo uso das novas tecnologias. Nesse sentido, a rede mundial de computadores, as listas de discussões, a educação a distância e as trocas de experiências são meios de engajamento no processo de formação do professor.

Não pretendemos isentar o governo ou as instituições privadas de ensino da responsabilidade de promover a formação continuada dos professores durante o exercício da profissão. O que desejamos é frisar que tais profissionais precisam estar abertos às mudanças e agir de forma ativa nessa ação. Perrenoud (2000, p. 131) afirma que os professores que resistirem às TIC “*disporão de informações científicas e de fontes documentais cada vez mais pobres, em relação àquelas as quais terão acesso seus colegas mais avançados*”. Portanto, não é exagero afirmar que os docentes que não se adaptarem aos avanços tecnológicos gradativamente perderão espaço na escola do futuro.

No meio acadêmico existem diversas pesquisas que tratam sobre o uso das TIC na formação inicial do professor de matemática, como as desenvolvidas por Costa e Lins (2010); Sant'ana, Amaral e Borba (2012); Azevedo, Puggian e Friedmann (2013); Silva e Penteado (2013); Martini (2013).

Costa e Lins (2010) apresentam uma discussão teórica acerca da importância do professor de Matemática vivenciar na formação inicial momentos de reflexão e estudo coletivo sobre o uso das TIC no ensino dos conteúdos matemáticos.

Sant'ana, Amaral e Borba (2012) realizaram um estudo sobre cursos online de formação continuada para professores de Matemática realizados por meio de uma parceria entre a UNESP e uma rede nacional de escolas de ensino básico. O objetivo dos cursos foi familiarizar os professores com os recursos da tecnologia informática. A pesquisa permitiu traçar um mapa das diferentes escolhas dos professores com relação ao uso de tal tecnologia em sala de aula, tais como: o uso ou não, as semelhanças (ou não) das atividades realizadas por eles e o uso interdisciplinar.

Azevedo, Puggian e Friedmann (2013) trazem em seu estudo uma proposta integrada para a formação continuada de professores de matemática, que associa o desenvolvimento de um *site* para a construção de *WebQuests*, oficinas interativas e um guia de apoio para o uso das TIC nas aulas de Matemática.

Silva e Penteado (2013) apresentam os resultados de uma pesquisa realizada com

futuros professores de matemática⁵, com o objetivo de analisar suas reflexões acerca dos momentos imprevistos que surgiram durante o desenvolvimento de atividades de geometria dinâmica, com o uso do *software* Geogebra, para alunos do ensino médio. Os autores defendem a ideia de que *“aulas de matemática com uso de softwares de geometria dinâmica são mais propícias para ocorrerem imprevistos do que as que utilizam recursos tradicionais, caracterizando, assim, o que a literatura denomina de uma zona de risco”* (SILVA; PENTEADO, 2013, p. 289). No entanto, consideram que é o movimento entre uma zona de conforto e uma zona de risco que traz maior possibilidade de aprendizagem tanto para os alunos como para os professores.

Especificamente na região Norte do país, foi desenvolvida uma pesquisa de nossa autoria no Mestrado em Educação da Universidade Federal de Rondônia (PPGE/UNIR). O objetivo foi analisar as contribuições da licenciatura em Matemática para a formação de docentes aptos a incluir as TIC à prática pedagógica. Os resultados apontaram que tal licenciatura pouco contribuiu nesse sentido, tendo em vista que as TIC foram inseridas de forma acrítica, desvinculadas da prática e do contexto social, *“oferecendo aos licenciandos apenas rudimentos de informática e oportunidades de vivenciar algumas experiências de aprendizagem em que as TIC eram utilizadas como meros recursos para reanimar velhas práticas”* (MARTINI, 2013, p.100).

3. Resultados e discussões

A presente pesquisa, embora se tenha utilizado procedimentos quantitativos para o agrupamento dos dados, em sua essência a abordagem do problema é qualitativa, por não se apoiar em análises estatísticas aprofundadas. Segundo Minayo (2002, p. 21), a pesquisa de cunho qualitativo:

[...] se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes.

Quanto aos procedimentos técnicos, foi realizada pesquisa de campo com o objetivo de coletar dados para verificar a frequência e a finalidade do uso das TIC nos cursos de licenciatura em matemática da região de Ariquemes (RO). Para tanto, durante o mês de março de 2013, foi aplicado um questionário, com questões abertas e fechadas, a 7 (sete) alunos da modalidade de ensino a distância e 27 (vinte e sete) alunos da

⁵ Alunos de um curso de licenciatura em Matemática.

modalidade presencial, todos em fase de conclusão do curso. Por fim, os dados coletados na pesquisa de campo foram organizados, tabulados e analisados à luz dos referenciais que embasam teoricamente o presente estudo.

Dessa forma, inicialmente foi indagado aos participantes da pesquisa se a graduação possibilitou a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades para o uso das TIC na prática docente. Analisando a Tabela 1, a seguir, percebemos que a maioria dos mesmos avalia que os cursos de licenciatura deixam a desejar nesse aspecto, tanto na modalidade a distância como na presencial.

Tabela 1: Nível de conhecimentos e habilidades desenvolvidos ao longo da graduação que possibilitam o uso das TIC na futura prática docente

Modalidade	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
A distância	-	43%	57%	-	-
Presencial	-	41%	44%	15%	-

Fonte: Banco de dados dos autores.

Saber integrar as TIC ao ensino está entre as competências exigidas do professor da atualidade (PERRENOUD, 2000). Se os cursos de licenciatura em matemática frequentados pelo público entrevistado estão falhando nesse sentido, reconhecemos a probabilidade dos futuros professores não se sentirem seguros para utilizar as TIC em sala de aula e continuarem a reproduzir a prática tradicional de ensino, levando-os a perder espaço na escola e na sociedade em geral (D'AMBROSIO, 2008).

Quanto ao interesse dos professores formadores pelo uso das TIC no ensino, percebemos, por meio da Tabela 2, que a maioria dos participantes da pesquisa que cursam a modalidade a distância avaliam que tais profissionais apresentam um razoável distanciamento desse interesse. Porém, os da modalidade presencial, na maioria, avaliam como médio, pouco ou irrelevante.

Tabela 2: Avaliação do interesse dos professores formadores pelo uso das TIC

Modalidade	Total	Maior parte	Médio	Pouco	Irrelevante	Inexistente
A distância	-	57%	29%	-	14%	-
Presencial	4%	11%	51%	30%	4%	-

Fonte: Banco de dados dos autores.

A interação entre professores e alunos dos cursos a distância é realizada geralmente por meio das TIC, portanto o resultado obtido era esperado. Todavia, é importante frisar que uso das TIC como ferramenta de mediação, por si só, não garante a melhoria do ensino. É preciso proporcionar situações de aprendizagem que favoreçam a apropriação crítica das mesmas pelos futuros professores e não formar apenas consumidores de

tecnologias.

Os resultados obtidos mostram que os professores dos cursos presenciais de licenciatura em matemática frequentados pelo público alvo da pesquisa pouco utilizam as TIC na prática pedagógica. Infelizmente essa circunstância diminui a possibilidade dos futuros professores vivenciarem como alunos a experiência de aprender com tais tecnologias (MELO, 2004). Portanto, é necessário ressaltar a emergência dos cursos de formação continuada destinados aos professores formadores com o objetivo de prepará-los e estimulá-los a incorporar as TIC no fazer pedagógico de forma consciente e crítica das possibilidades e necessidades da formação para atender o conjunto das demandas sociais e produtivas que nos circunda (SETTE, AGUIAR; SETTE, s.d.). Além disso, de acordo com Pais (2002), cabe também aos professores a autonomia na busca de constante aperfeiçoamento, para enfrentar os desafios impostos pelos avanços tecnológicos.

Sobre a frequência de uso das TIC para desenvolver o conteúdo específico do curso, a Tabela 3 mostra que a maioria dos entrevistados da modalidade a distância informou que a frequência é média ou muito baixa; todos da modalidade presencial afirmaram que a frequência é média, baixa ou muito baixa.

Tabela 3: Frequência do uso das TIC para desenvolver o conteúdo específico do curso

Modalidade	Muito alta	Alta	Média	Baixa	Muito baixa	Inexistente
A distância	-	43%	43%	-	14%	-
Presencial			62%	19%	19%	

Fonte: Banco de dados dos autores.

Os resultados apontam que o uso das TIC para trabalhar os conteúdos específicos do curso não é constante, a ponto de definir uma identidade tecnológica para a formação. Esse é mais um indício de que os professores formadores dos cursos frequentados pelo público alvo da pesquisa ainda estão apegados às práticas tradicionais de ensino, com aulas expositivas e de pouca produção de conhecimento de forma colaborativa entre alunos e professores.

Além disso, diversos alunos da modalidade presencial alegaram que o uso constante das TIC fica prejudicado pela falta de estrutura da IES, uma vez que há apenas um laboratório de informática para atender a todos os cursos. Diante dessas alegações, é necessário observar que as instituições formadoras precisam dar condições de trabalho adequadas aos professores para que possam incluir os recursos tecnológicos em sua

prática. Pois, a infraestrutura é condição básica para que desenvolvam as atividades de aprendizagem com qualidade e autonomia.

Os entrevistados também foram questionados sobre os recursos tecnológicos utilizados no decorrer do curso. A Tabela 4, a seguir, mostra que na modalidade a distância são os (1º) processadores de texto, (2º) a internet e (3º) os programas para apresentação gráfica; na modalidade presencial é (1º) a internet, (2º) as planilhas eletrônicas, (3º) os processadores de texto e os softwares educacionais. Percebemos que os recursos mais utilizados são a internet ou softwares de fácil acesso, que geralmente já vêm instalados no computador.

Tabela 4: Recursos tecnológicos utilizados no decorrer do curso de graduação

Recursos tecnológicos	A distância	Presencial
Processador de texto	100%	74%
Programas para apresentações gráficas	86%	63%
Planilhas eletrônicas	71%	78%
Softwares educacionais	71%	74%
Banco de dados	43%	4%
Linguagem de programação	57%	4%
Internet	100%	89%

Fonte: Banco de dados dos autores.

É interessante observar que há uma diferença discrepante na utilização de banco de dados e linguagem de programação, sendo tais recursos muito mais utilizados na modalidade a distância. Isso pode estar relacionado à falta de estrutura tecnológica da IES que oferece o curso presencial, como também à ausência de professores qualificados para utilizar as tecnologias em sala de aula.

Para fazer uma análise mais apurada, foi perguntado aos participantes da pesquisa sobre a finalidade do uso dos recursos apontados na questão anterior. Os resultados obtidos constam no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1. Finalidade do uso dos recursos tecnológicos

MODALIDADE A DISTÂNCIA							
Finalidade da utilização	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Preparação de trabalhos	14%	-	29%	-	-	-	-
Preparação de aula do estágio	71%	43%	-	-	-	-	14%
Durante as aulas de alguns componentes curriculares para introdução de conteúdo	43%	71%	29%	29%	29%	43%	43%
Durante as aulas de alguns componentes curriculares na construção do conhecimento (desenvolvimento da aula)	43%	57%	-	43%	-	29%	-
Durante as aulas de alguns componentes curriculares para fixação da aprendizagem	29%	14%	-	29%	-	14%	14%

Para atividades extraclasse	14%	14%	-	29%	-	-	29%
MODALIDADE PRESENCIAL							
Finalidade da utilização	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Preparação de trabalhos	81%	44%	41%	19%	7%	4%	30%
Preparação de aula do estágio	41%	11%	11%	7%	-	4%	4%
Durante as aulas de alguns componentes curriculares para introdução de conteúdo	19%	26%	26%	22%	4%	4%	11%
Durante as aulas de alguns componentes curriculares na construção do conhecimento (desenvolvimento da aula)	7%	11%	30%	26%	-	4%	19%
Durante as aulas de alguns componentes curriculares para fixação da aprendizagem	-	7%	22%	22%	-	4%	11%
Para atividades extraclasse	22%	11%	15%	-	4%	4%	63%
Legenda: (a) Processador de texto (b) Preparação de aulas do estágio (c) Planilhas eletrônicas (d) Softwares Educacionais (e) Banco de dados (f) Linguagem de programação (g) Internet							

Fonte: Banco de dados dos autores.

Percebemos que na modalidade a distância os recursos tecnológicos são utilizados com diversas finalidades, quer seja para preparar trabalhos e aulas do estágio, como também dentro dos diversos componentes curriculares para introduzir conteúdos, desenvolver conhecimento e fixar aprendizagem. Porém, percebemos que o índice de tal uso ainda não é satisfatório e concluímos então que o uso das TIC nessa modalidade de ensino está mais para propiciar a interação e a comunicação que para melhorar a qualidade do ensino.

Na modalidade presencial, ao analisar os dados coletados, fica evidenciado que as TIC são utilizadas com maior frequência em contextos que dependem mais do aluno que do professor, como por exemplo, na elaboração de trabalhos, na preparação de aulas para o estágio e em atividades extraclasse. O uso específico das TIC para o desenvolvimento das aulas dentro dos diversos componentes curriculares (introduzir conteúdos, desenvolver conhecimentos e relatar/socializar a aprendizagem) é apontado com pouca frequência.

Os alunos da modalidade presencial informaram também que durante a graduação, até o momento da realização da pesquisa, não tinham vivenciado a experiência de utilizar uma plataforma de aprendizagem virtual, conforme possibilita a Portaria 4059/2004 (BRASIL, 2004), que regulamenta a aplicação de até 20% da carga horária das

disciplinas integrantes do currículo de cursos superiores reconhecidos na modalidade semipresencial, com base no art. 81 da Lei n. 9.394, de 1.996 (BRASIL, 1996). Esse fator evidencia que as IES frequentadas por esses alunos precisam se adequar às possibilidades da realidade proporcionada pelos recursos tecnológicos e pelas disposições legais de forma a qualificar a formação ofertada. Além disso, é necessário rever a disponibilidade dos recursos materiais e tecnológicos disponíveis e ofertar formação continuada para os professores da instituição, como forma de reparar o déficit tecnológico institucional e a disparidade entre as exigências atuais da formação de professores registrada em nosso referencial com os resultados da formação propiciadas pelos professores e propostas curriculares pesquisados.

Considerações finais

Percebemos que as TIC permeiam a sociedade contemporânea e transformaram-se num fenômeno produtivo, cultural e educacional do atual momento histórico. A escola de hoje precisa se adaptar à realidade e inseri-las no seu cotidiano. No entanto, é conveniente frisar que nesse quadro educacional, social e tecnológico as ações precisam ser planejadas e os riscos mitigados. Tais tecnologias não devem ser consideradas vilãs ou solucionadoras dos problemas do ensino. As TIC somente farão a diferença no contexto educacional se forem incorporadas de forma responsável, com intencionalidade crítica e com a participação de todos os sujeitos envolvidos.

Especificamente ao que se refere ao ensino da matemática, as TIC possibilitam a criação de ambientes de aprendizagem, que eram inviáveis antes de seu advento, para a escola, principalmente a pública que conhecemos no Brasil. Nesse contexto, é inegável a importância da figura do professor formador, que precisa romper os velhos paradigmas educacionais e transformar a práxis, para que de fato possa contribuir para a melhoria da educação básica, por meio da formação de licenciados com proficiência nas linguagens tecnológicas e nas tecnologias aplicadas à educação. Essa tarefa será facilitada se o profissional tiver oportunidade de vivenciar experiências de aprendizagem envolvendo as tecnologias na formação inicial.

Pela pesquisa realizada, foi possível constatar que, apesar dos avanços, muitos cursos de licenciatura em matemática sofrem influência do paradigma tradicional, cuja ênfase ainda está na transmissão do conhecimento, por listas de exercícios e repetições. Há professores formadores que ainda não incluíram as TIC na práxis e continuam restritos

às aulas expositivas e, no máximo, utilizam alguns recursos tecnológicos como assessórios para projetar exemplos mais elaborados, reproduzir vídeos ou efetuar pesquisas. Essa situação constitui uma contradição, pois os cursos que insistem em manter tal paradigma estão formando professores despreparados para lidar com a realidade que encontrarão nas escolas, quando estiverem exercendo a profissão. Portanto, faz-se mister que as licenciaturas sejam repensadas e questionadas se objetivam formar profissionais que possam contribuir para a modernização da educação matemática ou apenas para reproduzir modelos de ensino ultrapassados.

Com base nos dados coletados com os alunos pesquisados é possível concluir que os cursos de licenciatura em matemática da região de Ariquemes (RO): (i) são insatisfatórios quanto à construção de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades que possibilitem o uso das TIC na futura prática docente, junto aos alunos da educação básica; (ii) os professores da modalidade a distância apresentam maior interesse pelo uso das TIC no ensino em relação aos da modalidade presencial - o que entendemos que seja devido ao próprio fato de a tecnologia ser utilizada como mediadora da modalidade de formação; (iii) a frequência de uso das TIC para desenvolver o conteúdo específico não é constante, sendo raro; (iv) os recursos tecnológicos utilizados no decorrer do curso predominantemente são a internet ou softwares de fácil acesso, como os de escritório, que geralmente já vêm instalados nos computadores; (v) na modalidade a distância o uso das TIC está mais para propiciar a interação e a comunicação do que para melhorar a qualidade do ensino; (vi) na modalidade presencial as TIC são utilizadas com maior frequência em contextos que dependem mais do aluno que do professor, como por exemplo, na elaboração de relatórios de estudos, na preparação de aulas para o estágio e em atividades extraclasse.

Ao finalizar, manifestamos que entendemos que formar professores para as novas tecnologias não se restringe à transmissão de conceitos, técnicas ou do domínio das mais variadas ferramentas tecnológicas. Formar professores para as novas tecnologias é uma tarefa complexa e não há fórmulas prontas e infalíveis. Pesquisas sobre o tema apontam caminhos a seguir e todas são unânimes em afirmar que os cursos devem propiciar aos futuros professores a formação de julgamento, o desenvolvimento do senso crítico e a elaboração de novas estratégias de comunicação (PERRENOUD, 2000). Tais características são necessárias para o professor de hoje, imprescindíveis para o professor do futuro e fatalmente ausentes para os professores pesquisados. Os

cursos de licenciatura precisam rever a forma como abordam e utilizam as TIC no processo de formação docente, para atenderem às diretrizes de formação, às demandas sociais e às exigências produtivas sobre os profissionais formados na atualidade.

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **ProInfo: Informática e formação de professores**. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000.

AZEVEDO, Marcos Cruz de; PUGGIAN, Cleonice; FRIEDMANN, Clícia Valladares Peixoto. WebQuests, oficinas e guia de orientação: uma proposta integrada para a formação continuada de professores de matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), vol.27, n.46, p. 663-680, 2013.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BENNEMANN, Marcio; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. A Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas aulas de Matemática na Perspectiva da Educação Matemática Crítica. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XVI, 2012. **Anais**. Disponível em <http://matematica.ulbra.br/ocs/index.php/ebrapem2012/xviebrapem/paper/view/302/211>. Acesso em 03 abr.2014.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. 5.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez.1996.

_____. Conselho Nacional de Educação - CNE; Câmara de Educação Superior - CES. **Parecer nº 1302/2001**. Brasília/DF: CNE/CES, 2001.

_____. Conselho Nacional de Educação - CNE; Câmara de Educação Superior - CES. Resolução nº 3, 18 de fevereiro de 2003. Brasília: **Diário Oficial da União nº 40**, 25 de fevereiro de 2003. Seção 1, p.13.

_____. **Conteúdo nos cursos de formação de professores de matemática**. Disponível em <<http://vello.sites.uol.com.br/conteudo.htm>>. Acesso em 03 jan.2012.

_____. Portaria nº 4059, de 10 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 dez.2004.

_____. Transposição didática. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.). **Educação Matemática: Uma (nova) introdução**. 3.ed. revista. São Paulo: EDUC, 2008.

BUENO, José Lucas Pedreira; GOMES, Marco Antônio Oliveira. Uma análise histórico-crítica da formação de professores com tecnologias de informação e comunicação. **Revista Cocar**, Belém, v. 5, n. 10, p. 53-64, 2011.

COSTA, Marília Lidiane Chaves da; LINS, Abigail Fregni. Trabalho colaborativo e utilização das tecnologias da informação e comunicação na formação do professor de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.12, n.3, p. 452-470, 2010.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática da teoria à prática**. 16.ed. Campinas/SP: Papirus, 2008.

GARCIA, Vera Clotilde Vanzetto. Formação de professores de matemática e mudanças curriculares na escola. In: BÚRIGO, Elisabete Zardo *et al* (Orgs.). **A matemática na escola: novos conteúdos, novas abordagens**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.

GUSSI, João Carlos. **O ensino da matemática no Brasil: análise dos programas de ensino do Colégio Pedro II (1837 a 1931)**. 2011. 141f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba (SP), 2011.

IUNES, Silvana Maria Silva; SANTOS, Gilberto Lacerda. Contratos e destratos entre Informática e Educação Matemática. **Ciência & Educação**, Bauru (SP), vol.19, n.2, p. 293-305, 2013.

LOPES, Maria Maroni. Sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software GeoGebra. **Bolema**, Rio Claro (SP), vol.27, n.46, p. 631-644, 2013.

MARTINI, Carma Maria. **A formação do professor de matemática e os desafios da inclusão das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica**. 118f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2013.

MELLO, Guiomar Namó. **Educação escolar brasileira: o que trouxemos do Século XX?** Porto Alegre/RS: Artes Médicas Sul, 2004.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio da pesquisa social. In: DESLANDES, S. F.; NETO, O. C.; GOMES, R.; MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21.ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2002, p. 9-30.

MORI, Kátia Regina Gonçalves; MENEZES, Lígia Cristina Rubim. O desenvolvimento do trabalho colaborativo na formação de gestores escolares e coordenadores estaduais de educação para o uso das TICs. In: **Anais do IX Workshop de informática na escola - WIE**, 2003.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. **Classificação, seriação e contagem no ensino do número: um estudo de epistemologia genética**. Marília (SP): Oficina Universitária Unesp, 2007.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; ANDRADE, Doherty. **Você quer discutir com o computador?** Educação matemática em revista, São Paulo. Ano 11, n.16, p.25-29, mai.2004.

PAIS, Luiz Carlos. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. Belo Horizonte/MG: Autêntica, 2002.

PARELLADA, Ibelmar Lluesma; RUFINI, Sueli Édi. O uso do computador como estratégia educacional: relações com a motivação e aprendizado de alunos do ensino fundamental. **Psicologia: reflexão e crítica**, Porto Alegre, vol.26, n.4, p. 743-751, 2013.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto alegre/RS: Artes Médicas Sul, 2000.

SANT'ANA, Claudinei de Camargo; AMARAL, Rúbia Barcelos; BORBA, Marcelo de Carvalho. O uso de softwares na prática profissional do professor de matemática. **Ciência & Educação**, Bauru (SP), vol.18, n.3, p. 527-542, 2012.

SETTE, Sonia Schechtman; AGUIAR, Márcia Angela; SETTE, José Sérgio Antunes.

Formação de professores em informática na educação: um caminho para mudanças. Coleção informática para a mudança na educação. Brasília/DF: MEC/SED/PROINFO, s.d.

SILVA, Guilherme Henrique Gomes da; PENTEADO, Miriam Godoy. Geometria dinâmica na sala de aula: o desenvolvimento do futuro professor de matemática diante da imprevisibilidade. **Ciência & Educação**, Bauru (SP), vol.19, n.2, p. 279-292, 2013.

VISEU, Floriano; LIMA, Antonia Jacinta; FERNANDES, José António. Um estudo comparativo sobre o uso das TIC na aprendizagem de Matemática do ensino secundário/médio em Portugal e no Brasil. **Educação matemática pesquisa**, São Paulo, vol. 15, n. 2, p. 293-316, 2013.

WIELEWSKI, Gladys Denise. O movimento da matemática moderna e a formação de grupos de professores de matemática no Brasil. In: **ProfMat2008 Actas**. Lisboa, Portugal: Associação de Professores de Matemática, 2008. p.1-10.