

Mapeamento da inserção das tecnologias de informação e comunicação na prática de ensino de professores de matemática

Mapping of information and communication technologies insertion into the practice of in-service math teachers

ANDRÉ TENÓRIO¹

ROBERTO DE OLIVEIRA²

THAÍS TENÓRIO³

Resumo

Neste estudo de caso foi investigado o uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs) por professores de Matemática da Educação Básica. Sessenta e dois docentes atuantes no estado do Rio de Janeiro responderam a um questionário sobre o uso de plataformas educacionais, blogs, e-mail, youtube, slideshare, redes sociais, entre outros. O objetivo foi identificar as TICs preferidas, as motivações para utilizá-las e formas de incluí-las nas aulas. A maioria reputou importante usar TICs no ensino-aprendizagem. Muitos já as haviam utilizado, ao menos uma vez, em aulas ou em atividades extraclasse para esclarecer dúvidas ou incentivar pesquisas para trabalhos escolares. Os pesquisados revelaram vontade de introduzir TICs em suas práticas, mas as iniciativas eram tímidas, pois muitos se sentiam desencorajados ou inseguros.

Palavras-chave: matemática; professor; tecnologia de informação e comunicação.

Abstract

Using information and communication technologies (ICTs) for math teachers of Basic Education was examined in this case study. Sixty-two teachers of Rio de Janeiro state answered a questionnaire about using educational platforms, blogs, email, YouTube, slideshare, social networks, among others. The objectives were identify the preferred ICT, the reasons for using them and how to include them in lectures. Most subjects reputed important using ICT in teaching and learning. Many already had used it at least once in lectures or extracurricular activities to answer doubts or encourage research for schoolwork. Respondents revealed want introduce ICT in their teaching practices, but initiatives were shy because many felt discouraged or unsafe.

Keywords: mathematics; teacher; information and communication technology.

Apoio: Fundação CECIERJ.

¹ Doutor em Física – CBPF. Colaborador do Laboratório de Novas Tecnologias – UFF/CECIERJ/UAB. Professor – IFRJ. E-mail: tenorioifrj@gmail.com

² Especialista em Novas Tecnologias no Ensino da Matemática – UFF. Professor – SEEDUC-RJ. E-mail: roberto.matematica@yahoo.com.br

³ Doutora em Química – PUC-Rio. Colaboradora do Laboratório de Novas Tecnologias – UFF/UAB. E-mail: tenoriocalc@gmail.com

Introdução

Segundo Costa e Lins (2010) e Viseu et al. (2013), hoje há um crescimento de acesso a inúmeras mídias. A internet, em especial, possibilitou a comunicação entre pessoas de forma rápida e constante, mesmo entre grandes distâncias. Assim, as relações sociais sofreram mudanças nos últimos anos, devido, principalmente, ao avanço das tecnologias de informação e comunicação (TICs) (COSTA; LINS, 2010).

Como o aluno é “nativo” desse mundo das TICs, na escola é preciso aprimorar a forma de ensinar (CALIL, 2011). Entretanto, ainda é comum não empregar TICs em aulas, o que pode ocasionar falta de interesse em Matemática (VITAL, 2011). Esse ponto de vista é reforçado por Costa e Lins (2010). Para eles, mudanças socioeconômicas consequentes do avanço tecnológico fazem algumas formas de ensinar atrasadas e impróprias por não atingir a população deste século. Assim, escolas com estruturas e currículos limitados não estariam organizadas para desenvolver a educação necessitada atualmente (COSTA; LINS, 2010). Segundo Bittencourt e Bittencourt (2013), porém, o uso adequado de TICs depende de a escola ter a estrutura e os equipamentos necessários e, ainda, da capacitação e atualização da prática de ensino.

Perante esse contexto, o educador não pode ficar estático em relação à sua didática. Para Jesus (2013), o aluno mudou e o professor precisa acompanhar essa mudança, tanto na maneira de tratar o aluno quanto na de ensinar. Cabe à escola, por meio do professor, propor novas formas de ensinar, inclusive, por meio das TICs (JESUS, 2013; ALMEIDA; ALMEIDA, 2014; MARTINI; BUENO, 2014).

Para Calil (2011), o aluno usar TICs em seu dia a dia, mas não em aulas de matemática, rotulada como uma disciplina complicada e com dificuldades de entendimento, pode tornar a construção do conhecimento ainda mais difícil.

Diversas TICs podem ser aproveitadas no processo de ensino-aprendizagem de Matemática como ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), plataformas educacionais, blogs, wikis, youtube, facebook, entre outras (Quadro 1). Jogos digitais (POETA, 2013; COSTA et al., 2014) e softwares educativos (TENÓRIO et al., 2014; XAVIER et al., 2014) como o GeoGebra, Poly e WinPlot, são também recursos úteis.

Torres et al. (2009) afirmaram que AVAs são aliados na construção do conhecimento por armazenarem informações, permitirem estudo em local e horário flexíveis e propiciarem maior interação entre alunos e com o professor. Alunos de disciplinas como Língua Portuguesa, Biologia, Física e Matemática, ao empregarem AVAs, mostraram um bom

aproveitamento e mudaram sua forma de estudar ao se tornarem agentes ativos da própria aprendizagem (TORRES et al., 2009).

Savisck (2013) relatou blogs como ferramentas de uso simples capazes de auxiliar o estudo de matemática no ensino médio, além de tornar o aluno mais participativo no processo de ensino-aprendizagem. De modo similar à AVAs, eles teriam benefícios como flexibilidade de local e horário de estudo, e promoção de posturas autônomas na aprendizagem de vários conceitos matemáticos, além da possibilidade de estudo colaborativo entre alunos de turmas diversas (SAVISCK, 2013).

Quadro 1. Algumas TICs possíveis de serem usadas no ensino-aprendizagem.

TIC	O que é?	Possibilidade de uso no ensino-aprendizagem
Ambiente virtual de aprendizagem (AVA)	Sala de aula virtual capaz de armazenar conteúdo em formato de texto, imagem, slide, áudio ou vídeo. Possibilita a interação por fóruns, bate-papos ou mensagens.	Discutir conteúdos fora de sala de aula, mas em um ambiente institucional onde as trocas de informações ficam registradas. Uma opção seria usá-lo para recuperação.
Plataforma educacional	Ambiente semelhante a uma biblioteca virtual com conteúdos multimídia, como textos, imagens, animações e vídeos, mas com opções limitadas de comunicação.	Pesquisas escolares como fonte de informações.
Blog	Páginas da internet pessoais ou coletivas onde são disponibilizados textos, imagens, slides, áudios ou vídeos, mas com possibilidade limitada de comunicação.	Pesquisas escolares como fonte de informações. Divulgação de atividades educacionais elaboradas pelos próprios alunos.
Slideshare	Ambiente para divulgação e compartilhamento de atividades elaboradas como slides.	Pesquisas escolares como fonte de informações. Divulgação de slides elaborados pelos próprios alunos.
YouTube ou similar	Ambiente virtual para divulgação e compartilhamento de vídeos.	Divulgação de videoaulas para reforço extraclasse de conteúdos.
Wiki	Conjunto de páginas da internet de construção colaborativa. Cada uma pode ser visitada e editada por participantes de um grupo.	Trabalhos em grupo onde os alunos criassem páginas com conteúdos escolares com o professor como mediador.

GoogleDrive (antigo GoogleDocs) ou Dropbox ou similar	Ferramenta capaz de disponibilizar enquetes e compartilhar on-line diferentes tipos de documentos.	Pesquisa de opinião sobre as aulas ministradas. Trabalhos em grupos em que os alunos possam redigir on-line e colaborar no mesmo arquivo.
CMapTools ou similar	Software onde é possível construir mapas conceituais, compartilhá-los e criticá-los.	Atividade extraclasse onde cada aluno expusesse suas ideias sobre os conceitos e o professor analisasse a aprendizagem.
Twitter	Rede social pela qual os usuários enviam e recebem atualizações de perfis por meio do sítio internet do serviço, por softwares específicos de gerenciamento e por SMS.	Manter os alunos informados sobre o cronograma de atividades da disciplina.
Facebook ou similar	Rede social pela qual os usuários compartilham informações pessoais e de interesse geral. Tem mais recursos e popularidade que o Twitter. Agrega bate-papo, videoconferência, etc.	Montar grupo de estudos.
Whatsapp ou similar	Aplicativo de mensagens que permite trocar informações por celular com baixo custo.	Lembrar os alunos de levar materiais de aula, como instrumentos de desenho. Compartilhar dicas para resolução de questões.
Fórum	Ferramenta destinada a promover debates acerca de um tema pré-definido por meio de mensagens escritas.	Promover debate colaborativo de conteúdos abordados nas aulas presenciais.
Bate-papo	Ferramenta para a troca de mensagens escritas em tempo real.	Resolver dúvidas simples de conteúdo ou na resolução de questões.
Videoconferência	Tecnologia de comunicação em tempo real que permite o contato visual e sonoro entre pessoas em lugares diferentes, dando aos interlocutores a sensação de estarem juntos.	Ministrar aulas de recuperação dinâmicas e interativas.
E-mail	Ferramenta para enviar e receber mensagens com ou sem arquivos anexos. Permite a comunicação sem local e momento pré-estabelecidos.	Compartilhar materiais didáticos, textos complementares e listas de questões. Tirar dúvidas.

Freitas e Rosa (2011) discutiram a influência da construção de vídeos com o uso do youtube no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Para eles, propostas dessa natureza mudam o comportamento dos alunos por promover a participação e o diálogo e levam à descoberta de novas aptidões. Além de trazer a matemática para mais perto do mundo digital (FREITAS; ROSA, 2011).

Simões et al. (2014) descreveram uma experiência com o uso do facebook como ferramenta em aulas de matemática. Segundo os autores, essa TIC teria benefícios como incitar maior interesse pelas aulas, promover maior proximidade entre professor e aluno, melhorar a leitura e escrita, além de motivar debates sobre o aprendizado de novos conceitos matemáticos com a mediação do professor (SIMÕES et al., 2014).

Costa e Ferreira (2012) relataram a visão positiva de alunos em relação ao uso do Twitter para estudar de matemática. Para eles, o Twitter era uma TIC importante por dinamizar as aulas de matemática, além de ajudar na execução de trabalhos de grupo por promover a comunicação, minimizar a necessidade de encontros presenciais e facilitar a troca de materiais. A rede social seria capaz de ajudar o aluno a desenvolver seu conhecimento em matemática e ocasionar uma mudança em sua postura na aprendizagem (COSTA; FERREIRA, 2012).

Azevedo (2013) estudou o emprego de wikis no ensino-aprendizagem de matemática. A motivação e o trabalho coletivo foram reportados como os mais importantes benefícios de utilizá-los. Após o início do uso de wikis, os alunos mostraram maior satisfação com as aulas e vontade em aprender matemática, porém, tiveram dificuldades de construir colaborativamente o próprio conhecimento.

Tractenberg et al. (2010) discutiram o uso do bate-papo (chat) como ferramenta de ensino colaborativo on-line para a Educação Matemática. Esse tipo de recurso para a comunicação mostrou-se benéfico por contribuir para colaboração entre alunos e ajudar professores a acompanhar e direcionar estratégias para resolução de problemas.

Bona et al. (2011) relataram a importância do fórum para a aprendizagem em matemática, em especial, na modalidade a distância. Para os autores, essa TIC favoreceria a construção de ideias sobre os temas propostos a partir do debate entre alunos com a supervisão e direcionamento do professor, que interferiria e esclareceria dúvidas quando necessário (BONA et al., 2011).

Estudos sobre o emprego de outras ferramentas, como plataforma educacional, slideshare, GoogleDrive, CMapTools, whatsapp, videoconferência e e-mail, no processo de ensino-aprendizagem de matemática foram buscados sem sucesso no Google Acadêmico, no

Scientific Electronic Library Online (SciELO), no portal de periódicos da CAPES, em sítios internet de revistas indexadas e em sítios internet de anais eletrônicos de encontros e congressos.

Apesar das experiências positivas aludidas por outros autores (TORRES et al., 2009; TRACTENBERG et al., 2010; BONA et al., 2011; FREITAS; ROSA, 2011; COSTA; FERREIRA, 2012, AZEVEDO, 2013; SAVISCK, 2013; SIMÕES et al., 2014), Calil (2011) identificou o baixo uso de TICs por 68 professores de matemática, a maioria de Juiz de Fora, Minas Gerais, a partir de levantamento de dados por meio de um questionário, composto, principalmente, de perguntas fechadas. A maioria dos pesquisados, apesar de ter conhecimento em relação as TICs (AVA, blog, wikis, fóruns e e-mail) não as utilizavam em suas aulas. Muitos reclamavam da falta de apoio técnico, porém, não conseguiam enxergar possibilidades de uso das TICs no processo de ensino-aprendizagem (CALIL, 2011).

Américo (2011) encontrou resultados similares com base nas experiências de 8 professores da cidade de Maracajá, Santa Catarina, obtidas por meio de um questionário com perguntas abertas e fechadas. Para todos os professores, a internet, através de suas ferramentas (bate-papo, fórum, blog, videoconferência, e-mail e outras), podia contribuir para o ensino da matemática. Mas, ao mesmo tempo, a maioria não a usava em aulas e também não propunha atividades extraclasse que envolvessem tais ferramentas (AMÉRICO, 2011).

Bittencourt e Bittencourt (2013) analisaram, por meio de questionários, as percepções de 150 professores das redes pública e privada do estado de Alagoas sobre as TICs (televisão, e-mail, Orkut, MSN, sítios de pesquisas, softwares educativos, jogos on-line e rede interativa virtual de educação). Eles relataram que embora as TICs pudessem beneficiar o ensino-aprendizagem, seu uso não representava a solução para os problemas de aprendizagem em matemática. Elas apenas podiam auxiliar o professor a estimular o aluno na construção do conhecimento matemático, ao induzir interatividade, participação e curiosidade (BITTENCOURT; BITTENCOURT, 2013).

No presente estudo foi mapeada a inserção de TICs, como plataformas educacionais, blogs, e-mail, youtube, slideshare e redes sociais, no ensino-aprendizagem com base nas percepções de professores de Matemática da Educação Básica de escolas no estado do Rio de Janeiro. Tentou-se identificar se havia uso das TICs e entender por que os professores parecem ter dificuldades em aproveitá-las.

Metodologia

Nesta pesquisa investigou-se o emprego de TICs por 62 professores de Matemática do Rio de Janeiro por estudo de caso, qualitativo e descritivo (ANDRÉ, 2005; YIN, 2010). O estudo de caso promove uma melhor compreensão de uma situação específica que se assume ser única para analisar suas particularidades, sendo o de natureza qualitativa o mais comum na educação matemática (PONTE, 2006). Uma pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos sem manipulá-los (BORBA; ARAÚJO, 2010).

Um artigo que inspirou a metodologia foi o de Carneiro e Passos (2014). Nele, os autores realizaram pesquisa de natureza qualitativa com professores por questionário com o intuito de discutir o potencial das tecnologias para Matemática. Outros estudos com metodologias similares foram o de Cunha (2012) e de Coutinho e Sampaio (2012).

Cunha (2012), em sua pesquisa, aplicou questionários a professores com o intuito de conhecer a importância de recursos tecnológicos no ensino-aprendizagem. Coutinho e Sampaio (2012) dialogaram sobre a integração entre tecnologia, pedagogia e conteúdo, e também a dificuldade enfrentada pelo professor na decisão final de aceitar ou rejeitar uma tecnologia no ensino de matemática.

Neste estudo, professores de Matemática da Educação Básica responderam a um questionário sobre a utilização de TICs no ensino-aprendizagem de Matemática, sem foco particular a nenhum conteúdo específico. O uso foi analisado em âmbito geral. As formas de inserção dessas tecnologias e vantagens, desvantagens e obstáculos ao empregá-las foram analisados. A pesquisa adotou o seguinte planejamento:

1. Ir às escolas e convidar pessoalmente e individualmente professores;
2. Solicitar concordância do pesquisado mediante assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido;
3. Aplicar o questionário;
4. Analisar os dados obtidos;
5. Correlacionar os dados com os disponíveis na literatura.

O questionário foi aplicado presencialmente no primeiro semestre de 2015 nos locais de trabalhos dos professores que anuíram participar da pesquisa e assinaram um termo de consentimento. O questionário objetivou conhecer o perfil do professor, como ele utilizava o computador e a Internet em sua didática, além do uso e forma de inserção das TICs. Este instrumento de coleta de dados contou com perguntas de respostas fechadas e semifechadas. Sendo a maioria, perguntas de respostas fechadas.

A análise qualitativa foi empregada para avaliar os resultados obtidos com o questionário. Os dados coletados foram representados de forma tabular ou gráfica, e analisados conforme o tipo de questão. As respostas às perguntas fechadas foram agrupadas conforme semelhança. As respostas às perguntas semifechadas foram categorizadas em núcleos de significado com base na análise de conteúdo, empregada para descrever, analisar e interpretar textos discursivos de modo a encontrar descrições sistemáticas (MORAES, 1999; GIBBS, 2009; GIL, 2010).

Caracterização da amostra

Sessenta e dois professores do Ensino Fundamental II e ou Médio de escolas das redes pública e ou particular dos municípios de Rio de Janeiro, São Gonçalo ou Angra dos Reis responderam a um questionário sobre a inserção de TICs em sua prática de ensino. Quarenta professores ministravam aulas tanto no Ensino Fundamental quanto no Médio. Dezesete davam aulas em escolas públicas e particulares e sete atuavam em dois ou mais municípios.

A amostra foi composta por 36 mulheres e 26 homens com idades variadas. Grande parte tinha entre 41 e 45 anos (14; 22%).

Com exceção de um (licenciado em física), todos (61; 98%) eram licenciados em matemática, todavia, alguns possuíam mais de um curso de graduação. Trinta e dois (52%) possuíam alguma pós-graduação – 26 eram especialistas, 5 mestres e 1 doutor.

Alguns professores atuavam a menos de 5 anos, outros tinha mais de 31 anos de experiência.

Resultados e discussão

O uso de TICs por professores de Matemática da Educação Básica do estado do Rio de Janeiro foi mapeado.

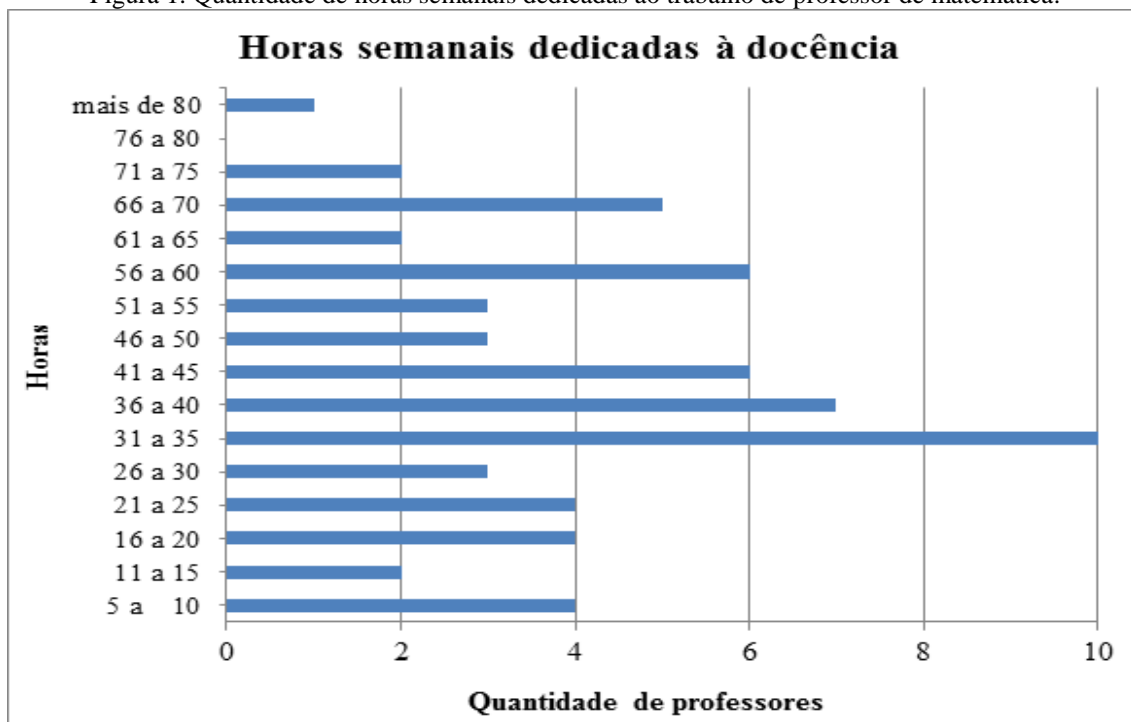
Durante a graduação, metade dos respondentes (31; 50%) teve alguma disciplina sobre o tema informática na educação. Por outro lado, trinta e cinco (56%) dos participantes haviam participado de ao menos um curso fora da graduação sobre o uso de tecnologias educacionais. Desses, trinta também informaram terem cursado durante a graduação disciplinas sobre a informática na educação. Logo, o contato com disciplinas sobre a aplicação da informática ao processo de ensino-aprendizagem na graduação parece ter influenciado os professores a buscarem formação complementar sobre o assunto. Apesar

dos obstáculos ao emprego de tecnologias na escola, parece haver professores que buscam formas alternativas de ensinar com o intuito de melhorar a qualidade das aulas e motivar o aluno inserido na era digital. De fato, como afirmou Cunha (2012), usar tecnologias poderia facilitar o ensino-aprendizagem.

Quase todos (59; 95%) consideravam importante para a prática didática a realização de cursos sobre o uso de tecnologias educacionais, apesar de vinte e sete dos sessenta e dois respondentes não possuírem esse tipo de formação. Algumas possíveis razões para tantos não conseguirem realizar complementação pedagógica sobre o emprego de tecnologias, apesar de considerarem-na importante, seriam: elevada carga horária semanal de trabalho, poucas oportunidades gratuitas para capacitação, falta de estímulo por parte da escola e dos alunos, além de infraestrutura falimentar nas escolas.

Mais da metade dos respondentes (53%) informou ter turmas com 31 a 40 alunos. Além disso, a maioria (64%) lecionava matemática para mais de 5 turmas. Quarenta e dois pesquisados (68%) destinavam 31 a 70 horas semanais ao trabalho de professor de matemática (Figura 1). Na amostra pesquisada, além dos professores terem, em geral, turmas com muitos alunos, a maioria dedicava grande parte de seu tempo à docência, o que poderia dificultar mudanças na prática didática. Calil (2011) citou a quantidade excessiva de alunos em sala de aula como um entrave para o professor adotar abordagens de ensino diferentes como o uso do computador.

Figura 1. Quantidade de horas semanais dedicadas ao trabalho de professor de matemática.



Muitos (49; 79%) empregavam o computador frequentemente ou sempre para preparar aulas (Tabela 1). Já a internet era usada por quase todos (59; 95%) na elaboração de aulas e materiais de apoio. Além disso, a maioria (56; 90%) lançavam notas em sistemas de registro on-line.

Tabela 1. Frequência de utilização de computador em diferentes momentos do ensino-aprendizagem.

Frequência de uso do computador	Total		
	Preparo de aulas	Em sala de aula	Na comunicação com aluno
sempre	18	4	3
frequentemente	31	10	10
esporadicamente	13	34	30
nunca	0	14	19

Todavia, o uso do computador em sala de aula e na comunicação com alunos era incomum (Tabela 1), a despeito de a maioria (41; 66%) ter classificado seu conhecimento em informática como bom (42%), elevado (18%) ou excelente (6%). Embora os pesquisados soubessem manipular computadores, muitos se limitavam a empregá-los no preparo de aulas. Américo (2011) chegou a um resultado similar com professores de Matemática de Santa Catarina. Seu estudo revelou que 62% dos pesquisados não empregavam computadores em aulas, apesar de terem declarado possuir desenvoltura em informática boa, muito boa ou excelente. Calil (2011) também revelou que 71% de sua amostra de professores de Matemática de Minas Gerais não utilizava computador em aulas.

Os recursos didáticos mais empregados em aulas de matemática pelos pesquisados eram: calculadora (71%), datashow (68%), jogos (61%), computador (55%) e DVD (40%) (Tabela 2). Apenas um professor nunca havia utilizado recursos tecnológicos em aulas. O uso de recursos, como calculadora, datashow e TV, por professores de Matemática foi reportado também por Calil (2011). Apesar de o datashow estar disponível em muitas escolas (Tabela 2), os professores utilizam-no pouco com ferramentas computacionais capazes de potencializar o ensino-aprendizagem (Tabelas 3).

Tabela 2. Recursos já empregados em aulas de matemática.

Recursos já empregados em aulas de matemática	Total
retroprojeter	18
projeter de imagens (datashow)	42
calculadora	44
TV	19
DVD	24
computador	34
jogos	38
tablet	1
celular	1

Nota: Um professor não selecionou nenhuma opção. Os participantes marcaram quantas opções julgaram necessárias.

Tabela 3. Tecnologias de software já empregadas em aulas de matemática.

Tecnologias de software já empregadas em aulas de matemática	Total
softwares educativos	38
simulações computacionais	10
jogos digitais	31
plataformas educacionais	22
blogs	4
youtube	29
slideshare	9
redes sociais	12
wikipedia	13
movie maker	1

Nota: Três professores não selecionaram nenhuma opção. Os participantes marcaram quantas opções julgaram necessárias.

Entre as tecnologias de software já empregadas em aulas de matemática, as mais citadas foram: softwares educativos (61%), jogos digitais (50%), *youtube* (47%) e plataformas educacionais (36%) (Tabela 3). Três professores nunca usaram tecnologias de software em aulas de matemática. Uma parte dos professores aproveitava tecnologias de software em suas aulas, ainda que pouco (Tabela 1), com o intuito de diversificar a prática pedagógica. Empregar softwares educativos pode propiciar uma aula mais dinâmica e atrativa; os jogos digitais tornam o conteúdo mais interessante com as atividades lúdicas; e o *youtube* permite ao aluno desenvolver habilidades de pesquisa e construir seu conhecimento com autonomia, como também aludiram Freitas e Rosa (2011).

Calil (2011) e Américo (2011), de forma similar, trouxeram dados em que a maioria dos professores, apesar de conhecerem tecnologias de software, poucos as utilizavam em sala de aula, sendo os softwares educativos sempre os mais utilizados.

Apesar de a maioria dos professores utilizarem recursos tecnológicos em aulas de matemática (Tabelas 2 e 3), faziam-no, em geral, apenas esporadicamente (68%) (Tabela 4).

Tabela 4. Uso de tecnologias em sala de aula e no laboratório de informática em aulas de matemática.

Frequência de uso de tecnologias	Total	
	Sala de aula	Laboratório de informática
sempre	3	1
frequentemente	11	2
esporadicamente	42	25
nunca	6	34

O uso do laboratório de informática era ainda menos frequente, sendo comum na atuação de somente três (5%) dos pesquisados (Tabela 4). Sequer, 31% dos professores trabalhavam em escolas desprovidas desse ambiente, porém, entraves recorrentes diminuía a frequência de uso de tecnologias e do laboratório de informática nas aulas (Tabela 5).

Segundo as percepções dos pesquisados, os maiores obstáculos ao emprego do laboratório de informática no processo de ensino-aprendizagem envolviam infraestrutura inadequada, como não funcionamento por problemas operacionais (27%), falta de manutenção (15%) ou falta de pessoal de apoio (13%) (Tabela 5). Logo, apesar de haver laboratório de informática em algumas escolas, esses fatores contribuíam para a não utilização por desestimular os professores. É necessária uma infraestrutura mínima para aproveitar a tecnologia em aula. Mendonça (2010) também reputou a utilização de tecnologias como desafiadora devido à falta de manutenção de recursos físicos e suporte técnico.

Alguns (8%) também apontaram o desconhecimento de como empregar os recursos de um laboratório de informática como um entrave (Tabela 5). Por sua vez, a elevada carga horária semanal dedicada à regência de turmas (Figura 1) levaria os professores a uma rotina com pouca oportunidade de aperfeiçoamento. Por conseguinte, a combinação de fatores acarretaria dificuldades à mudança de prática didática e insegurança para inserir nela recursos enriquecedores. Segundo Mendonça (2010), um dos principais motivos que levariam poucos professores a usarem tecnologias em sua prática seria não possuir formação inicial e continuada nessa área.

Tabela 5. Razões de os professores não empregarem o laboratório de informática.

Razões de os professores não empregarem o laboratório de informática	Total
A escola não possui laboratório de informática.	19
O laboratório não funciona por problemas operacionais.	17
O laboratório não funciona por falta de manutenção.	9
O laboratório não funciona por falta de pessoal de apoio.	8
O laboratório não tem acesso à internet.	6
Poucos computadores para o quantitativo de alunos.	2
Dificuldade de encontrar horário disponível para uso do laboratório.	1
Softwares necessários não foram instalados nos computadores do laboratório.	1
Falta estímulo por parte da direção.	2
Falta estímulo por parte dos alunos.	5
Desconhecimento de como empregar os recursos de um laboratório de informática.	5
O preparo de aulas para o laboratório de informática é muito trabalhoso.	1
Aulas no laboratório de informática atrapalham cumprir o currículo estabelecido.	3

Nota: Os participantes marcaram quantas opções julgaram necessárias. Sete deixaram de responder – desses, um sempre usava o laboratório, um, frequentemente, três, esporadicamente e dois, nunca.

Para os respondentes, algumas soluções capazes de tornar o uso de tecnologias mais presente em aulas de matemática seriam: ampliar a disponibilidade de laboratório de informática em condições de uso (60%), promover cursos de formação gratuitos sobre o emprego de tecnologias na educação (60%), disponibilizar pessoal de apoio no laboratório de informática (48%), o professor buscar conhecimentos sobre o uso de tecnologias por conta própria (37%) e contabilizar o tempo de preparo das aulas para o laboratório de informática como carga horária docente (34%) (Tabela 6). Parece existir interesse em buscar meios para a inserção das tecnologias em aulas, mas há obstáculos como falta de capacitação regular e condições de trabalho desestimulantes. Muitos professores necessitam de mudanças relacionadas à infraestrutura das escolas, de uma formação adequada para saber inserir as TICs no cotidiano escolar e de disponibilidade para modificar sua prática didática. Bittencourt e Bittencourt (2013) citaram como os maiores desafios de professores para o uso da informática na escola a infraestrutura e a formação docente para emprego pedagógico de ferramentas tecnológicas.

Tabela 6. Percepções sobre o que deveria ser feito para tornar o uso de tecnologias mais presente em aulas de matemática.

O que deveria ser feito para tornar o uso de tecnologias presente em aulas	Total
Incentivo por parte da direção da escola.	13
Incentivo por parte dos alunos.	5
O professor buscar conhecimentos sobre o uso de tecnologias por conta própria.	23
Promoção de cursos de formação gratuitos sobre o emprego de tecnologias na educação.	37
Considerar o tempo de preparo das aulas para o laboratório de informática como carga horária docente.	21
Reformulação do currículo da educação básica.	18
Reformulação dos currículos de cursos de licenciatura em matemática.	15
Ampliar a disponibilidade de laboratório de informática em condições de uso.	37
Existência pessoal de apoio no laboratório de informática.	30

Nota: Os participantes marcaram quantas opções julgaram necessárias.

Segundo a maioria dos professores (57; 92%), TICs, como plataformas educacionais, blogs, *youtube*, *slideshare* ou redes sociais, poderiam ser utilizadas para despertar o interesse dos alunos pela Matemática. Dos descrentes (5; 8%), nenhum utilizava computador em sala de aula (Tabela 1) ou para comunicação com alunos (Tabela 1). Tampouco, participara de cursos sobre o uso de tecnologias educacionais. Três nunca empregaram tecnologias de software em aulas de Matemática (Tabela 3).

A maioria dos pesquisados assinalaram diversos campos da matemática em que as TICs poderiam contribuir para a construção de conhecimento por parte dos alunos. Geometria

foi o mais citado (Tabela 7), provavelmente, por acreditarem ser um campo da matemática em que a visualização proporcionada por TICs auxiliaria mais na aprendizagem.

Apenas dois professores achavam que as TICs não contribuiriam no ensino de nenhum campo da matemática (Tabela 7). Eles nunca haviam empregado tecnologias de software (Tabela 3) ou TICs em suas aulas.

Tabela 7. Campos da Matemática em que TICs poderiam contribuir para a construção de conhecimento.

Campos da Matemática	Total
aritmética	45
álgebra	52
geometria	58
trigonometria	35
nenhum	2

Nota: Os participantes marcaram quantas opções julgaram necessárias.

A despeito de acharem que as TICs poderiam contribuir para a aprendizagem de matemática (Tabela 7), poucos julgavam ter conhecimento em relação ao uso como ferramentas pedagógicas – 5% julgavam seu nível de conhecimento excelente, 13% elevado, 16% bom, 42% razoável e 24% insuficiente.

Dentre os que classificaram ter conhecimento insuficiente sobre o uso de TICs como ferramentas pedagógicas (15; 24%), a maioria não assistira a disciplinas sobre o uso de informática na educação durante a graduação (11) e oito nunca havia participado de cursos sobre tecnologias educacionais. Isso reflete a necessidade de o professor ter formação adequada e estar atualizado para desenvolver o trabalho didático com inserção de tecnologias.

Quatorze professores nunca tinham aplicado qualquer das TICs investigadas, tanto em aulas quanto para atividade extraclasse. Os demais empregaram, principalmente, o youtube (42%), o e-mail (31%) e o sítio de pesquisa na internet Google (27%) (Tabela 8). Apesar do uso infrequente das TICs, alguns professores tentavam inseri-las em sua prática, o que proporcionava ao aluno novos canais de pesquisa e de comunicação, em geral, capazes de auxiliar a construção do conhecimento matemático.

Tabela 8. Emprego ao menos uma vez de alguma TIC.

Emprego de alguma TIC em aulas ou para debater conteúdos	Total
Plataforma educacional - Wikipédia	2
Blog	5
Wiki	3
Slideshare	5
Youtube	26
Rede social - Facebook	10
Rede social - Whatsapp	3
Canais de pesquisa na internet - Google	17
Canais de pesquisa na internet - Yahoo	1
E-mail	19
GoogleDrive (antigo GoogleDocs)	5
Videoconferência	2
Salas virtuais de bate-papo	3
Ambiente virtual de aprendizagem disponibilizado pelo próprio colégio	3

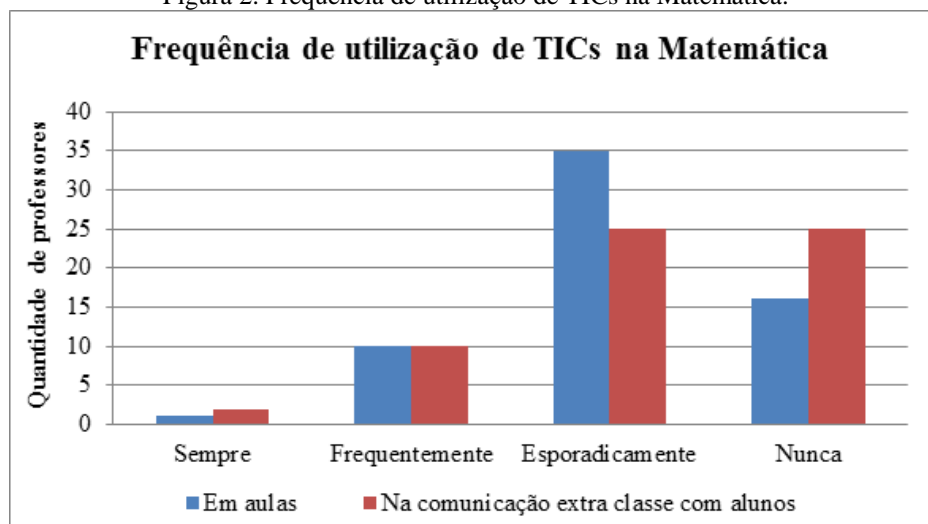
Nota: Catorze professores não marcaram nenhuma opção. Os participantes marcaram quantas opções julgaram necessárias.

Muitos professores (26; 42%) recomendaram ao menos uma vez algum sítio educativo na internet para alunos, foram eles: Google (13), Youtube (10), Wikipédia (5) e Só Matemática (3).

A finalidade da recomendação foi buscar informações para trabalhos escolares (20), usar o computador para aprender (9), ler textos complementares (11) ou acessar listas de exercícios (6).

As TICs eram, mormente, usadas apenas como canais de pesquisa. O youtube, por exemplo, poderia ser mais bem aproveitado. Como citaram Freitas e Rosa (2011), ao discutirem a influência da construção de vídeos com o uso do youtube no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, o uso dessa ferramenta proporcionaria uma maior participação dos alunos e levaria à descoberta de novas habilidades.

Figura 2. Frequência de utilização de TICs na Matemática.



Somado a isso, a frequência de emprego das TICs em aulas de matemática e na comunicação extraclasse era baixa (Figura 2), o que tinha relação com o fato dos professores acreditarem que parte de seus alunos não possuíam acesso as TICs e ou não tinham interesse em emprega-las para aprender matemática (Tabela 9). Ao pesquisar percepções de professores, alguns autores (AMÉRICO, 2011; CALIL, 2011; BITTENCOURT; BITTENCOURT, 2013) também revelaram que a maioria dos pesquisados, apesar de perceberem a possibilidade das TICs contribuírem para o ensino da matemática, ao mesmo tempo, não as utilizava comumente em aulas ou atividades extraclasse.

Para mais de metade, o uso de TICs tornava as aulas mais dinâmicas e interessantes (Tabela 9), embora a maioria raramente as empregasse (Figura 2). O motivo talvez se deva a grande parte acreditar que seus alunos não teriam vontade de experimentar TICs para aprender matemática (39%) ou que teriam dificuldade de acesso a elas (37%) (Tabela 9). Embora as TICs tenham o potencial de influenciar no processo de ensino-aprendizagem, seu uso não depende inteiramente da vontade do professor, porque os alunos precisam ter acesso a elas e estarem motivados para empregá-las de forma adequada, ou seja, com objetivo de aprender.

Tabela 9. Percepções dos pesquisados sobre o uso de TICs.

Afirmações	Percepções				
	Concordo totalmente	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Discordo totalmente
Com o uso das TICs as aulas ficam mais dinâmicas e interessantes	17	26	10	5	4
Boa parte de meus alunos não têm acesso a TICs	6	17	8	22	9
Meus alunos não têm vontade de empregar TICs para aprender Matemática	2	22	4	21	13

Em relação à postura do professor perante o uso das TICs na matemática, a maioria (56%) já propusera algum trabalho escolar com uso de ferramentas on-line para divulgação de informações. Em contrapartida, poucos haviam sugerido o emprego de ferramentas de desenvolvimento coletivo (24%) (Tabela 10).

Tabela 10. Atitudes dos pesquisados sobre o uso de TICs na Matemática.

Uso de TICs na Matemática	Total	
	Sim	Não
Já propôs algum trabalho escolar com uso de ferramentas on-line de desenvolvimento coletivo, como o Google Drive ou Wiki	15	47
Já propôs algum trabalho escolar com uso de ferramentas on-line para divulgação de informações, como blog, slideshare ou youtube.	35	27
Já tirou dúvidas de Matemática por meio de ferramentas on-line, como e-mail, rede social, salas virtuais de bate-papo ou outra	36	26
Tem receio de se comunicar com alunos menores de idade por TICs	35	27

A utilização de TICs para tirar dúvidas de Matemática era mais comum (58%) (Tabela 10), sendo o e-mail e as redes sociais as ferramentas mais usadas para esse fim (Tabela 11).

Tabela 11. Ferramenta on-line usada para tirar dúvidas de Matemática.

Ferramenta on-line usada para tirar dúvidas de Matemática	Total
Rede social - Facebook	19
Rede social - Whatsapp	14
E-mail	29
Videoconferência	3
Salas virtuais de bate-papo	5
Ambiente virtual de aprendizagem disponibilizado pelo próprio colégio	3

Nota: Apenas 36 professores usavam alguma ferramenta on-line para tirar dúvidas. Os participantes marcaram quantas opções julgaram necessárias.

A maioria dos professores afirmou ter receio de comunicar-se com alunos menores de idade por meio de TICs (Tabela 10). Talvez, por isso, dezoito nunca utilizassem TICs para contato extraclasse com alunos (Figura 2).

Considerações finais

O uso de TICs como recursos didáticos dentro e fora da sala de aula contribui para a inovação no ensino de Matemática. Elas oferecem ao professor mais opções para desenvolver sua prática didática, além de promover a inclusão digital, despertar o interesse e motivar o aluno a aprender (CUNHA, 2012; CARNEIRO; PASSOS, 2014). A despeito dos benefícios, alguns autores sinalizaram o uso infrequente desses recursos por professores da Educação Básica (AMÉRICO, 2011; CALIL, 2011; CUNHA, 2012).

Este estudo de caso qualitativo objetivou mapear a inserção de TICs, como plataformas educacionais, blogs, youtube, slideshare ou redes sociais, no processo de ensino-aprendizagem de Matemática a partir das percepções de sessenta e dois professores atuantes no estado do Rio de Janeiro. Eles responderam a um questionário sobre quais

TIC eram-lhe preferidas, suas motivações para utilizá-las e formas de inclui-las em suas práticas docentes.

Diversos pesquisados já haviam experimentado empregar TICs como youtube, e-mail, plataformas educacionais e canais de pesquisa na internet em aulas ou atividades extraclases de Matemática. Os professores consideravam importante usá-las no processo de ensino-aprendizagem, principalmente, no campo de Geometria. Muitos também reputavam que as aulas seriam mais dinâmicas e interessantes com as TICs, porém, seu emprego, em geral, era esporádico, mesmo em escolas com laboratório de informática.

A baixa utilização estava ligada a diversos fatores, como elevada carga horária semanal de trabalho, atuação em mais de cinco turmas, comumente com mais de trinta alunos, e infraestrutura falimentar nas escolas. Também, curiosamente, poucos se julgavam familiarizados com o emprego das TICs como ferramentas pedagógicas, embora muitos tenham declarado possuir bom conhecimento em informática e usar o computador e a internet para a preparação de aulas.

O fato de alguns participantes terem frequentado disciplinas sobre informática na educação durante a graduação aparentemente os influenciou positivamente a realizar outros cursos sobre o tema, porém, não garantiu que aplicassem TICs na prática docente. De modo geral, pareceu haver certa insegurança provocada pelo distanciamento entre teoria e prática. A rápida evolução das TICs e a carência de incentivos e oportunidades de atualização contribuíam para a hesitação em desenvolverem o trabalho didático com inserção das tecnologias. Outros pesquisados, sem formação na área, sentiam falta da promoção de cursos de formação gratuitos sobre o emprego de tecnologias na educação. Os professores também percebiam falta de interesse dos alunos em empregarem TICs para estudar. Para muitos, os alunos prefeririam abster-se dos novos recursos tecnológicos por estarem habituados ao modelo de ensino-aprendizagem em que simplesmente aguardam receber o conhecimento passivamente, enquanto as TICs forçá-los-iam a demonstrar iniciativa e buscar autonomia. Outros professores sentiam-se desencorajados a usar TICs em atividades extraclasse devido a parte de seus alunos não deter acesso a elas ou por receio de comunicar-se com menores de idade fora da escola.

Algumas formas empregadas pelos respondentes para incluir as TICs no processo de ensino-aprendizagem de Matemática eram: tirar dúvidas por e-mail, facebook ou whatsapp; propor trabalhos escolares realizados com pesquisa a blogs, slideshares ou vídeos no Youtube; recomendar sítios educativos na internet com o objetivo de estimular a busca por informações e o uso do computador para aprender.

Os dados da pesquisa revelaram existir da parte dos professores vontade de inserir as TICs em suas práticas docentes. Maneiras sugeridas de fomentar a adoção de TICs em aulas de Matemática seriam ampliar a disponibilidade de laboratório de informática em boas condições e ofertar cursos gratuitos de formação específica, ambas dependentes de políticas consistentes e contínuas de educação pública.

Investigar a inserção das TICs por professores de Matemática possibilitou aferir os requisitos e os obstáculos para tornar a tecnologia digital presente na Educação Básica do estado do Rio de Janeiro, ainda que, talvez, apenas no âmbito da amostra pesquisada. Esse conhecimento poderia subsidiar gestores escolares a trazer a tecnologia para o contexto educacional.

Um estudo complementar poderia ser realizado por meio de coleta das percepções de alunos. Buscar a visão discente permitiria identificar melhor as necessidades para a inserção das TICs no processo de ensino-aprendizagem de matemática.

Referências

ALMEIDA, M.E.B.; ALMEIDA, N.M.P. A prática com o laptop na escola e a evolução no uso pedagógico das TDIC pelos professores. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 707-722, 2014.

ANDRÉ, M.E.D.A. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber, 2005.

AMÉRICO, M.B. **A internet no processo ensino-aprendizagem da matemática**. 2011. 54 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Educação Matemática)– Universidade do Sul de Santa Catarina, Araranguá, 2011.

AZEVEDO, P.J.S. **Utilização de wikis na disciplina de Matemática do 2º ciclo do Ensino Básico**. 2013. 131 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Educacional Multimídia)– Universidade Aberta de Lisboa, Lisboa, 2013.

BITTENCOURT, I.M.; BITTENCOURT, I.G.S. Como professores concebem uso das TIC em suas práticas pedagógicas, 2013. In: Encontro de pesquisa em educação de Alagoas, 5. Maceió. **Anais eletrônicos...** Maceió, 2013. Disponível em: <<http://dmd2.webfactional.com/media/anais/COMO-PROFESSORES-CONCEBEM-O-USO-DAS-TIC-EM-SUAS-PRATICAS-PEDAGOGICAS.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

BONA, A.S.; FAGUNDES, L.C.; BASSO, M.V.A. Reflexões sobre a educação a distância na educação matemática. **Renote**: Revista Novas Tecnologias na Educação, Rio Grande do Sul, v. 9, n. 1, jul. 2011.

BORBA, M.C.; ARAÚJO, J.L. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

CALIL, A.M. **Caracterização da utilização das TICs pelos professores de matemática e diretrizes para ampliação do uso**. 2011. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)– Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, 2011.

CARNEIRO, R.F.; PASSOS, C.L.B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, Santa Catarina, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014.

COSTA, A.M.S.N.; FERREIRA, A.L.A. Redes sociais na educação: aprendizagem colaborativa no ensino de Matemática. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE INCLUSÃO DIGITAL, 1., 2012, Passo Fundo. **Anais eletrônicos...** Passo Fundo: PUC-RS, 2012. Disponível em: <<http://gepid.upf.br/senid/2012/anais/96235.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

COSTA, M. L.C.; LINS A.F. 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.

COSTA, B.J.F.; TENÓRIO, T.; TENÓRIO, A. A educação matemática no contexto da Etnomatemática Indígena Xavante: um jogo de probabilidade condicional. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 28, n. 50, p. 1095-1116, 2014.

COUTINHO, C.M.G.F.P.; SAMPAIO, P.A.S.R. Ensinar Matemática com TIC: Em busca de um referencial teórico. **Revista portuguesa pedagógica**, Portugal, ano 46, n. 2, p. 91-109, 2012.

CUNHA, R.W.S. **O computador e a internet como cultura escolar**: com a palavra o professor. 2012. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação)– Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

FREITAS, D.S.; ROSA, M. Vídeos matemáticos construídos com o youtube: contribuições para a educação matemática. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2011, Rio Claro. **Anais eletrônicos...** Rio Claro, 2011. Disponível em: <<http://editorarealize.com.br/revistas/ebapem/trabalhos/V%EDdeos%20Matem%E1ticas%20Constru%EDdos%20com%20o%20Youtube-%20contribui%E7%F5es%20para%20a.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2015.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2010.

JESUS, C.R. **As TIC nas aulas de matemática**: contribuições da formação continuada na prática pedagógica de alguns professores da escola pública do Paraná. 2013. 268 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2013.

MARTINI, C.M.; BUENO, J.L.P. O desafio das tecnologias de informação e

comunicação na formação inicial dos professores de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 385-406, 2014.

MENDONÇA, L.F.F. **Percepções docentes sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação nas práticas de ensino**. 2010. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde)– Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

POETA, C.D. **Concepções metodológicas para o uso de jogos digitais nas práticas pedagógicas de matemática no Ensino Fundamental**. 2013. 88f. Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências e Matemática)– Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2013.

PONTE, J. P. M. Estudos de caso em educação matemática. **Boletim de Educação Matemática**, São Paulo, v. 19, n. 25, p. 105-132, 2006.

SAVISCK, I.C. O ensino da matemática no ensino médio com o uso de blogs. **Revista Científica Fazer**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 1, 2013.

SIMÕES, B.; PIRES, E. M.; BRIGO, J. O Facebook como ferramenta de interação no ensino da matemática. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO BÁSICA, 2014, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis, 2014. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/16_04_2014_9.52.26.96ba7bfcc58910ce43e7ae52110817e1.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2015.

TENÓRIO, A.; COSTA, Z.S.S.; TENÓRIO, T. Resolução de exercícios e problemas de função polinomial do 1º grau com e sem o GeoGebra. **Revista do Instituto GeoGebra**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 104-119, 2014.

TORRES, T.I.M.; BELLE, L.; TIMM, R.; RIBAS, E.; VARGAS, E. Tecnologias Digitais: um novo contexto pedagógico na Educação Básica. **Colabor@** - Ricesu, v. 5, n. 9, fev. 2009.

TRACTENBERG, L.; BARBASTEFANO, R.; STRUCHINER, M. Ensino colaborativo online (ECO): uma experiência aplicada ao ensino da Matemática. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 23, n. 37, p. 1037-1061, 2010.

WISEU, F.; LIMA, A.J.B.; FERNANDES, J.A. 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, v. 15, n. 2, p. 293-316, 2013.

XAVIER, S.A; TENÓRIO, T.; TENÓRIO, A. Uma proposta de ensino-aprendizagem das leis dos senos e dos cossenos por meio do software Régua e Compasso. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, São Paulo, v.7, n. 3, p. 158-190, 2014.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. São Paulo: Bookman, 2010.

Recebido 29/07/2015

Aprovado 24/04/2016