

Dificuldades para o uso da informática no ensino: percepção dos professores de matemática após 40 anos da inserção digital no contexto educacional brasileiro

Difficulties in the use of information technology in teaching: the perception of mathematics teachers after 40 years of digital insertion into the Brazilian education context

MARIA CLARA SANTOS DO AMARAL CARDOSO¹

ALEANDRA DA SILVA FIGUEIRA-SAMPAIO²

Resumo

Embora haja um discurso positivo do potencial dos recursos digitais no ensino, a implementação nas práticas docentes não é efetiva. O objetivo do trabalho foi identificar as dificuldades enfrentadas por professores para a adoção da informática na prática docente. A pesquisa foi realizada com professores de matemática do ensino fundamental II de escolas públicas. Para a coleta de dados foi elaborado um questionário (escala de Likert) com fatores limitantes no processo de formação e no uso do laboratório de informática. Os resultados mostram que persistem antigos problemas: deficiência na formação docente e na infraestrutura dos laboratórios, insegurança quanto às práticas docentes, mesmo após 40 anos da inserção digital na educação brasileira. Exceto a gestão escolar que tem entendido seu papel nesse importante processo.

Palavras-chave: *formação docente, laboratório de informática, ensino fundamental, fatores limitantes.*

Abstract

Although there exists a positive discourse potential concerning digital resources for teaching, its implementation in teaching practices has shown to be ineffective. The objective behind this present study was to identify the difficulties faced by teachers in the adoption of information technology into teaching practices. The study was performed using mathematics teachers from elementary II classes in public schools. In order to collect the necessary data a questionnaire was developed (Likert scale) with limiting factors in the training process as well as in information technology laboratory use. The results show that there still remain old problems: deficiency in teacher formation and in the infrastructure of laboratories, insecurity concerning teaching practices, even after 40 years of digital insertion into Brazilian education processes. Except for school management that has understood its role in this important process.

Keywords: *teacher training, computer lab, elementary school, limiting factors.*

¹ Bacharel em Gestão da Informação: Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Gestão e Negócios – clarinhacardoso@hotmail.com

² Doutora em Engenharia Elétrica – Processamento de Dados: Professora da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia – aleandra@ufu.br

Introdução

O avanço tecnológico levou a alterações nos padrões comportamentais humanos e o desenvolvimento de novos hábitos. A presença da tecnologia digital é vista no trabalho, no cotidiano, na saúde e na educação dos indivíduos.

A utilização da tecnologia como recurso de apoio para o ensino vem sendo um tema discutido na sociedade contemporânea (BARCELOS; PASSERINO; BEHAR, 2010; ODORICO et al., 2012; ALBINO; SOUZA; 2016; CUNHA; TONETTI; SANAVRIA, 2016). Apesar da tecnologia estar presente no cotidiano de grande parcela da população, é possível perceber uma contradição entre o avanço tecnológico e a utilização de ferramentas digitais na sala de aula.

Crianças e jovens estão cada dia mais imersos e habituados à dispositivos tecnológicos. Nesse sentido, os métodos tradicionais de ensino já se tornaram, em parte, obsoletos, não atraindo o interesse nem motivando os alunos (RICOY; COUTO, 2012). Mais particularmente, no que concerne ao ensino da matemática, muitos são os desafios encontrados pelos professores para conseguir a atenção e o envolvimento dos alunos nas atividades, uma vez que exige concentração, raciocínio lógico e análises (RODRIGUES; MAGALHÃES, 2017). É nesse cenário que emerge a informática como elemento de apoio ao contexto educacional.

O professor é “quem define quando, por que e como utilizar o recurso tecnológico a serviço do processo de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 1998, p. 155). Portanto, o fato de conhecer o ponto de vista dos professores quanto aos problemas do uso da informática no contexto educacional representa a descoberta de fatores emergentes ou o reforço de fatores ainda deficientes, desde a inserção da informática na educação brasileira na década de 80.

Embora a maioria dos professores entenda a importância dos computadores nas salas de aula (FUCK, 2010; ODORICO et al., 2012; SILVA; SANTOS, 2015; AREIAS; NOBRE; PASSOS, 2016), nota-se que atualmente muitos professores ainda não utilizam as tecnologias digitais na sua prática docente (FUCK, 2010; SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012; QUARTIERI; DULLIUS; BERGMANN, 2013; NOBRE; SOUSA; NOBRE, 2015; SILVA; SANTOS, 2015), levando ao seguinte questionamento: O que exatamente tem limitado o uso da informática no processo de ensino e aprendizagem de matemática no ensino fundamental ? Diante disso, o objetivo

deste trabalho foi identificar as dificuldades enfrentadas por professores para a adoção da informática nas práticas docentes de matemática.

Referencial teórico

A presença da informática na escola não determina sua inclusão no processo educacional e não garante impacto na aprendizagem (ALMEIDA; BERTONCELLO, 2011). Para a reestruturação do processo de ensino e aprendizagem com a informática é necessário um trabalho conjunto de órgãos governamentais, instituições de ensino, docentes, discentes e família.

Com base no conhecimento estabelecido e reportado na literatura, foi elaborado o modelo teórico que ilustra o papel de cada um dos agentes e seus principais atributos para a eficiência da inclusão da informática no processo de ensino e de aprendizagem (Figura 1). Somente os agentes sistemáticos, responsáveis pela educação formal (VARANI; SILVA, 2010) foram relatados no trabalho. Portanto, mesmo com o seu importante papel para o sucesso das atividades de ensino desempenhadas pela escola (CHECHIA; ANDRADE, 2005), assim como para o desenvolvimento e o processo de aprendizagem dos filhos (BISPO, 2015), a família não será abordada por representar um agente assistemático na educação.

Figura 1 - Agentes e seus atributos para a inclusão da informática no processo educacional com base no conhecimento reportado na literatura



Fonte: dados da pesquisa

Dentre as inúmeras funções do governo para com a sociedade, pode-se dizer que uma delas consiste em proporcionar o bem-estar da população. Assim, é necessário que se desenvolvam ações em várias áreas como educação, saúde, previdência, saneamento, emprego, transporte público, entre outras. Para isso, utiliza-se o que é conhecido como políticas públicas, que consiste no governo implementar programas e ações voltadas para a sociedade, seja em qualquer área (HÖFLING, 2001; GELINSKI; SEIBEL, 2008).

No que diz respeito à informática educativa no Brasil, foi na década de 70 que estudiosos criaram o Laboratório de Estudos Cognitivos – LEC, preocupados com as dificuldades que os alunos de escolas públicas apresentavam no ensino e aprendizagem de matemática (VALENTE, 1999), e foi a primeira vez que se discutiu em um seminário sobre a utilização de computadores no ensino de física (NASCIMENTO, 2009).

No início dos anos 80, já existiam projetos para o uso da informática na área educacional (VALENTE, 1999). A primeira proposta para a informatização das escolas públicas brasileiras foi o projeto Educação com Computadores – EDUCOM, com a criação dos centros-piloto (MORAES, 1997) que se dedicavam ao desenvolvimento de software educativos e à pesquisa na área da educação. Nestes centros-piloto ocorreriam estudos sobre a aplicação do computador no ensino, a consequência de sua utilização na aprendizagem do aluno, na postura do professor e, até mesmo, na organização da escola (OLIVEIRA, 2007).

O projeto EDUCOM é considerado pioneiro sobre o estudo da informática na educação, uma vez que possibilitou a formação de pesquisadores das universidades e de profissionais de escolas públicas (VALENTE, 1999; TAVARES, 2002). O objetivo consistia em desenvolver pesquisa de utilização da informática na educação, bem como levar computadores para as escolas públicas, dando oportunidade aos alunos assim como havia nas escolas particulares (TAVARES, 2002).

Ainda na década de 80, foi aprovado o Programa de Ação Imediata em Informática na Educação para as escolas de 1º e 2º grau que tinha como objetivo estabelecer uma infraestrutura de suporte às secretarias estaduais, a capacitação de professores, o incentivo e a integração de pesquisas desenvolvidas pelas universidades brasileiras, a descentralização na produção de software, a obtenção de recursos financeiros para a manutenção e o suporte operacional para a continuidade das ações desenvolvidas (MORAES, 1997). Sendo assim, o programa serviu para criar uma cultura digital na educação brasileira.

Estas iniciativas fomentaram ações como a organização de Concursos Nacionais de Software Educacional; a implementação do projeto FORMAR – Curso de Especialização em Informática na Educação; a implantação dos Centros de Informática na Educação – CIEd e do Plano Nacional de Informática Educativa – PRONINFE (VALENTE, 1999). O projeto FORMAR, cujo objetivo principal era a realização de cursos especializados em informática na educação, deu início e possibilitou a capacitação de professores que assumiram a responsabilidade da implementação dos CIEd (VALENTE, 1999). Este projeto era exclusivamente voltado para a capacitação de professores, a fim de formar docentes críticos e responsáveis. Os CIEd descentralizaram decisões federais, permitindo que os Estados desenvolvessem seus próprios programas e projetos de incentivo (TAVARES, 2002). E o PRONINFE foi criado com o objetivo de estimular “a capacitação contínua e permanente dos professores, técnicos e pesquisadores no domínio da tecnologia da informática educativa” (BRASIL, 1994, p. 9).

Em 1997, com o encerramento do PRONINFE, o Ministério da Educação – MEC criou o Programa Nacional de Informática na Educação – PROINFO, que nada mais era que uma releitura do projeto PRONINFE, porém com maior incentivo financeiro (TAVARES, 2002). O objetivo do PROINFO foi “disseminar o uso pedagógico das tecnologias de informática e telecomunicações nas escolas públicas de ensino fundamental e médio pertencentes às redes estadual e municipal” (BRASIL, 1997a, p. 1).

A partir de 2007, o PROINFO passou a ser chamado Programa Nacional de Tecnologia Educacional, também conhecido como PROINFO Integrado. Essa alteração se deu mediante o Decreto nº 6.300, que reestruturou o programa com base nos textos de criação e diretrizes do PROINFO de 1997, tendo como objetivo promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação na educação básica das redes públicas (BIELSCHOWSKY, 2009), capacitando e motivando professores, gestores e outros agentes educacionais (ZÍLIO; ALVES, 2013). No entanto, os objetivos do programa ainda não foram alcançados e poucos são os efeitos significativos nas escolas, evidenciando que sua proposta e planejamento ainda não são colocados em prática (MARTINS; FLORES, 2017)

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB regulamenta e orienta o sistema educacional brasileiro em todos os níveis, conduzindo diversas mudanças na organização, níveis e modalidades da educação, na formação docente e nos recursos financeiros (BRASIL, 1996). Com a revolução digital, foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental – PCN (BRASIL, 1997b, 1998) e para o Ensino

Médio – PCNEM (BRASIL, 2000), documentos oficiais de caráter não obrigatório, para ampliar a orientação do sistema educacional e para estimular a incorporação das novas tecnologias.

Os PCN relatam o importante papel da escola em inserir as tecnologias digitais no processo de aprendizado para desenvolver nos alunos a maneira seletiva e crítica de relacionar as informações com o seu cotidiano. De acordo com o documento, o computador possibilita melhoria na qualidade do ensino contribuindo para que “os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar ideias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental” e que o professor é fundamental nesse processo (BRASIL, 1998, p. 141). Os PCN foram divididos em disciplinas, chamadas de área, e em ciclos. Na área da matemática, em específico, o documento destaca a importância da matemática no cotidiano das pessoas, bem como traz alternativas para que os educadores trabalhem o conteúdo, proporcionando a compreensão mais fácil e clara para os alunos (BRASIL, 1998).

A LDB vigora até hoje, no entanto, desde a sua promulgação, passou por várias atualizações, buscando atender as necessidades da educação brasileira. Na busca pela melhoria da qualidade do sistema educacional brasileiro, e devido ao intervalo temporal desde a criação dos parâmetros curriculares, foi elaborada uma proposta preliminar para a Base Nacional Comum Curricular – BNCC do Ensino Médio (BRASIL, 2016) e foi homologada recentemente a normativa da Base Nacional Comum Curricular – BNCC para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental (BRASIL, 2017).

Dentre as competências gerais dos alunos, está a necessidade de

compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

A BNCC dialoga com os PCN e os PCNEM mantendo o foco em conteúdos e competências, desconsiderando as diferenças sociais do contexto brasileiro (MOZENA; OSTERMANN, 2016). Para auxiliar os gestores na reestruturação de suas propostas curriculares, foi elaborado um guia pautado na BNCC para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental e nas diferentes realidades escolares (BRASIL, 2018).

No que diz respeito ao papel da escola no processo de inclusão da informática, destaca-se a atuação da gestão escolar e a infraestrutura disponível para a implementação da informática. No contexto de intensas transformações tecnológicas e de inserção das

tecnologias de informação e comunicação no ambiente escolar, é preciso redefinir o papel do gestor.

É necessário que o gestor escolar desenvolva novas habilidades e tenha novas responsabilidades em sua atuação profissional, como “a capacidade de planejamento, liderança, iniciativa, de criação de espaços e clima de reflexão e experimentação” (RIOS, 2011, p. 4). O gestor deve adaptar-se às mudanças, pois é visto como um facilitador do processo, uma vez que atuará na coordenação, na divisão de tarefas, na avaliação e na revisão das práticas adotadas para inserção da informática (MENESES, 2011).

O perfil desse novo gestor se classifica como inovador na perspectiva de permitir uma “nova organização do ambiente pedagógico, das relações humanas, da efetivação de uma educação de qualidade” (AMORIM, 2017, p. 67). Também necessita apresentar ideias que venham a “acompanhar a evolução e as novas exigências da sociedade, por meio desse processo de apropriação da tecnologia em benefício da aprendizagem e inclusão educacional” (MENESES, 2011, p. 1038).

Além dessas novas atribuições do gestor, ressalta-se o seu papel nos cursos de qualificação para o uso das novas tecnologias. A participação dos gestores com os cursos de formação continuada é condição primordial para que haja o incentivo da tecnologia tanto no contexto administrativo quanto pedagógico da escola. Além do que, a participação da gestão escolar na formação continuada é uma forma de pontuar a necessidade de uma formação com caráter permanente e dinâmico. O gestor escolar é o responsável pelo engajamento dos professores na implementação dos novos recursos tecnológicos nas práticas escolares. É na formação continuada dos educadores que novas competências e habilidades podem ser trabalhadas para o desenvolvimento da capacidade de utilizar a informática na sala de aula (RIOS, 2011).

Com relação à implementação da informática, a transformação na escola é mais frequente com a atuação presente e direta de diretores, professores, alunos, funcionários, família e comunidade (RIOS, 2011). O que ocorre é a falta de apoio dos coordenadores do laboratório e do próprio gestor no sentido de incentivar atividades nos laboratórios de informática. Por parte da gestão escolar, muitas vezes, há a inobservância da real importância das tecnologias no processo de aprendizagem e, assim, nota-se a não inclusão nos planos pedagógicos (FUCK, 2010; NOBRE; SOUSA; NOBRE, 2015). Portanto, é preciso que a gestão escolar e os docentes estejam cientes do papel transformador das tecnologias no ensino.

A ação conjunta de professores, funcionários, coordenador e gestor no desenvolvimento de atividades contribui para a inclusão do laboratório de informática como espaço de ensino e de aprendizagem (FUCK, 2010). Para que a informática seja um elemento facilitador do processo de aprendizagem, os gestores educacionais precisam dialogar com os corpos docente e discente a fim de identificar obstáculos e metas a alcançar, motivar os alunos para a participação ativa no processo de aprendizagem e orientar para o planejamento da prática pedagógica envolvendo a interdisciplinaridade (MENESES, 2011).

Acerca da infraestrutura, as cartilhas de orientação do PROINFO para as escolas das zonas rural e urbana propõem um conjunto de recomendações a fim de guiar a concepção dos laboratórios de informática nas escolas. São apresentadas exigências mínimas da rede elétrica, de proteção climática, temperatura, iluminação natural e artificial, além de recomendações para o bom uso dos laboratórios. A fim de prover um ambiente de aprendizagem agradável e confortável, recomenda-se uma área mínima de 2 m² para cada computador a ser instalado e uma distância mínima de 1 m entre eles, visando um espaço adequado de operação dos computadores pelos alunos e eventuais intervenções de manutenção dos equipamentos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC, 2009a, 2009b). Cabe destacar a realidade da estrutura recente nas escolas públicas. Em muitas escolas, os computadores encontram-se em salas fechadas, alguns ainda dentro de caixas, e não é permitido acesso dos alunos (RIOS, 2011; SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012; CHINELLATO; JAVARONI, 2014). Atribui-se o fato à impossibilidade financeira ou administrativa de se contratar um profissional capacitado ou mesmo um professor que se responsabilize em organizar o uso dos ambientes informatizados e, também, à ausência de um espaço ou ambiente em condições adequadas para a montagem do laboratório de informática (SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012; ZÍLIO; ALVES, 2013; CHINELLATO; JAVARONI, 2014). A quantidade de computadores em relação ao número de alunos também não é suficiente para atender a demanda de uso dos laboratórios (MOLIN; RAABE, 2012). Percebe-se que as escolas ainda dispõem de uma estrutura básica que precisa passar por ajustes a fim de melhorar a inclusão dos alunos no ambiente digital e o resultado esperado da informática na educação (SOUSA; MARIANELLI, 2013).

Na reestruturação do processo de ensino e aprendizagem com a informática, outro importante aspecto a se considerar é o papel do professor, assim como sua formação inicial, eventuais formações continuadas, prática docente e condições de trabalho.

Na formação inicial, o curso de licenciatura prevalece entre os professores da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP, 2017), porém não há dados para rastrear a realidade da formação continuada desses professores. É importante definir que a formação continuada contempla todas as atividades realizadas pelos professores com o objetivo de melhorar sua prática docente. Dentre essas atividades destacam-se palestras, fóruns de discussão, oficinas e cursos de capacitação (QUARTIERI; DULLIUS; BERGMANN, 2013).

Em relação à formação inicial, os cursos de graduação não incorporaram a informática nas atividades dos discentes e, muitas vezes, as ementas curriculares desses cursos não dão condições para que os professores se apropriem da tecnologia. Nesse sentido, defende-se a concepção de que os cursos de graduação devem preparar os acadêmicos que serão futuros professores para efetivamente utilizarem a informática no processo de aprendizagem (MOLIN; RAABE, 2012; SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012; CHINELLATO; JAVARONI, 2014).

Nesse contexto de insuficiência na formação inicial para o apoio e a incorporação das tecnologias digitais nas práticas docentes, evidencia-se a importância da formação continuada. Zílio e Alves (2013) afirmam que, mesmo após anos da implementação do PROINFO, a formação de professores ainda não atingiu patamares satisfatórios. Pinto e Silva (2016a) encontraram entre os professores aqueles que atribuem a não incorporação da informática em suas aulas à falta de formação continuada.

Os termos capacitação, aperfeiçoamento, formação continuada, formação permanente, aprimoramento são empregados para a formação continuada de professores (PRADA, 1997) que vem sendo aplicada no sentido

de suprir as lacunas existentes na formação “inicial” docente; de sanar dificuldades escolares que acontecem no cotidiano escolar; de implantar políticas, programas, projetos, campanhas, principalmente governamentais; de adquirir certificados (créditos) para ascender na carreira e/ou obter benefícios salariais; de satisfazer interesses ou necessidades de conhecimentos específicos, ou seja, cursos de curta duração que contribuem apenas para cumprir uma exigência social (ALVARADO-PRADA; FREITAS; FREITAS, 2010, p. 374).

Nessa perspectiva, a formação continuada não considera as experiências profissionais e os saberes docentes, bloqueando ao professor a construção de seu conhecimento e a produção de sua própria aprendizagem (ALVARADO-PRADA; FREITAS; FREITAS, 2010).

Portanto, se faz necessário repensar as formas de qualificação docente. O professor precisa de formação que envolve a autonomia, a criatividade, o perfil intelectual e o desenvolvimento profissional docente, assim como as necessidades locais e o capital social da escola (PISCHETOLA, 2015).

Nos pressupostos da educação permanente, o termo “formação continuada” fica determinado para os profissionais da educação atuante na docência e que precisam manter-se atualizados para exercer a profissão (ALVARADO-PRADA; FREITAS; FREITAS, 2010).

Os cursos de formação continuada precisam oferecer oportunidade para a qualificação dos professores quanto a inserção da informática no ensino, pois esses cursos devem proporcionar aos docentes experiências e situações semelhantes às que serão vivenciadas em suas aulas. São nesses cursos que os docentes podem sanar suas dúvidas, apresentar dificuldades, vencer obstáculos, atualizar os conhecimentos e desenvolver competências para a inserção criativa e crítica das tecnologias digitais nas práticas docentes. É preciso, ainda, que os professores sejam parte ativa do processo, no sentido de não restringir a formação apenas no tempo de duração do curso, mas entendendo que o processo de adequação às novas tecnologias é diário e constante e que cabe ao professor criar e desenvolver atividades no computador como propostas de ensino aos alunos (MOLIN; RAABE, 2012; SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012; QUARTIERI; DULLIUS; BERGMANN, 2013; CHINELLATO; JAVARONI, 2014).

Entre os docentes, há indisposição para mudar as práticas docentes que dominam e desenvolvem nas escolas (BORGES, 2008). No entanto, grande parte dos professores reconhecem que os cursos de qualificação contribuem para novas práticas docentes, seja por aumentar a frequência no laboratório de informática da escola, seja pela ampliação do conhecimento técnico e pedagógico relacionado ao computador (MOLIN; RAABE, 2012). Apesar da participação dos professores nesses cursos ou mesmo sendo apenas usuários digitais, muitos ainda não se sentem seguros e qualificados para o uso do computador como recurso pedagógico e apenas alguns apresentam conhecimento suficiente para o uso de computadores e software educacionais nas práticas docentes (ZILIO; ALVES, 2013; CHINELLATO; JAVARONI, 2014).

Quanto às condições de trabalho, os professores alegam que a carga horária de trabalho é exaustiva e elevada e não dispõem de tempo suficiente para planejar novas atividades de ensino que envolvam o computador (MOLIN; RAABE, 2012).

Além de uma infraestrutura básica para as escolas, deve-se pensar na formação docente para a incorporação e utilização da informática em práticas docentes. Não basta criar possibilidades para agregar conhecimento aos professores, Zílio e Alves (2013) e Chinellato e Javaroni (2014) ressaltam a necessidade de se verificar se as práticas de ensino foram realmente modificadas com a incorporação das tecnologias digitais.

Portanto, a participação nos cursos de formação continuada precisa ser considerada tanto como forma de prolongar e ampliar a formação inicial dos docentes, quanto aperfeiçoar a atuação profissional e desenvolver novas habilidades e aptidões para integrar a informática na educação (MOLIN; RAABE, 2012; ZÍLIO; ALVES, 2013; NOBRE; SOUSA; NOBRE, 2015; SILVA; SANTOS, 2015).

A informática educativa poderá alcançar resultados significativos com um processo coletivo e complexo de formação dos docentes. A escola deve ser transformada, a fim de adaptar-se às novas formas de ensinar e amparar o professor na busca de novas possibilidades de utilização dos recursos digitais (GITAHY; JOSÉ, 2013; SILVA; SANTOS, 2015).

Por fim, além do importante papel do governo, da escola e dos professores para o da tecnologia digital no processo de ensino, a participação do estudante é fundamental para o desenvolvimento da sua aprendizagem.

A informática pode promover a motivação dos alunos se for inserida no processo de aprendizagem de forma desafiadora (BRASIL, 1998), caso contrário, o aluno não reconhecerá a finalidade proposta para o ensino. O interesse e o envolvimento dos alunos durante a utilização dos recursos tecnológicos na sala de aula (FUCK, 2010; OLIVEIRA, 2011; QUARTIERI; DULLIUS; BERGMANN, 2013), bem como suas habilidades para trabalhar com a tecnologia (MOLIN; RAABE, 2012) são pontos a serem considerados. Além disso, a utilização dos computadores no ensino proporciona maior assimilação do conteúdo por parte dos alunos, tornando a aprendizagem mais fácil e prazerosa e, conseqüentemente, traz maior motivação e entusiasmo para o professor no processo de ensinar (QUARTIERI; DULLIUS; BERGMANN, 2013).

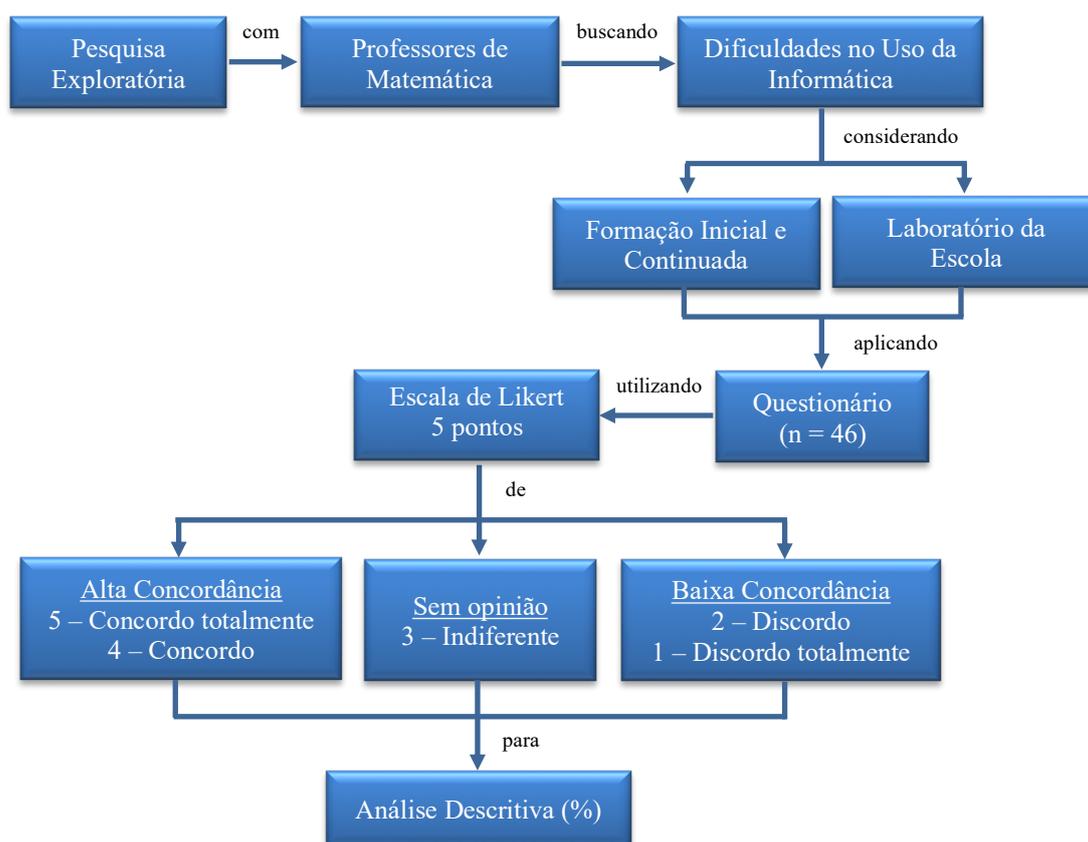
Apesar dos pontos positivos que a tecnologia traz ao processo de ensino e de aprendizagem, por vezes, a utilização do recurso pode ser associada a um momento de entretenimento (CARNEIRO; PASSOS, 2014), reforçando cada vez mais a importância do papel do professor como mediador do conhecimento (OLIVEIRA, 2011). Portanto, é de suma importância que o docente planeje a aula no laboratório de informática e saiba

utilizar o software educativo proposto, para que assim as atividades sejam direcionadas ao ensino e não sejam associadas à diversão.

Metodologia

A pesquisa (Figura 2) foi de caráter exploratório. As unidades de análise foram 46 professores de matemática de escolas públicas do ensino fundamental II – 6º ao 9º ano – da cidade de Uberlândia, Minas Gerais. A cidade foi escolhida por sediar escolas públicas mantidas pelo poder público municipal, estadual e federal.

Figura 2 - Esquema metodológico da pesquisa



Fonte: as autoras

Para a coleta de dados, foi elaborado um questionário com 35 afirmativas considerando a formação docente e o laboratório de informática. Foram 11 afirmativas para dificuldades quanto ao processo de formação inicial e continuada para o uso da informática na educação; e 24 assertivas relacionadas às dificuldades dos professores quanto ao uso do laboratório de informática na escola.

Na escala de verificação das afirmativas foi utilizada a escala de Likert que consiste em medir o nível de concordância dos respondentes sobre afirmações referentes a

determinado assunto. Sendo assim, foi considerada uma escala de 5 níveis (5 - concordo totalmente, 4 - concordo, 3 - indiferente, 2 - discordo, 1 - discordo totalmente). Em termos dicotômicos, os níveis 4 e 5 foram considerados de alta concordância e os níveis 2 e 1 de baixa concordância. Conforme sugerido por Lucian (2016), o nível 3 e seu rótulo indicam que o respondente não tem uma opinião em relação à afirmativa correspondente.

Além da escala de Likert, foram inseridas no questionário perguntas sobre o perfil profissional dos respondentes: local de trabalho (sistema de ensino municipal, estadual ou federal), tempo de docência, formação inicial, tipo de formação continuada e uma pergunta aberta para o relato de dificuldades não contempladas nas afirmativas.

Os questionários foram enviados pela Web via e-mail ou entregues impressos aos professores de matemática. Com retorno de 100% dos questionários devidamente preenchidos, nenhum foi desconsiderado. Na análise dos dados foi utilizada a planilha Calc do pacote LibreOffice para uma análise descritiva por meio do número de ocorrência representada pela frequência relativa percentual.

Resultados

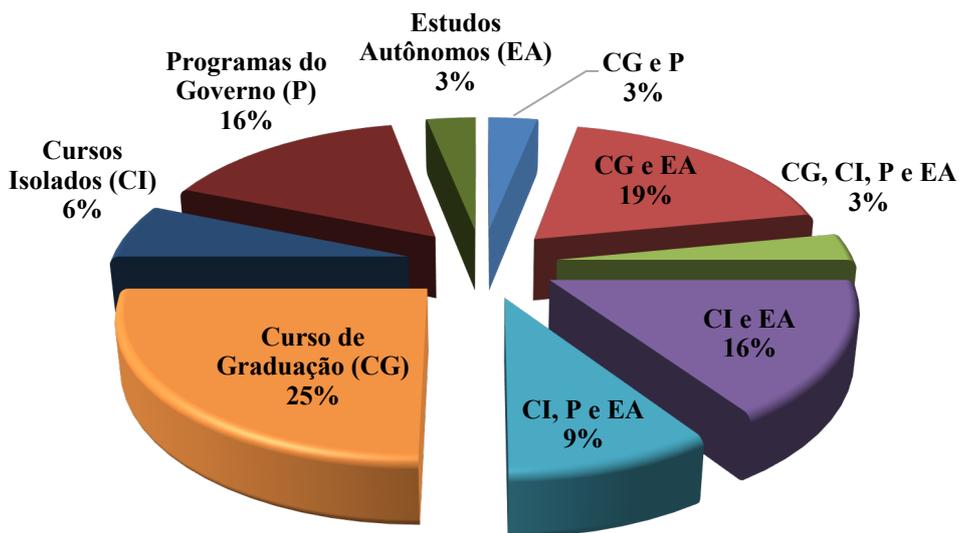
Caracterização dos professores de matemática

A maioria dos professores, ou seja, 54% ministram aulas somente em escolas municipais. Sendo que, 15% somente em escolas estaduais e 22% tanto em escolas municipais quanto estaduais. Em escolas do sistema de ensino federal são apenas 9% dos respondentes.

Alguns docentes que trabalham tanto em instituições de ensino municipal quanto estadual demonstraram haver distinção entre as escolas, principalmente no que diz respeito à infraestrutura do laboratório de informática. Os professores afirmaram que a infraestrutura nas escolas municipais é mais adequada para o desenvolvimento de atividades no ensino de matemática.

Quanto à formação inicial ou continuada, 70% dos professores receberam algum tipo de qualificação em relação ao uso da informática na educação. Um percentual maior de professores obteve sua qualificação somente por meio do curso de graduação (25%). Além da formação inicial, houve professores que complementaram sua capacitação com estudos autônomos (19%). Os programas ofertados pelo governo (16%) e a conjugação de cursos isolados e estudos autônomos (16%) foram alternativas encontradas por alguns professores para entenderem e aplicarem a informática como um recurso na educação (Figura 3).

Figura 3 - Percentual de professores com formação inicial ou continuada para o uso da informática na educação



Fonte: dados da pesquisa

Apesar da qualificação por meio dos cursos de graduação com a oferta de uma disciplina obrigatória (BARCELOS; PASSERINO; BEHAR, 2010) ou de disciplinas optativas (PINTO; SILVA, 2016b) na matriz curricular dos cursos de licenciatura em matemática, ainda há docentes que não são beneficiados na formação inicial (MELO et al., 2017). Esses professores buscam se atualizar de forma isolada por iniciativa própria, porque o governo não fornece o suporte e a formação adequada (ODORICO et al., 2012).

Os maiores índices de formação, seja inicial ou continuada, estão relacionados às escolas municipais. Dos professores somente com formação inicial, aproximadamente, 9% só trabalham em escolas municipais. Sendo o mesmo percentual para professores municipais que também trabalham em escolas estaduais. Em contrapartida, apenas 3% dos professores que trabalham somente em escolas estaduais tiveram disciplinas que abordaram o uso da informática na educação (Tabela 1).

A diferença entre a realidade de escolas municipais e estaduais se mostrou evidente também quanto à formação continuada. Para os professores que procuraram a formação continuada para o uso da informática, aproximadamente, 25% e 3% trabalham somente em escolas municipais e somente em escolas estaduais, respectivamente. Enquanto que, foi observado 17% dos professores do município e 6% dos professores do estado, já com formação inicial, que procuraram complementação em sua qualificação profissional (Tabela 1).

Tabela 1: Formação docente quanto ao uso da informática, local de trabalho por sistema de ensino e tempo de docência dos professores de matemática

Formação Docente	Local de Trabalho por Sistema de Ensino	Tempo de Docência (anos)						Total
		0 à 5	6 à 11	12 à 17	18 à 23	24 à 29	30 à 35	
Inicial	Municipal	6%		3%				9%
	Estadual		3%					3%
	Municipal e Estadual	3%	3%				3%	9%
Inicial e Continuada	Federal	3%						3%
	Municipal	6%	6%	3%				17%
	Estadual	6%						6%
Continuada	Municipal e Estadual	3%						3%
	Municipal	6%	3%	13%		3%		25%
	Estadual				3%			3%
	Municipal e Estadual			9%	3%			13%
	Federal		3%		3%	3%		9%
Total		35%	19%	28%	9%	6%	3%	100%

Formação Inicial = cursos de graduação.

Formação Continuada = cursos isolados + programas do governo + estudos autônomos.

Fonte: dados da pesquisa

Embora as iniciativas da informática educativa no Brasil tenham mais de 40 anos, foi observada que a formação docente para o uso da informática na educação está entre os professores de matemática com menor tempo de docência, não mais que 17 anos, e que estão relacionadas às escolas municipais (Tabela 1).

O interesse pela qualificação pode estar relacionado ao perfil dos atuais professores, às possíveis alterações na matriz curricular dos cursos de graduação ou ao incentivo da escola, principalmente as mantidas pelo poder público municipal.

Além do que, foi observado que existe uma parcela relevante de 30% dos professores que não tiveram qualquer tipo de qualificação. A falta de preparação dos professores em trabalhar com as tecnologias digitais é um problema (SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012; ZÍLIO; ALVES, 2013). A não qualificação faz com que o professor não se sinta capaz, confortável e seguro em inserir e trabalhar com as tecnologias na educação, mantendo a forma tradicional de ensino. Assim, para inserir a tecnologia de maneira eficaz é necessário que o docente tenha conhecimento e domínio no uso dessas tecnologias e saiba integrá-las ao conteúdo (SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012).

Um dos principais problemas hoje está relacionado à formação acadêmica deficiente no que diz respeito à inserção das tecnologias digitais, sendo que os professores dos cursos de licenciatura praticamente não usam qualquer tecnologia ao ensinar os futuros

professores. A infraestrutura inadequada oferecida aos professores formadores também contribui para a não inclusão da informática nas aulas (MARTINI; BUENO, 2014).

Dificuldades dos professores quanto ao uso da informática na educação matemática

Nos resultados foi considerado o nível de concordância com maior percentual relativo tanto para as dificuldades no processo de formação inicial e continuada para o uso da informática na educação quanto para as dificuldades no uso do laboratório de informática nas escolas. Exceto quando os resultados demonstraram uma tendência oposta quando analisados conjuntamente os níveis de baixa (discordo e discordo totalmente) e de alta (concordo e concordo totalmente) concordância (Tabelas 2 e 3).

Quanto às dificuldades no processo de formação inicial e continuada para o uso da informática na educação (Tabela 2), foi observado elevado percentual de concordância total para a limitação de tempo para se dedicar aos estudos e às atualizações quanto ao uso da informática na educação e a falta de incentivo do governo na criação e no desenvolvimento de programas voltados para o uso da informática na educação, 55% e 41%, respectivamente.

Grande parte das dificuldades para concordância está relacionada com o foco e a duração dos cursos, seja na formação inicial ou continuada. Os professores concordaram que se deparam com cursos ofertados de forma isolada, abordagens superficiais e de curta duração, além dos cursos não incorporarem à prática docente ou às estratégias de ensino o caráter pedagógico necessário para a inserção da tecnologia na educação.

Sessenta e um por cento dos professores acreditam ser importante que nos cursos de formação inicial e continuada haja mais tempo em práticas de interação com os recursos tecnológicos preparando-os melhor para os laboratórios de informática. Assim como, 54% dos professores concordaram que a curta duração dos cursos têm favorecido para uma capacitação inadequada.

A descontinuidade nos cursos de formação continuada e o foco nos aspectos técnicos da informática e não nos aspectos pedagógicos na formação inicial dos professores foram outros problemas identificados por 52% dos respondentes. Além do que, 50% dos professores esperam que seja incorporado à formação continuada o desenvolvimento de propostas didático-pedagógicas aliando os conteúdos curriculares aos recursos tecnológicos.

Diante do pouco tempo dedicado à aplicação da informática na educação, do foco em aspectos técnicos e da ausência ou pouca prática para a interação dos professores com os recursos tecnológicos, a formação inicial reflete uma superficialidade na abordagem adotada. Quarenta e oito por cento dos respondentes sinalizaram que os currículos dos cursos de graduação contemplam de forma superficial atividades voltadas para o uso de informática na educação.

O foco nos aspectos técnicos da informática e não nos pedagógicos também foi um problema detectado na formação continuada por 44% dos respondentes. Assim como a abordagem superficial nos cursos de capacitação que foi apontada por 41% dos professores que também acreditam ser um problema para a apropriação dos conhecimentos necessários para a aplicação da informática na sala de aula.

Ainda no processo de formação para o uso da informática na educação, aproximadamente metade dos professores afirmaram que não falta estímulo por parte da escola na formação continuada dos professores.

Quanto às dificuldades ou limitações relacionadas ao uso dos laboratórios de informática nas escolas (Tabela 3), foi possível observar concordância total entre os professores, principalmente, para aspectos que envolvem a infraestrutura dos laboratórios nas escolas. Quarenta e oito por cento dos professores confirmaram que o número de computadores é insuficiente para a quantidade de alunos das turmas; e 37% dos professores afirmaram tanto a ineficiência na infraestrutura considerando os aspectos técnicos de internet e computadores quanto a falta de manutenção nos computadores e software.

Além dos problemas relacionados à infraestrutura dos laboratórios de informática, 28% dos professores concordaram totalmente que se sentem desmotivados pelo excesso de trabalho que desempenham profissionalmente.

A falta de experiência com práticas docentes no laboratório de informática, a falta de tempo para a preparação destas práticas juntamente com a falta de materiais ou atividades para desenvolver os conteúdos com o auxílio da informática foram outras três dificuldades que apresentaram percentuais elevados de concordância entre os professores. Além do que, 39% dos professores concordaram que há dificuldade em conciliar aulas no laboratório de informática com o planejamento da disciplina e que os alunos associam aulas no laboratório com entretenimento.

Quanto aos recursos disponíveis no computador, os professores relacionaram que a falta de domínio de outro idioma para a utilização de software específicos e não traduzidos tem contribuído negativamente para o uso do laboratório de informática nas aulas de

matemática. Ademais, 33% dos professores concordaram que o tempo destinado para as aulas no laboratório é inviável para a conclusão da atividade se comparado com a mesma atividade em sala de aula.

Com o mesmo 33% de respostas, os professores também concordaram que resistem à inovação por não reconhecerem o auxílio do computador no desenvolvimento dos conteúdos curriculares. No entanto, é importante ressaltar que quando observado apenas a alta e a baixa concordância, os resultados estão direcionados para a baixa concordância, ao contrário do indicado no nível de concordância com maior percentual (Tabela 3).

Tabela 2: Nível de concordância quanto às dificuldades no processo de formação inicial e continuada para o uso da informática na educação

Afirmativas	Nível de Concordância (%)				
	Alta		3 – Indiferente	Baixa	
	5 – Concordo Totalmente	4 – Concordo		2 – Discordo	1 – Discordo Totalmente
Há limitação de tempo do professor para se dedicar aos estudos/atualização	55	41	2	2	0
Falta incentivo do governo na criação e desenvolvimento de programas voltados para o uso da informática na educação	41	35	9	15	0
Cursos com pouco tempo destinado à parte prática da interação com os recursos tecnológicos	11	61	20	6	2
Os cursos são de curta duração	15	54	20	9	2
Cursos isolados/falta continuidade nos cursos de formação continuada dos professores	20	52	17	9	2
Formação inicial com foco nos aspectos técnicos da informática e não nos pedagógicos	22	52	13	11	2
Falta cursos de formação para o desenvolvimento de propostas didático-pedagógicas articulando os recursos tecnológicos e materiais	20	50	15	13	2
Os currículos dos cursos de formação inicial (graduação) contemplam, superficialmente, atividades voltadas para o uso de informática na educação	39	48	9	2	2
Formação continuada com foco nos aspectos técnicos da informática e não nos pedagógicos	13	44	28	15	0
Cursos de formação continuada com conteúdo abordado de forma superficial dificultando a apropriação do conhecimento para aplicação na escola	20	41	22	15	2
Falta incentivo da gestão escolar na formação continuada dos professores	7	26	17	46	4

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 3: Nível de concordância para dificuldades no uso do laboratório de informática

Afirmativas	Nível de Concordância (%)				
	Alta		3 – Indiferente	Baixa	
	5 – Concordo Totalmente	4 – Concordo		2 – Discordo	1 – Discordo Totalmente
Número reduzido de computadores para o tamanho da turma e quantidade de alunos	48	33	0	17	2
Falta manutenção de computadores e software	37	22	13	28	0
Ineficiência da infraestrutura do laboratório de informática	37	33	2	26	2
Desmotivação por excesso de atividades	28	26	22	20	4
Falta experiência com práticas docentes no laboratório de informática	20	41	9	26	4
Falta tempo para a preparação de práticas docentes no laboratório de informática	24	41	15	20	0
Difícil inserir as atividades no laboratório ao planejamento da disciplina	13	39	20	24	4
Os alunos não entendem que as aulas desenvolvidas no laboratório de informática não são entretenimento	9	39	9	33	10
Falta materiais didáticos para desenvolver os conteúdos com o auxílio do software educativo	15	37	15	31	2
Falta domínio de outro idioma para utilização de software específicos e não traduzidos	11	35	30	20	4
O tempo destinado às aulas no laboratório de informática é inviável para a conclusão da atividade comparado com a mesma atividade em sala de aula	28	33	13	22	4
* Há resistência para inovação, ou seja, dificuldade em reconhecer que o computador é uma ferramenta que vem auxiliar o conteúdo curricular	7	33	15	28	17
Não há domínio dos alunos em atividades desenvolvidas no laboratório de informática	0	11	11	58	20
Falta incentivo e apoio da gestão escolar para que os professores utilizem o laboratório	4	13	22	50	11
Pouco conforto em usar um software educativo que ainda esteja aprendendo sobre ele	13	26	17	42	2
Falta interesse por parte dos alunos na atividade proposta no laboratório	7	22	13	41	17
Os alunos não conseguem usar os software educativos	0	24	22	37	17
Há resistência em aprender a utilizar a tecnologia, ou seja, percepção de que não consegue aprender a utilizar o computador ou o software	9	22	17	35	17
** Insuficiência de conhecimento e domínio técnico para o uso da informática	13	30	14	35	8
*** Escassez de software educativos da área da matemática para o ensino fundamental II	17	31	15	35	2
*** Indisponibilidade dos laboratórios para as aulas, ou seja, difícil encontrar horário para utilizar o laboratório de informática	17	31	17	33	2
*** Falta apoio técnico e suporte de profissionais especializados para auxiliar nas atividades realizadas no laboratório	22	28	15	28	7
*** Baixa qualidade pedagógica dos software educativos	22	28	20	28	2
*** Incompatibilidade dos computadores com os software	27	30	11	30	2

Desconsiderando o nível de concordância (maior %) e comparando apenas a baixa (níveis 1 e 2) e a alta

(níveis 4 e 5) concordância, observa-se: *Baixa concordância, **Não há consenso, ***Alta concordância.

Assim como a maioria dos professores apresentaram baixa concordância quanto a falta de estímulo por parte da direção da escola na formação continuada dos professores, 50% dos professores também discordaram com relação a falta de incentivo da gestão escolar para a utilização dos laboratórios de informática no ensino.

Quanto à postura dos próprios professores frente à informática, a dificuldade em manter o domínio dos alunos em atividades desenvolvidas no laboratório ou em aprender a utilizar os computadores ou no desconforto com o uso de programas que não dominam completamente e que estejam aprendendo a usar, não apareceram dentre os problemas para o uso do laboratório de informática nas práticas de matemática.

Houve 35% dos respondentes que discordaram da insuficiência de conhecimento técnico para o uso da informática e da carência de software, principalmente para a educação matemática do ensino fundamental II; e 33% que há problema em encontrar horário vago para utilizar o laboratório de informática. No entanto, quando se ignora as respostas pelo nível de maior frequência relativa, é importante relatar que não houve consenso ao fator de domínio técnico dos professores quando observado a baixa (níveis 1 e 2) e a alta (níveis 4 e 5) concordância. Enquanto que para os fatores de desprovimento de recursos digitais para a matemática e da dificuldade em encontrar horário vago no laboratório de informática para as práticas docentes, foi observado alta concordância entre os respondentes (Tabela 3).

Por fim, os professores também discordaram quanto às questões relacionadas aos alunos. Os professores acreditam que os alunos não apresentam dificuldade em utilizar os software adotados nas aulas, muito menos apresentam falta de interesse nas atividades desenvolvidas no laboratório de informática. No relato de alguns professores foi mencionado que os alunos ficam agitados e, algumas vezes, desatentos nas aulas realizadas no laboratório, no entanto, nada que interfira no processo de ensino e aprendizagem.

Os professores não foram unânimes quanto a incompatibilidade dos computadores com os software ofertados, a baixa qualidade pedagógica dos software desenvolvidos para educação e a falta de apoio técnico de profissionais especializados nas aulas ministradas no laboratório. Foi observado o mesmo percentual para os níveis concordo e discordo, 30%, 28% e 28%, respectivamente. No entanto, ao considerar a análise conjunta dos dois

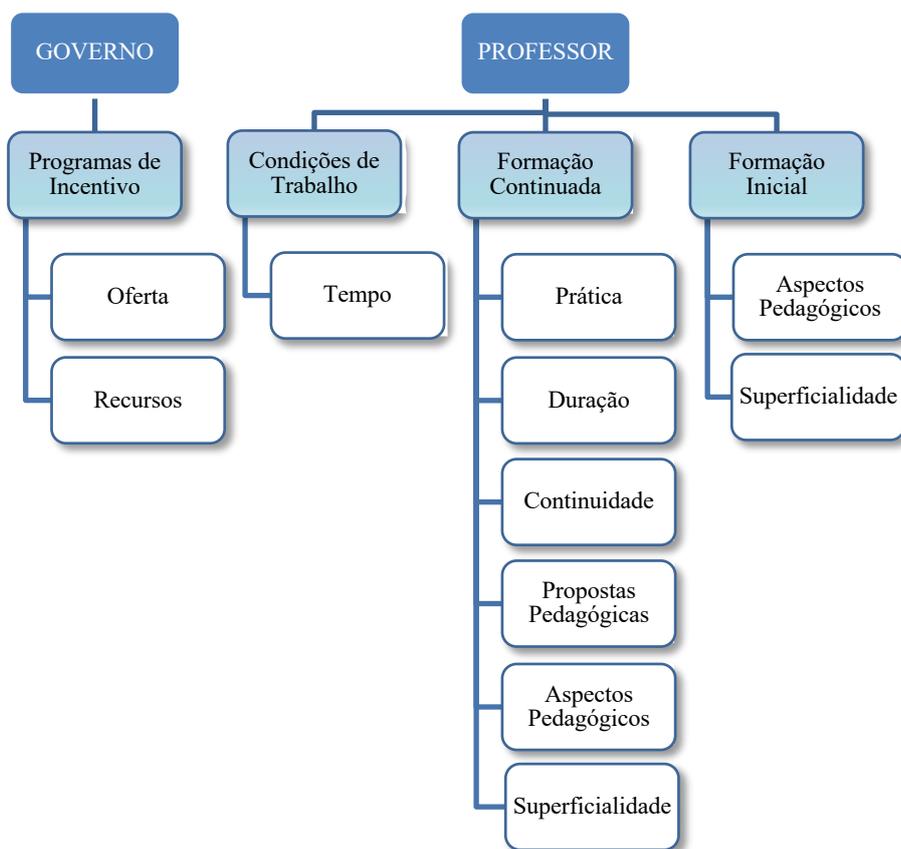
níveis na baixa e na alta concordância da escala, pode-se afirmar uma alta concordância dos professores de matemática para os três fatores (Tabela 3).

Houve relatos de professores que se sentem inseguros em trabalhar as atividades no laboratório de informática por dominarem, parcialmente, os recursos digitais e pela ausência de um profissional para auxiliar nas aulas e nos problemas técnicos.

Discussão

A alta concordância relativa para as dificuldades quanto ao processo de formação inicial e continuada dos docentes está relacionada com fatores que envolvem as condições de trabalho docente, a qualificação e o projeto do curso acadêmico como (1^a) a limitação de tempo, (2^a) a falta de programas de incentivo, (3^a) o pouco tempo dos cursos para a prática, (4^a) a curta duração e (5^a) a descontinuidade dos cursos, (6^a) a falta de abordagem nos aspectos pedagógicos nos cursos de graduação e (7^a) em práticas didático-pedagógicas na formação continuada, (8^a) o tratamento superficial nos currículos dos cursos de graduação, (9^a) a falta de foco nos aspectos pedagógicos da formação continuada e (10^a) a superficialidade dos cursos de formação continuada (Figura 4).

Figura 4 - Agentes, atributos e fatores com alta concordância como dificuldades quanto ao processo de formação inicial e continuada dos professores de matemática para o uso da informática na educação



Fonte: dados da pesquisa

É necessário que o professor possa investir no seu conhecimento e desenvolvimento para que saiba usufruir da ferramenta tecnológica na prática pedagógica (FREIRE et al., 1998). A falta de tempo, tanto para preparar as aulas quanto para aprender a utilizar o recurso, tem contribuído negativamente para a introdução da informática na educação (DELL'AGLIO; KISSMANN; CHARCZUK, 2002; GUEDES; SILVA; MORAES FILHO, 2016). De nada adianta os cursos abordarem o uso da informática se os educadores não têm tempo para aprofundarem ou reforçarem o aprendizado, bem como dedicar parte do tempo para a elaboração de atividades que envolvem a utilização da informática na sala de aula.

Uma das dificuldades na fase de inserção e integração da tecnologia no ensino ainda está relacionada com a questão política, mesmo com as iniciativas do governo com a implementação de programas e projetos públicos voltados para a informática educacional como o projeto EDUCOM (CHAVES et al., 1983) e o PROINFO (BRASIL, 1997a; MORAES, 1997). Os programas não existem mais, houveram inúmeros avanços tecnológicos e novos recursos estão disponíveis no mercado (FREIRE et al., 1998). Portanto, não basta estratégias adequadas de implementação da informática na educação, é importante que programas e projetos sejam reconhecidos como uma conquista social

permitindo sua continuidade. Os professores executam projetos ou propostas educacionais a eles entregues e são, muitas vezes, desmotivados com a descontinuidade diante de mudanças governamentais (BORGES, 2008). Além do que, são necessárias mais ações governamentais para que se possa investir na capacitação e no aperfeiçoamento tecnológico dos docentes (SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012).

Os professores se sentem inseguros para iniciar qualquer atividade no laboratório com seus alunos. É preciso que o professor tenha tempo para aprender-executar-refletir (FREIRE et al., 1998). Além do que, os cursos de capacitação focam somente no conhecimento operacional dos computadores e não envolvem questões didático-pedagógicas (KENSKI, 2003; CIRINO 2010).

Além do acesso à tecnologia, é necessário que o professor saiba utilizá-la de forma eficaz. A inserção da tecnologia na sala de aula exige um planejamento de como introduzir a informática de forma adequada (LIMA; ALMEIDA, 2010) e de como integrá-la às práticas pedagógicas (ALMEIDA; BERTONCELLO, 2011).

Para o estágio de adaptação (BORGES, 2008) é relevante que o professor conheça as potencialidades da informática vinculando aos conteúdos curriculares (ALMEIDA, 2008). O planejamento de atividades de ensino com o computador é um desafio aos professores (FERNANDES; FREIRE; CASTRO FILHO, 2009) e a falta de materiais para as práticas docentes tem dificultado a inserção da informática nas escolas (MELO et al., 2017).

As salas de informática ainda não são utilizadas de forma adequada, visando a construção do conhecimento (GONÇALVES; BRITO, 2009; SILVA; MEDEIROS, 2014). O laboratório de informática é visto como diversão e não como um recurso para a aprendizagem. Muitas vezes, são liberados para os alunos em aulas vagas para que não fiquem completamente sem atividade (SILVA; MEDEIROS, 2014).

É de suma importância uma formação docente que mostre aos docentes os benefícios que a tecnologia pode trazer para a educação e como ele usufruirá desses recursos para o ensino (COSTA; LINS, 2010) e principalmente que o docente possa entender o significado da informática na educação (RAMAN; YAMAT, 2014). Os currículos de formação inicial dos cursos de matemática ainda são deficientes quando se fala da incorporação das tecnologias de informação e comunicação. Apesar dos avanços tecnológicos, os cursos de licenciatura em matemática permanecem com aulas expositivas e listas de exercícios e repetições (MARTINI; BUENO, 2014) e não oferecem

condições aos futuros docentes para que tenham o domínio necessário para a prática docente com a informática (SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012; GUEDES; SILVA; MORAES FILHO, 2016), sendo ainda uma pequena parcela de instituições que possuem disciplinas (obrigatórias e/ou optativas) na ementa dos cursos que formam os futuros professores para a utilização da tecnologia (PINTO; SILVA, 2016b).

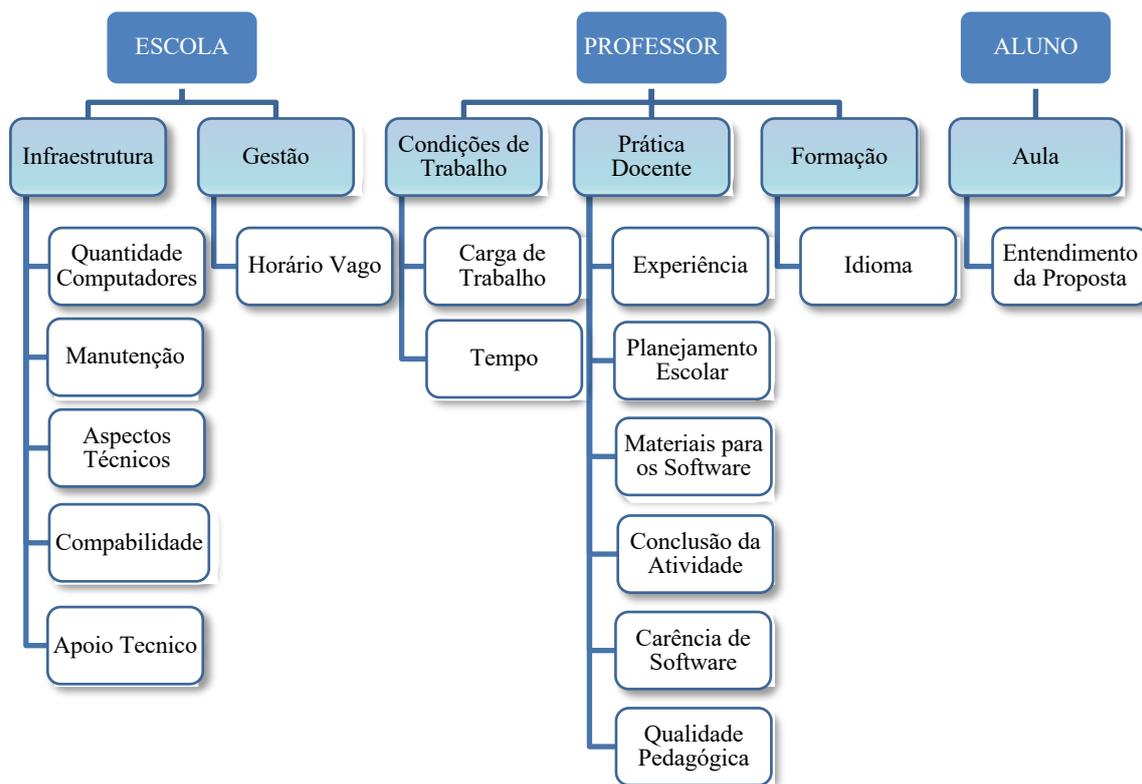
Os professores reconhecem os potenciais da tecnologia no ensino, mas não se sentem seguros no uso da informática, principalmente pela superficialidade que os cursos de formação e capacitação estão se estruturando (MALAQUIAS; PEIXOTO, 2016).

Os projetos e programas desenvolvidos pelo governo, por exemplo, sempre se deram de forma independente e isolada, o que ocasionou a ideia equivocada de que apenas a tecnologia conseguiria solucionar os problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem (ALMEIDA, 2008). Assim, não basta o governo criar programas se não há incentivo continuado aos professores e alinhamento pedagógico do ensino. O papel da escola também é importante para se obter uma capacitação de qualidade e de forma contínua. Para isso, é necessário que a escola reconheça a relevância desses programas e incentive a utilização dos recursos tecnológicos no ensino.

Apesar de uma parcela significativa de professores utilizarem o laboratório de informática em suas aulas, os docentes não estão completamente preparados, sua formação ainda é precária (GONÇALVES; BRITO, 2009), falta capacitação (SILVA; MEDEIROS, 2014) e treinamento para aplicação da informática (RAMAN; YAMAT, 2014). Há necessidade de uma formação permanente, possibilitando a integração dos recursos digitais aos conteúdos curriculares (BORGES, 2008; PRETTO, 2013) e a aplicação no ensino (ZAKARIA; KHALID, 2016). Portanto, a formação contínua permite que os professores utilizem a informática de forma a contribuir para o ensino e a aprendizagem dos alunos. Além da formação contínua dos professores, também é necessário tempo para o planejamento das atividades e o envolvimento dos gestores escolares (FERNANDES; FREIRE; CASTRO FILHO, 2009). Mesmo quando os professores não tiveram capacitação para utilizar os computadores, as escolas têm demonstrado incentivo para o uso do laboratório de informática (LOBLER; LOBLER; NISHI, 2012). Sendo assim, nas instituições de ensino, além do incentivo para a formação dos professores e para o uso dos laboratórios de informática, a gestão escolar precisa participar e acompanhar as práticas associadas aos recursos tecnológicos.

Para as dificuldades quanto ao uso do laboratório de informática na educação, no nível de concordância total, destaca-se (1º) a quantidade insuficiente de computadores, (2º) a falta de manutenção e a ineficiência na infraestrutura técnica e (3º) o excesso de trabalho. Enquanto que, fatores que envolvem a infraestrutura, a gestão, a prática docente, a formação, as condições de trabalho e as aulas para os alunos apresentaram alta concordância entre os professores de matemática, sendo, em ordem de relevância, (1º) o pouco tempo disponível para o desenvolvimento de práticas, (2º) a falta de experiência com a informática e a inviabilidade de tempo para concluir as práticas docentes, (3º) a incompatibilidade dos computadores com os software, (4º) a dificuldade em inserir atividades no laboratório ao planejamento docente e em encontrar atividades didáticas com o auxílio do computador, (5º) a baixa qualidade pedagógica dos software educativos na área da matemática e a falta de profissionais especializados no laboratório, (6º) o não entendimento dos alunos nas propostas de ensino, a carência em software educativos de matemática e a indisponibilidade do laboratório para as aulas e (7º) a falta de domínio de outro idioma (Figura 5).

Figura 5 - Agentes, atributos e fatores com nível de concordo totalmente¹ e com alta concordância entre os professores como dificuldades para o uso do laboratório de informática na educação matemática



Fonte: as autoras

Os problemas relacionados à infraestrutura são comuns em escolas com laboratórios de informática, principalmente quanto à pequena quantidade de computadores por alunos (ASSIS; BEZERRA, 2011; SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012; QUARTIERI; DULLIUS; BERGMANN, 2013), uma vez que as turmas estão se tornando cada vez mais numerosas (CAMBRAIA, 2013). O número elevado de alunos dificulta a inserção da informática na sala de aula (RAMAN; YAMAT, 2014), levando os docentes a optarem pela forma tradicional de ensino, com aulas expositivas.

Também relacionado à infraestrutura, as condições técnicas precárias dos laboratórios se tornam inviáveis para a implantação de projetos utilizando a informática no ensino (PRETTO, 2013). Muitas vezes o espaço físico (CHINELLATO; JAVARONI, 2014) e a manutenção escassa dos equipamentos é um empecilho para o uso dos laboratórios de informática (CIRINO, 2010; OLIVEIRA; FERRETE; SOUZA, 2016), assim como limitações com a internet, tanto pela ausência de acesso quanto pela baixa velocidade (BORGES, 2008; ODORICO et al., 2012; SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012; QUARTIERI; DULLIUS; BERGMANN, 2013; OLIVEIRA; FERRETE; SOUZA,

2016; HYPPÓLITO JUNIOR; FIGUEIRA-SAMPAIO, 2017). No entanto, vale ressaltar que “a falta da internet não é determinante para o não uso das tecnologias em sala de aula” (OLIVEIRA; FERRETE; SOUZA, 2016, p. 72). Existem software educativos gratuitos de matemática que não necessitam de conexão com a rede de computadores, sendo necessário apenas a instalação dos software nas máquinas para o uso *off-line* (HYPPÓLITO JUNIOR; FIGUEIRA-SAMPAIO, 2017).

A desmotivação contribui para uma formação deficiente dos professores quanto ao uso da informática na prática docente (BORGES, 2008), seja pela sobrecarga de atividades (BORGES, 2008; SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012; RAMAN; YAMAT, 2014), pelo fato do professor trabalhar em mais de um turno (FREIRE et al., 1998; BORGES, 2008; CIRINO, 2010; ODORICO et al., 2012; SANT’ANA; AMARAL; BORBA, 2012; SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012; PINTO; SILVA, 2016a) ou, até mesmo, pelos baixos salários (BORGES, 2008; SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012). Além do que, o excesso de atividades também implica na falta de tempo para o planejamento e a elaboração das atividades docentes (SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012).

A falta de experiência por parte do docente com a informática no ensino é um problema que deve ser melhorado para que a inserção da informática tenha resultados positivos. A entrada das tecnologias na escola tem que ocorrer juntamente com a procura e o interesse por parte dos professores, e não apenas a inserção de equipamentos e seus recursos (PRETTO, 2013).

Além disso, o professor precisa de tempo para planejar e integrar a informática em suas práticas docentes (RAMAN; YAMAT, 2014). A falta de tempo dos professores tanto para o preparo das aulas quanto para o aprimoramento dos recursos tecnológicos (ASSIS; BEZERRA, 2011; SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012, AREIAS; NOBRE; PASSOS, 2016) são problemas existentes até hoje. Não basta que o professor tenha tempo disponível para aprender e aperfeiçoar as técnicas para o uso da informática, é necessário que ele possa preparar suas aulas com materiais adequados para o conteúdo que deseja ensinar.

A universalização da informática no ensino foi um dos maiores desafios existentes, tanto para discentes e docentes quanto para a escola. E a sua utilização de forma eficaz está diretamente relacionada com a inserção ao currículo escolar (ALMEIDA, 2008) e ao planejamento de aula (ALMEIDA, 2008; LIMA; ALMEIDA, 2010). Alguns professores ainda levam os alunos ao laboratório de informática para atividades aleatórias que não

estão integradas aos conteúdos curriculares (BORGES, 2008), uma vez que o planejamento de atividades no laboratório de informática é um grande desafio (FERNANDES; FREIRE; CASTRO FILHO, 2009).

Os docentes reconhecem a importância do envolvimento com as tecnologias educativas (AREIAS; NOBRE; PASSOS, 2016) e estão sempre em busca de mecanismos que possam ajudar em suas aulas (AREIAS; NOBRE; PASSOS, 2016; CASTRO, 2011). Apesar da indisponibilidade, do difícil acesso ou do desconhecimento dos professores, pesquisas são realizadas na tentativa de desenvolver materiais ou propostas didáticas que estejam vinculadas ao uso de software educativos (ASSIS; BEZERRA, 2011; LOPES, 2011; LOPES, 2013; GOULART; SILVA, 2015; OLIVEIRA; GONÇALVES, 2018).

Além disso, os alunos demonstram interesse na utilização do computador, principalmente, no que se refere aos jogos e às redes sociais (LÖBLER; LÖBLER; NISHI, 2012) e podem sim distorcer o foco educacional para entretenimento e diversão, devido às características ilustrativas e sonoras presentes (CARNEIRO; PASSOS, 2014). Os alunos podem não levar a sério as aulas no laboratório de informática porque não entendem que se trata do aprendizado de determinado conteúdo de matemática. Esse não entendimento pode estar relacionado ao uso inadequado do laboratório de informática na escola como, por exemplo, o local que os alunos ficam em atividades de entretenimento na ausência de algum professor, servindo de passa tempo para que não fiquem ociosos na escola. Além disso, o fato dos professores não dominarem adequadamente os recursos tecnológicos e não se sentirem seguros em trabalhar com seus alunos, faz com que apenas solicitem aos alunos a pesquisa de temas, deixando a atividade livre. Assim, o aluno implicitamente pode navegar na rede, não levando a sério a atividade (ODORICO et al., 2012).

Algumas vezes, as atividades realizadas no laboratório de informática são vistas como um momento de intervalo e/ou descanso do professor da sala de aula. Os alunos são deixados com o responsável pelo laboratório, e o professor não tem nenhum conhecimento sobre o que está sendo realizado e trabalhado no local. É importante um auxílio técnico no laboratório, desde que o docente reconheça e exerça suas funções nesses espaços informatizados, assim como é feito nas salas de aula (ZÍLIO; ALVES, 2013).

A falta de domínio de outro idioma pode ser outro problema para a utilização de software no ensino. Muitas vezes, as páginas de pesquisa sobre um determinado programa não são traduzidas para o português, tornando-se uma dificuldade para o professor (LEÃO;

SOUTO, 2015). Não só as páginas de pesquisa, mas há casos em que o software não possui a opção em português, dificultando o trabalho do professor e, até mesmo, a compreensão do aluno. No entanto, o idioma foi o último fator de dificuldade para os professores de matemática dentre os de alta concordância. Isto ocorre, devido à simbologia própria da área de matemática que permite a universalidade da comunicação, da escrita e da interpretação (MENEZES, 2010). Como em qualquer outro material didático de matemática, os mesmos símbolos estarão presentes nas interfaces de qualquer software educativo.

O planejamento e o cronograma dos conteúdos a serem trabalhados ao longo do ano é, muitas vezes, apertado, o que não permite conciliar as atividades no laboratório de informática com as de sala de aula (ASSIS; BEZERRA, 2011), uma vez que falta tempo para o cumprimento do conteúdo previsto (SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012). Além disso, as atividades no laboratório demandam mais tempo, ou seja, é necessário preparar o equipamento antes de iniciar a aula (ZHAKARI; KHALID, 2016) e se deslocar da sala de aula e acomodar os alunos no laboratório, comprometendo parte do tempo destinado à aula e favorecendo a não conclusão da atividade.

A carência de software educativos, que são recursos indispensáveis para que se consiga implementar as tecnologias no ensino, ainda é mencionada (SILVA; SANTOS, 2015). Os professores geralmente trabalham com seus alunos o mesmo software, levando-nos a questionar se há realmente falta de software educativos ou se é falta de conhecimento ou, até mesmo, falta de iniciativa por parte dos docentes em pesquisar e procurar por outras opções (NOBRE; SOUSA; NOBRE, 2015). Muitos professores consultam outros colegas para a indicação de software educativo. A recomendação, pelo fato do colega ter usado o software, é considerada uma avaliação positiva do recurso digital (FIGUEIRA-SAMPAIO et al., 2012). No entanto, há uma diversidade de software disponíveis aos professores para o ensino de matemática (FIGUEIRA-SAMPAIO; SANTOS; CARRIJO, 2014; SANTOS; FIGUEIRA-SAMPAIO; CARRIJO, 2015, 2017).

O não funcionamento de software instalados em computadores de escolas, devido a incompatibilidade, era um problema na área educacional (FUCK, 2010). Não basta a escola disponibilizar o laboratório de informática, eles precisam de computadores em boas condições para o uso de programas específicos (ODORICO et al., 2012). Atualmente, inúmeros software gratuitos, especificamente para o ensino de matemática, possuem especificações técnicas compatíveis com os computadores dos laboratórios de informática de escolas públicas (HYPPÓLITO JUNIOR; FIGUEIRA-SAMPAIO, 2017).

A baixa qualidade pedagógica dos software educativos pode estar diretamente relacionada à falta de conhecimento por parte dos professores. Por essa razão, é de suma importância a escolha correta do software a ser utilizado, visando proporcionar aprendizagem para os alunos. Nobre, Sousa e Nobre (2015) alegam que a maioria dos professores ficaram satisfeitos com o resultado obtido após a utilização de software educativo no ensino.

No entanto, a ausência de um profissional para apoiar o professor nas aulas no laboratório pode ser um fator que limita a utilização do laboratório de informática na escola (CIRINO, 2010; ALMEIDA; BERTONCELLO, 2011; ASSIS; BEZERRA, 2011; LÖBLER; LÖBLER; NISHI, 2012; ODORICO et al., 2012; ZÍLIO; ALVES, 2013; SILVA; MEDEIROS, 2014; CHINELLATO; JAVARONI, 2014; NOBRE; SOUSA; NOBRE, 2015; ZAKARIA; KHALID, 2016). Um profissional no laboratório proporciona maior segurança ao professor, uma vez que pode auxiliar para a atenção dos alunos para as atividades ou para os imprevistos técnicos que venham a ocorrer, como alguma dificuldade do professor em trabalhar com determinado software e/ou algum mau funcionamento dos computadores.

O acesso ao laboratório de informática pode esbarrar na dificuldade de encontrar horário livre para a realização das atividades (ASSIS; BEZERRA, 2011). Além do que, a escola costuma levar turmas de alunos ao laboratório para não ficarem sem atividade quando algum professor falta ao trabalho. Isso também contribui para inviabilizar o uso do laboratório. O gestor da escola, sem tempo hábil para substituir o professor, acomoda os alunos no laboratório, desconsiderando a reserva dos professores que precisam reformular as atividades que seriam desenvolvidas no laboratório de informática.

Para a baixa concordância dos professores quanto ao uso do laboratório de informática na educação para atributos de gestão, prática docente, formação e aula para os alunos tem-se fatores relacionados (1º) ao não domínio dos alunos nas atividades do laboratório, (2º) à falta de incentivo da gestão escolar, (3º) à falta de interesse dos alunos em aulas no laboratório, (4º) à falta de habilidade dos alunos no uso dos software, (5º) à barreira do professor de não conseguir aprender a usar a tecnologia para o ensino, (6º) à resistência para inovar a prática docente e (7º) ao receio dos professores no uso de recursos que ainda estejam aprendendo (Figura 6).

Figura 6 - Agentes, atributos e fatores com baixa concordância entre os professores como dificuldades para o uso do laboratório de informática na educação matemática



Fonte: dados da pesquisa

A falta de incentivo por parte da direção das escolas para a utilização e a realização de aulas no laboratório de informática já foi uma realidade existente (ASSIS; BEZERRA, 2011). Os resultados indicaram incentivo dos gestores das escolas para a utilização dos laboratórios de informática, mostrando que os professores acreditam no apoio de diretores, vice-diretores e coordenadores para a inclusão da informática no âmbito educacional. No entanto, é fundamental enfatizar que, apesar de importante o reconhecimento e o incentivo por parte da escola, só o apoio muitas vezes não é suficiente. É necessário que proporcionem aos docentes condições para que tenham um laboratório de informática adequado e que possam utilizá-lo com seus alunos no momento oportuno.

Nas práticas docentes com a utilização de recursos digitais e educativos é normal que o professor não se sinta confortável e seguro em utilizá-lo no processo de ensino e aprendizagem (FREIRE et al., 1998). Um dos motivos para essa insegurança está atrelada ao fato dos alunos, muitas vezes, deterem um conhecimento maior que o professor quando se fala no uso das tecnologias (ODORICO et al., 2012; ZÍLIO; ALVES, 2013). No entanto, percebe-se que o professor demonstra interesse em aperfeiçoar seu conhecimento quanto aos recursos digitais, à medida que faz uso de ferramentas tecnológicas na prática docente (FREITE et al., 1998).

Dentre os aspectos que favorecem o ensino, o domínio dos alunos se mantém presente nas atividades desenvolvidas com os recursos digitais (AREIAS; NOBRE; PASSOS,

2017). A utilização da informática facilita o contato aluno-professor, permitindo o controle das atividades, bem como a atenção dos alunos. Os professores sentem que têm mais domínio dos alunos com o uso do computador no laboratório de informática, além dos discentes se mostrarem mais interessados e atentos, agilizando e facilitando o aprendizado se comparado com o ensino em sala de aula (FUCK, 2010). No entanto, as tecnologias digitais “[...] ainda não são devidamente exploradas pelos alunos [...] nas suas atividades de modo a envolvê-los na construção do conhecimento matemático” (VISEU; LIMA; FERNANDES, 2013, p. 313).

Quanto à postura dos alunos, existem riscos como mau comportamento e dispersão em aulas no laboratório (ASSIS; BEZERRA, 2011), no entanto, os alunos se mostram mais interessados, participativos e motivados, tornando o aprendizado cada vez mais significativo (BARCELOS; PASSERINO; BEHAR, 2010; SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012; QUARTIERI; DULLIUS; BERGMANN, 2013; CARNEIRO; PASSOS, 2014; OLIVEIRA; FERRETE; SOUZA, 2016). Apesar de Assis e Bezerra (2011) relatarem que os alunos apresentam conhecimento insuficiente na utilização de software educativos, os professores de matemática não consideraram motivo para negligenciar o uso dos laboratórios de informática no processo de ensino e de aprendizagem.

O reconhecimento de que o computador é uma ferramenta que vem para auxiliar o desenvolvimento dos conteúdos curriculares muitas vezes não acontece por parte do professor (BORGES, 2008). Dessa forma, ainda existem alguns docentes que têm resistência à utilização (SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012) e à incorporação (GUEDES; SILVA; MORAES FILHO, 2016) de novos recursos na prática docente. Essa resistência ainda se dá pelo fato dos professores acharem que são os detentores do conhecimento e por considerarem que as ferramentas tecnológicas são uma perda de tempo para o ensino (SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012). Em contrapartida, a baixa concordância para a resistência à inovação por parte dos professores de matemática pode ser explicada pela figura emergente do professor que necessita de formação para adotar a informática no ensino.

Sendo assim, a inviabilidade da implantação de projetos de ensino com a informática está relacionada às condições de trabalho apresentadas ao docente e à infraestrutura ofertada pelas escolas e não por resistirem ao uso da informática (PRETTO, 2013).

Não houve consenso entre os professores de matemática para a questão relacionada ao domínio técnico para o uso das tecnologias digitais no ensino. Embora a falta de

conhecimento técnico por parte de professores tem sido um obstáculo para o uso do laboratório de informática nas escolas (BORGES, 2008; GONÇALVES; BRITO, 2009; ODORICO et al., 2012; SOARES-LEITE; NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012; ZÍLIO; ALVES, 2013).

Conclusão

A inclusão de ferramentas tecnológicas na educação pode potencializar a compreensão dos alunos, no entanto, os obstáculos presentes fazem com que a sua utilização ainda não seja tão efetiva.

O pouco incentivo do governo com relação à programas para a utilização da informática na educação é uma realidade constatada. Apesar da existência do PROINFO, programa que ainda está em vigor, nota-se a necessidade de ações governamentais, principalmente no que se refere à formação inicial e continuada dos professores.

Apesar da maioria dos docentes receberem algum tipo de formação ainda se nota certa insegurança em utilizarem os recursos tecnológicos no ensino. Para essa insegurança pode-se destacar o fato da formação docente com viés pedagógico do ensino mediado por recursos de informática, não proporcionando ao professor o conhecimento necessário para associá-los aos conteúdos curriculares. Ademais, a falta de tempo foi um ponto fortemente identificado pelos professores de matemática como preocupante para o aprimoramento digital.

A infraestrutura dos laboratórios de informática de escolas públicas prática docente é um atributo que merece atenção, assim como os fatores tempo, experiência, planejamento e materiais didáticos relacionados à prática docente. Por vezes, o espaço do laboratório, a quantidade de computadores e a falta de manutenção das máquinas se tornam um problema. No entanto, há distinção entre escolas públicas estaduais de municipais e federais, enfatizando que estas duas últimas dispõem de um bom espaço para o laboratório e contam com a presença de um responsável pelo laboratório. O poder público municipal e federal demonstram-se mais atentos ao processo de inserção da informática no ensino. É importante mencionar que a pesquisa não se apresenta como um diagnóstico nacional. Apesar das inúmeras discussões para a necessidade da adoção dos recursos digitais na educação e para as potencialidades atribuídas à sua utilização no processo de ensino e de aprendizagem, 40 anos já se passaram desde a sua inserção no contexto brasileiro e ainda

persistem antigos problemas. Com a ressalva para a gestão escolar que tem entendido seu novo papel e sua relevância para a inserção da informática na educação.

Nesta perspectiva, recomenda-se iniciativas e ações priorizando dificuldades estruturais para a inserção da informática no ensino de matemática no Brasil, uma vez que não se trata de um diagnóstico nacional. Como, por exemplo, a reestruturação do trabalho docente e das propostas para a formação dos professores. Consequentemente, dificuldades pontuais e específicas serão minimizadas como a indisponibilidade de tempo dos docentes para se envolverem e planejarem o uso da informática, a falta de conhecimento e experiência em aulas no laboratório e a insegurança para a inserção dos recursos de informática na prática docente.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

ALBINO, R.; SOUZA, C. A. Avaliação do nível de uso das TICs em escolas brasileiras: uma exploração dos dados da pesquisa “TIC Educação”. **E&G Economia e Gestão**, Belo Horizonte, v. 16, n. 43, abr./jun. 2016.

ALMEIDA, M. E. B. Tecnologias na educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. **Bolema**, Rio Claro, ano 21, n. 29, p. 99-129, 2008.

ALMEIDA, M. E. B.; BERTONCELLO, L. Integração das tecnologias de informação e comunicação na educação: novos desafios e possibilidades para o desenvolvimento do currículo. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, 10., 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUCPR, 2011. p. 16031-16042.

ALVARADO-PRADA, L. E.; FREITAS, T. C.; FREITAS, C. A. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 10, n. 30, p. 367-387, maio/ago. 2010.

AMORIM, A. Gestor escolar inovador: educação da contemporaneidade. **Revista Lusófona de Educação**, Lisboa, v. 35, n. 35, p. 67-82, 2017.

AREIAS, G. B.; NOBRE, I. A. M.; PASSOS, M. L. S. Uso de tecnologias computacionais no processo de ensino e aprendizagem nas escolas públicas do município de Piúma. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, Vitória, v. 6, n. 2, p. 101-115, jun. 2016.

ASSIS, C. C.; BEZERRA, M. C. A. Formação continuada de professores de Matemática: integrando softwares educativos à prática docente. In: CONFERÊNCIA

INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - CIAEM, 13., 2011, Recife. **Anais...** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2011. p. 1-12.

BARCELOS, G. T.; PASSERINO, L. M.; BEHAR, P. A. Análise dos impactos da integração de tecnologias na formação inicial de professores de matemática sobre a prática docente: um estudo de caso. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA – WIE, 16., 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2010. p. 1031-1040.

BIELSCHOWSKY, C. E. Tecnologia da informação e comunicação das escolas públicas brasileiras: o programa PROINFO Integrado. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 1-35, dez. 2009.

BISPO, M. A. T. A importância da participação da família no ensino e aprendizagem escolar das crianças nos anos iniciais do ensino fundamental. **Eventos Pedagógicos**, Sinop, v. 6, n. 2, p. 160-169, jun./jul. 2015.

BORGES, M. F. V. Inserção da informática no ambiente escolar: inclusão digital e laboratórios de informática numa rede municipal de ensino. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 28., 2008, Belém. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2008. p. 146-155.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Programa Nacional de Informática Educativa**. Brasília: PRONINFE, 1994.

BRASIL, Ministério de Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Gabinete do Ministro. **Fica criado o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo**. Portaria nº 522, de 9 de abril de 1997a.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais 1ª a 4ª séries**. Brasília: MEC/SEF, 1997b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pnpd/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12640-parametros-curriculares-nacionais-1o-a-4o-series>>. Acesso em: 19 mar 2018.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais 5ª a 8ª séries**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pnaes/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12657-parametros-curriculares-nacionais-5o-a-8o-series>>. Acesso em: 19 mar 2018.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>>. Acesso: 19 mar 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC, abr. 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de implementação da Base Nacional Comum Curricular**: orientações para o processo de implementação da BNCC. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/guia_BNC_2018_online_v7.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2018.

CAMBRAIA, A. C. Domínio e cultura informática na escola. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 14, n. 27, p. 105-133, jul./dez. 2013.

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**, São Carlos, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014.

CASTRO, K. O. Ideias básicas de função no 9º ano do ensino fundamental: uma sequência de atividades com o auxílio do software Winplot. **REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 49-66, 2011.

CHAVES, E. O. C. et al. Projeto EDUCOM: Proposta Original. **Memos do NIED**, Campinas, v. 1, n. 1, 1983.

CHECHIA, V. A.; ANDRADE, A. S. O desempenho escolar dos filhos na percepção de pais de alunos com sucesso e insucesso escolar. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 10, n. 3, p. 431-440, 2005.

CHINELLATO, T. G.; JAVARONI, S. L. A formação dos professores de matemática para o uso de tecnologias digitais na cidade de Limeira/SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 2.; CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 12., 2014, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2014. p. 3335-3345.

CIRINO, G. B. C. O desenvolvimento da informática em escolas municipais: uma reflexão crítica e propositiva. In: ENCONTRO EM PESQUISA E EDUCAÇÃO EM ALAGOAS - EPEAL, 5., 2010, Águas de Lindóia. **Anais...** Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2010. p. 1-20.

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.

CUNHA, L. S.; TONETTI, P.; SANAVRIA, C. Z. O ensino de informática no Brasil: uma análise da produção científica em eventos da SBC (2010-2014). In: COMPUTER ON THE BEACH, 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade do Vale do Itajaí, 2016. p. 31-40.

DELL'AGLIO, D. D.; KISSMANN, D. B.; CHARCZUK, S. B. Um paradigma emergente na Educação Superior: percepções de professores quanto às novas tecnologias. **Colabor@**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 17-28, fev. 2002.

FERNANDES, A. C.; FREIRE, R. S.; CASTRO FILHO, J. A. Tecnologia na escola: em modelo de implementação a partir da formação de professores. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2009. p. 1837-1848.

FIGUEIRA-SAMPAIO, A. S. et al. Survey of teaching practices with educational software for mathematics in Brazil. **AWERProcedia Information Technology & Computer Science**, Instambul, v. 2, p. 358-363, nov. 2012.

FIGUEIRA-SAMPAIO, A. S.; SANTOS, E. E. F.; CARRIJO, G. A. Mapping free software used to teach measurement and proportion. In: CONGRESO INTERNACIONAL INFORMÁTICA EDUCATIVA – TISE, 10., 2014, Fortaleza. **Anais...** Chile: Universidad de Chile, 2014. p. 452-456.

FREIRE, F. M. P. et al. A implantação da informática no espaço escolar: questões emergentes ao longo do processo. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 45-62, 1998.

FUCK, R. S. A prática docente mediada pelas tecnologias informáticas: uma investigação com docentes de matemática no ensino fundamental. In: ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA - EREMATSUL, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010. p. 57-68.

GELINSKI, C. R. O. G.; SEIBEL, E. J. Formulação de políticas públicas: questões metodológicas relevantes. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis, v. 42, n. 1 e 2, p. 227-240, abr./out. 2008.

GITAHY, R. R. C.; JOSÉ, J. S. A utilização das tecnologias da informação e comunicação na prática de docentes. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 7, n. 2, p. 359-380, nov. 2013.

GONÇALVES, C. C. S. A.; BRITO, G. S. Professores e o laboratório de informática: em busca de uma formação continuada. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, 9., 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2009. p. 9231-9239.

GOULART, D. A. O.; SILVA, R. C. Introduzindo o conceito de ângulo no ensino fundamental com auxílio do Geogebra. In: ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - EMEM, 7., 2015, São João Del-Rei. **Anais...** São João Del-Rei: SBEM-MG, 2015. p. 1-19.

GUEDES, C. S.; SILVA, C. R.; MORAES FILHO, R. A. O uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação como recurso didático pelos professores do curso de Licenciatura em Matemática. **Revista EDaPECI**, São Cristóvão, v. 16. n. 2, p. 299-319, maio/ago. 2016.

HÖFLING, E. M. Estado e políticas (públicas) sociais. **Cadernos Cedes**, Campinas, ano XXI, n. 55, p. 30-41, nov. 2001.

HYPPÓLITO JUNIOR, H. T.; FIGUEIRA-SAMPAIO, A. S. A infraestrutura dos laboratórios de informática e a viabilidade com software educativos gratuitos de

matemática: survey em escolas públicas. **Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación**, Buenos Aires, n. 20, p. 28-39, dez. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2016**. Brasília: Inep, 2017. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 05 jun 2018.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2003.

LEÃO, M. F.; SOUTO, D. L. P. Objetos educacionais digitais para o ensino de física. **Revista Tecnologias na Educação**, Viçosa, ano 7, v. 13, n. 13, dez. 2015.

LIMA, M. D. A.; ALMEIDA, T. C. Discussões sobre a inserção das tecnologias de informação e comunicação (TICs) no currículo escolar e no planejamento de ensino. In: ENCONTRO EM PESQUISA E EDUCAÇÃO EM ALAGOAS, 5., 2010, Águas de Lindóia. **Anais...** Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2010. p. 1-13.

LÖBLER, M. L.; LÖBLER, L. M. B.; NISHI, J. M. Os laboratórios de informática em escolas públicas e sua relação com o desempenho escolar. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 1-11, dez. 2012.

LOPES, M. M. Contribuições do software Geogebra no ensino e aprendizagem de trigonometria. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - CIAEM, 13., 2011, Recife. **Anais...** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2011. p. 1-12.

LOPES, M. M. Sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software GeoGebra. **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 46, p. 631-644, ago. 2013.

LUCIAN, R. Repensando o uso da escala Likert: tradição ou escolha técnica? **PMKT – Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 12-28, jan./abr. 2016.

MALAQUIAS, A.; PEIXOTO, J. Formação de professores para o uso de tecnologias na educação: a visão dos professores do estado de Goiás. In: ENCONTRO DE LICENCIATURAS E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO – ELPED, 2., 2016, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Instituto Federal Goiano, 2016.

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.

MARTINS, R. X.; FLORES, V. F. Era uma vez o Proinfo... diferenças entre metas e resultados em escolas públicas municipais. **Horizontes**, São Francisco, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 17-26, mai./ago. 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. **Cartilha PROINFO Urbano: recomendações para a montagem de laboratórios de informática nas escolas urbanas**. Brasília: Ministério da Educação, 2009a.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. **Cartilha PROINFO Rural**: recomendações para a montagem de laboratórios de informática nas escolas rurais. Brasília: Ministério da Educação, 2009b.

MELO, E. M. et al. Problemas para a inserção das tecnologias digitais de comunicação e informação nas escolas públicas: um levantamento entre professores da grande Natal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – CBIE, 6., 2017, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 834-843.

MENESES, S. C. P. UCA – Um Computador Por Aluno: era da inclusão digital. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 22., 2011, Aracajú. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2011. p. 1037-1046.

MENEZES, L. Concepções sobre a comunicação matemática de uma futura professora. In: SANTOS, L. (Ed.). **Comunicação no ensino e na aprendizagem da matemática** Lisboa: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação, 2010. p. 238-253.

MOLIN, S. L.; RAABE, A. Novas tecnologias na educação: transformações da prática pedagógica no discurso do professor. **Acta Scientiarum Education**, Maringá, v. 34, n. 2, p. 249-259, jul./dez. 2012.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o ensino de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 327-332, ago. 2016.

MORAES, M. C. Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. **Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, 1997.

NASCIMENTO, J. K. F. **Informática aplicada à educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

NOBRE, R. H.; SOUSA, J. A.; NOBRE, C. S. P. Uso dos laboratórios de informática em escolas do ensino médio e fundamental no interior nordestino. **Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE**, Porto Alegre, v. 23, n. 3, p. 68-80, set./dez. 2015.

ODORICO, E. K. et al. Análise do não uso do laboratório de informática nas escolas públicas e estudo de caso. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA – WIE, 18., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2012.

OLIVEIRA, R. **Informática educativa**: magistério, formação e trabalho pedagógico. São Paulo: Papyrus, 2007.

OLIVEIRA, C. A. O laboratório de informática como apoio ao processo de ensino e aprendizagem nas aulas de matemática. **Revista EDaPECI**, Sergipe, v. 8, n. 8, p. 1-13, ago. 2011.

OLIVEIRA, K. K. S.; FERRETE, A. A. S. S.; SOUZA, D. N. As percepções de professores de matemática do ensino fundamental frente às tecnologias digitais na escola. **Revista EDaPECI**, São Cristóvão, v. 16, n. 1, p. 63-77, jan./abr. 2016.

OLIVEIRA, G. P.; GONÇALVES, M. D. Construções em Geometria Euclidiana Plana: as perspectivas abertas por estratégias didáticas com tecnologias. **Bolema**, Rio Claro, v. 32, n. 60, p. 92-116, abr. 2018.

PINTO, K. L. J.; SILVA, J. M. C. Da visão do gestor a realidade do professor: uma análise da formação continuada referente as novas tecnologias em escolas estaduais de Minas Gerais. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA – WIE, 22., 2016, Uberlândia. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016a. p. 968-972.

PINTO, K. L. J.; SILVA, J. M. C. A formação inicial dos futuros professores para o uso das tecnologias digitais: uma análise das matrizes curriculares de cursos do Rio Grande do Sul. **EmRede – Revista de Educação a Distância**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 227-236, 2016b.

PISCHETOLA, M. Tecnologias em sala de aula: contribuições para uma pedagogia sustentável. In: REUNIÃO NACIONAL DA ANPED, 37., 2015, Florianópolis. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPED, 2015. p. 1-19. Disponível em: <<http://37reuniao.anped.org.br/wp-content/uploads/2015/02/Trabalho-GT16-3985.pdf>>. Acesso em: 31 maio 2018.

PRADA, L. E. A. **Formação participativa de docentes em serviço**. Taubaté: Cabral Editora Universitária, 1997.

PRETTO, N. L. Diálogo com Educadores. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 20, n. 2, p. 394-402, jul./dez. 2013.

QUARTIERI, M. T.; DULLIUS, M. M.; BERGMANN, A. B. Formação continuada para professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental proporcionando a inserção de recursos computacionais. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA – CIBEM, 7., 2013, Montevideo. **Actas...** Montevideo: Sociedad de Educación Matemática Uruguaya, 2013. p. 5159-5166.

RAMAN, K.; YAMAT, H. Barriers teachers face in integrating ICT during english lessons: a case study. **The Malaysian Online Journal of Educational Technology**, Malaysian, v. 2, n. 3, p. 11-19, 2014.

RICOY, M. C.; COUTO, M. J. V. S. Os recursos educativos e a utilização das TIC no ensino secundário na Matemática. **Revista Portuguesa de Educação**, Vigo, v. 25, n. 2, p.241-262. 2012.

RIOS, M. C. O gestor escolar e as novas tecnologias. **Revista Eletrônica Educação Em Foco**, Amparo, v. 4, set. 2011.

RODRIGUES, S. J. R.; MAGALHÃES, A. P. A. S. O uso de jogos estratégicos no processo de ensino-aprendizagem de matemática. In: ENCONTRO GOIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – EnGEN, 6., 2017, Urutaí. **Anais...** Goiânia: SBEM-GO, 2017. p. 579-588.

SANT'ANA, C. C.; AMARAL, R. B.; BORBA, M. C. O uso de softwares na prática profissional do professor de matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 527-542. 2012.

SANTOS, E. E. F.; FIGUEIRA-SAMPAIO, A. S.; CARRIJO, G. A. Mapping free educational software used to develop geometric reasoning. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, Nova York, v. 182, p. 136-142, 2015.

SANTOS, E. E. F.; FIGUEIRA-SAMPAIO, A. S.; CARRIJO, G. A. Mapping free educational software intended for the development of numerical and algebraic reasoning. **International Journal of Learning, Teaching and Educational Research**, Caracas, v. 16, n.11, p. 45-66, nov. 2017.

SILVA, A.; MEDEIROS, D. C. A. Laboratório de informática nas escolas: que espaço é esse? **Revista Compartilhando Saberes**, Paraíba, n.1, p. 21-37, ago./dez. 2014. Disponível em: <<http://www.sec.pb.gov.br/revista/index.php/compartilhandosaberes/article/view/7/4>>. Acesso em: 8 jul. 2018.

SILVA, M. N. S.; SANTOS, M. M. A utilização das tecnologias da informação e comunicação no ambiente escolar: uma proposta de implantação. **Debates em Educação**, Alagoas, v. 7, n. 14, p. 16-32, jul./dez. 2015.

SOARES-LEITE, W. S.; NASCIMENTO-RIBEIRO, C. A. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. **Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación**, Bogotá, v. 5, n. 10, p. 173-187, jul./dez. 2012.

SOUSA, S. A.; MARIANELLI, G. Análise da infraestrutura dos laboratórios de informática nas escolas municipais de ensino fundamental da área urbana de Santarém-PA. In: CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA AMAZÔNIA, 8., 2013, Santarém. **Anais...** Santarém: Centro Universitário Luterano de Santarém, 2013. p. 105-108.

TAVARES, N. R. B. **História da informática educacional no Brasil observada a partir de três projetos públicos**. São Paulo: Escola do Futuro, 2002.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: Unicamp/NIED, 1999.

VARANI, A.; SILVA, D. C. A relação família-escola: implicações no desempenho escolar dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 91, n. 229, p. 511-527, set./dez. 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.

ZAKARIA, N. A.; KHALID, F. The benefits and constraints of the use of information and communication technology (ICT) in teaching Mathematics. **Creative Education**, v. 7, n.11, p. 1537-1544, 2016.

ZÍLIO, C.; ALVES, E. Mapeamento dos recursos informatizados nas Escolas Estaduais de Porto Alegre. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 8., 2013, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, 2013. p. 395-404.

Justificativa pelo tamanho do artigo

A temática do trabalho se apresenta coerente ao escopo da revista sendo de interesse aos leitores. A pesquisa foi desenvolvida com base em 5 elementos essenciais reportado na literatura científica. No trabalho foram analisados e discutidos 4 desses elementos. A publicação desconsiderando o conjunto dos elementos traria perdas em conteúdo e sentido para a ciência.

Texto recebido: 25/07/2018
Texto aprovado: 22/04/2019