

TECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA: O ENSINO DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS

TECNOLOGÍAS EN LA FORMACIÓN DE LICENCIANDOS EN MATEMÁTICAS:
LA ENSEÑANZA DE FUNCIONES CUADRÁTICAS

TECHNOLOGIES IN MATHEMATICS UNDERGRADUATE STUDENTS
TRAINING: THE TEACHING OF QUADRATIC FUNCTIONS

*Rosefran Adriano Gonçalves Cibotto**
*Rosa Maria Moraes Anunciato de Oliveira***

Resumo: A utilização pedagógica das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) contribui para a motivação dos alunos e aprendizagem de conceitos matemáticos e deve estar presente na formação docente. O objetivo do estudo é avaliar os resultados, em termos da aprendizagem e dificuldades, de uma Experiência Formativa, apresentadas pelos licenciandos participantes. A Experiência Formativa envolveu a seleção de TIC para utilização como instrumento didático. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas. Os resultados indicam aprendizados e algumas dificuldades dos futuros professores ao selecionarem tecnologias a serem utilizadas no processo de ensino e aprendizagem, tais como o aproveitamento do processo para outros conteúdos e dificuldades para migrar da zona de conforto para a zona de risco.

Palavras-chave: Tecnologia; matemática; formação de professores.

Abstract: The pedagogical use of Information and Communication Technologies (ICT) contributes to student motivation, and the learning of mathematical concepts must be present in the teacher education. The objective of the study is to evaluate the results in terms of learning and difficulties from a Formative Experience, presented by undergraduate participants. Formative Experience involved the selection of ICT for use as a teaching tool. Data collection was conducted through semi-structured interviews. The results indicate learnings and some difficulties of future teachers when they select technologies to be used in the teaching and learning process, such as the use of the process for other content and difficulties to migrate from the comfort zone to the risk zone.

Keywords: Technology; mathematics; teacher training.

Introdução

A utilização pedagógica das tecnologias aliada à formação docente, inicial ou continuada, é um assunto complexo e que exige amplas reflexões. A formação deve vir acompanhada da prática pedagógica desses instrumentos em conjunto com uma fundamentação filosófica da educação, de modo a ultrapassar as barreiras técnicas comumente vistas no uso da informática em sala de aula. O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) deve abranger "conhecimento básico de Informática, conhecimento pedagógico, formas de gerenciamento da sala de aula ao utilizar recursos tecnológicos, didática, interdisciplinaridade e forma de abordagem da aprendizagem

significativa” (CORRADINI; MIZUKAMI, 2013, p. 91), buscando a formação de um professor que esteja preparado para utilizar as TIC pedagogicamente nos procedimentos de ensino-aprendizagem de Matemática.

É fato que a informática vem se introduzindo na sociedade e na educação. Ocupando esses espaços todos, a informática provoca um cenário tecnológico que implica uma nova lógica, novos conhecimentos, nova linguagem e novas maneiras de aprender e de se situar no mundo. Esse cenário tecnológico exige uma nova cultura profissional e uma nova formação docente para fornecer pressupostos teórico-metodológicos aos futuros professores de Matemática. Essa formação aborda a compreensão e a utilização de ambientes computacionais que propiciem uma visão crítica de como as TIC podem ser utilizadas para o desenvolvimento de conceitos matemáticos (MISKULIN, 2003).

Nesse contexto, encontramos, na literatura, diversas pesquisas que remetem aos cursos de formação inicial ou continuada de professores, com relação ao estudo de como utilizar pedagogicamente as tecnologias ou que destacam a realidade de como são tratadas essas ferramentas nesses cursos. Nesse cenário, Bairral (2013) remete ao currículo dos cursos superiores de formação inicial para que eles, em suas disciplinas, não coloquem a essência nas tecnologias e sim na natureza do pensamento matemático intermediado pela tecnologia, proporcionando reflexões sobre o significado de ensinar e aprender por meio da tecnologia. O autor indica que as tecnologias devem ser utilizadas para propiciar descobertas distintas das que seriam possíveis por meios convencionais. Maltempi, Javaroni e Borba (2011) indicam a carência desses cursos superiores de formação inicial quanto a atividades curriculares de motivação dos licenciandos relativas à aquisição de competências para incorporar as tecnologias em suas futuras práticas pedagógicas. Também Ponte, Oliveira e Varandas (2003) advertem para o fato de que os cursos de formação inicial devem prover aos futuros professores de Matemática a capacidade de utilizar as TIC para o ensino.

Em um trabalho que vai ao encontro do destacado nesse tema, Schlünzen Junior (2013) sugere que é com a impregnação do uso da tecnologia na formação inicial que haverá avanços para um ensino mais responsável. O autor complementa que os cursos de licenciatura devem permitir aos futuros professores vivenciarem experiências de uso das tecnologias digitais e, que muitas vezes, não são contempladas metodologias de ensino com a preocupação pedagógica do uso de ferramentas tecnológicas.

Comungamos com a reflexão posta por Miskulin (2003) de que cabe às instituições de nível superior o papel de repensar os cursos de licenciatura, repensar de maneira a formar profissionais atentos às novas tendências educacionais. Nesse âmbito, Lemes (2011) afirma que os professores podem perceber as TIC como sendo uma nova possibilidade de trabalho e que é papel do sistema de ensino prover a formação de professores capazes de trabalhar com essas tecnologias. Ainda, no mesmo contexto, Carneiro e

Passos (2010) destacam que deve haver, nesses cursos, ambientes de reflexão sobre os limites, as dificuldades e as possibilidades de uso das tecnologias nas aulas de Matemática, propiciando aos futuros docentes incorporarem o uso das TIC ao trabalhar com diversos conteúdos matemáticos.

Foi nesse sentido que realizamos uma Experiência Formativa na qual os futuros professores puderam selecionar tecnologias que acharam convenientes para o processo de ensino e aprendizagem, bem como utilizá-las no laboratório de informática, aprendendo, na prática, como podem utilizar as TIC em seu cotidiano.

Com a Experiência Formativa apresentada a seguir, demos um passo em direção à formação profissional dos educadores para a utilização de recursos tecnológicos e esse passo foi realizado conforme defendido por pesquisadores como Bairral (2013), Schlünzen Junior (2013), Borba e Penteado (2012), Maltempi, Javaroni e Borba (2012), Carneiro e Passos (2010), Borba, Malheiros e Zulatto (2008), Kenski (2007), Niess (2006), Costa (2004), Ponte, Oliveira e Varandas (2003), dentre tantos outros.

Nossa Experiência Formativa foi denominada como “Experiência Formativa para a Utilização Pedagógica das TIC na Formação Docente”. Ela foi composta de duas etapas. Na primeira, a qual apresentamos alguns dos resultados nesse texto, foi caracterizada pela seleção de TIC que possam ser utilizadas para o ensino de funções quadráticas. Em uma segunda etapa, os futuros professores prepararam e ministraram aulas práticas no laboratório de informática utilizando tecnologias, dentre elas, o *software* GeoGebra selecionado como resultado da primeira etapa.

A partir do cenário apresentado, o objetivo desse estudo é verificar quais foram as aprendizagens, impressões, preocupações e dificuldades que os licenciandos, participantes dessa Experiência Formativa, apresentaram ao realizarem, na prática, a seleção de quais tecnologias poderiam utilizar para o ensino de conteúdos relativos a funções quadráticas.

Uma Experiência Formativa durante a formação docente em Matemática

Faremos uma breve descrição das fases da Experiência Formativa, aqui analisada, para melhor compreensão do leitor. Inicialmente os sujeitos, 12 futuros professores, alunos do quarto ano de um curso de Licenciatura em Matemática, discutiram sobre qual conteúdo iriam trabalhar. O debate levou-os a escolherem funções quadráticas. Como não tinham conhecimento sobre quais tecnologias poderiam usar, foi solicitado à turma que pesquisassem vídeo-aulas, sites e *softwares* que pudessem ser usados para o processo de ensino e aprendizagem daquelas funções. O resultado da pesquisa livre e não exaustiva, realizada pela turma na internet, abrangeu 16 *softwares*, 7 vídeos e 6 sites.

Como muitos não conheciam a realidade das escolas, solicitamos uma pesquisa documental na qual verificaram o que poderia ser usado nas escolas

públicas ou privadas. Também verificaram in loco, por meio da observação em estruturas físicas dos laboratórios de informática de alguns colégios. Para uma visão geral, foram investigados editais e documentos oficiais relacionados a laboratórios de informática ou aquisição de equipamentos tecnológicos. Desse modo, os futuros professores puderam se inteirar de como funciona a aquisição de equipamentos nas escolas públicas, o que pode ser instalado e a possibilidade de uso que tais computadores permitem. Visitamos um laboratório recém-fornecido pelo Ministério da Educação a poucas escolas da região naquele período. Assim, houve a oportunidade de terem uma visão geral de o que existe em um laboratório, desconsiderando a possível defasagem entre o existente e a tecnologia de ponta, que evolui a cada dia.

Em seguida, foi iniciado o processo de seleção de TIC, que consistiu em criar um filtro das tecnologias encontradas na pesquisa inicial, para determinar quais seriam as mais viáveis de serem utilizadas na prática escolar. Foram realizados diversos debates e atividades práticas nas quais os licenciandos utilizaram as TIC resultantes da pesquisa de *softwares*, vídeos e sites efetuada anteriormente.

Dessa maneira, para selecionar as tecnologias, foi considerada a documentação da fase anterior, para saber a estrutura disponível nos colégios, contemplando questões técnicas, indicando se a mídia podia ou não ser utilizada nos computadores ou infraestrutura lá existentes, idiomas disponíveis para a mídia. Agregado a isso, foi ponderada a questão não-técnica que envolveu a questão pessoal, no sentido de o que o futuro professor achou de trabalhar com aquela tecnologia, avaliando sua percepção sobre a facilidade de uso e de seu aluno aprender a usar a ferramenta, sua utilidade para atividades de estudo daquele conteúdo, as limitações pedagógicas, prós e contras de cada uma delas. Tudo isso observado pelo uso na prática de todas as 29 mídias que os participantes encontraram na pesquisa inicial.

O objetivo da Experiência Formativa foi classificar, na visão dos licenciandos, as tecnologias com relação às que seriam propícias ou não para o ensino de funções quadráticas, de modo a eliminar as que não satisfizessem os critérios ou não agradassem devido a dificuldades de aprendizado para usar a ferramenta, em especial quando se pensa em um estudante da Educação Básica. Para essa etapa como um todo, foram necessários 16 encontros entre o professor pesquisador e os alunos. O tempo de cada encontro variou de alguns minutos a 2 horas-aula, conforme a necessidade do contato ou troca de informações com a turma.

As tecnologias, pré-selecionadas e analisadas pelos sujeitos foram os sites Calculadora Online, Charts, Comportamento das funções, Create A Graph, Graph.tk e WolframAlpha, os *softwares* AlgoSim, Archim, Casyopée, Crispy Plotter, Function Grapher, GeoGebra, Gnuplot, Grapes, Graph, Graphmatica, KAlgebra, KmPlot, MathGV, NPlot, Parabolas e Winplot e as vídeo-aulas Diversas, assim denominadas por se tratar de um conjunto de

aulas sobre o mesmo conteúdo, disponíveis no mesmo local, Matemática - Aula 03 Funções 2º Grau, Matemática em Exercícios, Problemas funções do segundo grau p.1, Problemas funções do segundo grau p.2, Vídeo aula prof. Cleber Filho, Vídeo aula prof. Paulo Moreira, todas disponíveis no YouTube.

Os futuros professores acessaram cada site, aula e programa para realizarem uma análise sobre como cada um poderia ser utilizado para o ensino de funções quadráticas, considerando os critérios técnicos e não-técnicos definidos em etapa anterior. Os *softwares* foram testados, analisados e avaliados em sala de aula pelos alunos verificando os prós e contras de cada programa para o ensino-aprendizagem relacionado a funções quadráticas. Outras funcionalidades dos *softwares* não foram consideradas na avaliação. Os sites e vídeos por terem análise mais simples, foram verificados extra-classe pelos futuros docentes. Após degustarem todos eles, analisarem, discutirem e aplicarem os filtros, consideraram pertinente o uso do programa GeoGebra.

Em fase posterior, a qual não contemplaremos aqui, os licenciandos preparam aulas utilizando o GeoGebra para o ensino de funções quadráticas e as aplicaram no laboratório de informática da universidade para obterem experiência na prática de como é uma aula utilizando a tecnologia naquele ambiente específico, simulando a realidade escolar.

Análise da Experiência Formativa

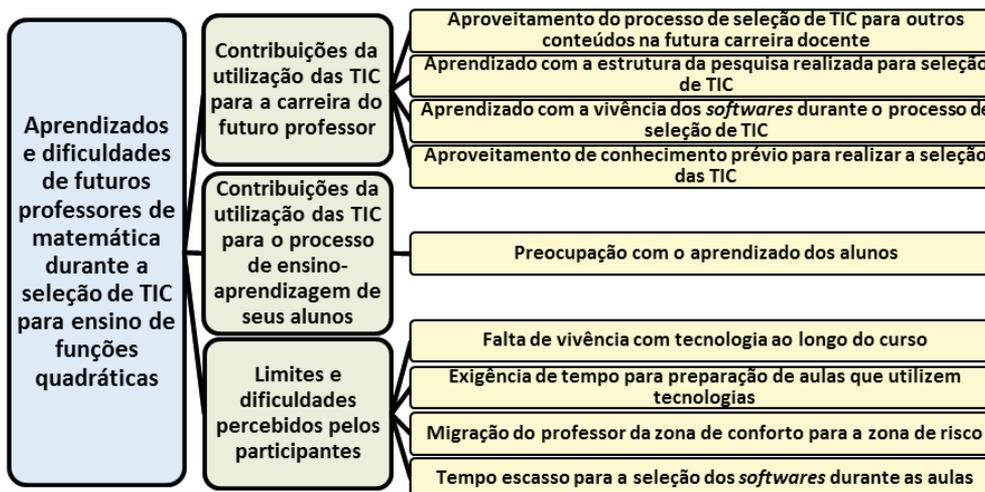
Antes de iniciarmos a análise dos dados desta pesquisa, fazemos agora um breve relato de como os obtivemos e a maneira como eles estão organizados nesta seção.

Após o encerramento da Experiência Formativa, realizamos entrevistas individuais semiestruturadas com os participantes da mesma. Para este trabalho, destacamos respostas referentes à primeira questão, que arguiu a opinião dos participantes sobre o processo por eles vividos durante a Experiência Formativa.

Realizamos diversas leituras do corpus da análise (MORAES, 2003), representado pelas entrevistas aos alunos participantes. As leituras efetuadas nesse corpus permitiram-nos fazer a unitarização das falas dos participantes. As unidades de análise foram estruturadas em categorias e subcategorias. Tal organização surgiu das diversas leituras e releituras realizadas das entrevistas e das unidades de significado dali extraídas, em um processo indutivo a partir da desmontagem dos textos iniciais (MORAES, 2003). Essa organização permitiu realizar uma reestruturação dos depoimentos dos participantes, o que, após diversas readequações, possibilitou a construção do diagrama apresentado na Figura 1.

Essas unidades estão representadas pelo acrônimo "P", seguido pelo número do participante e por um número que representa a unidade de significado destacada da resposta.

Figura 1: Aprendizagens e dificuldades dos futuros professores de Matemática.



Fonte: O autor.

Passamos a analisar, portanto, os ‘aprendizados e dificuldades de futuros professores de matemática durante a seleção de TIC para ensino de funções quadráticas’ ao longo da parte inicial da Experiência Formativa de que os alunos de licenciatura em Matemática participaram.

O diagrama exibido na Figura 1, possui o propósito de sintetizar as discussões relativas a esses aprendizados e dificuldades. À esquerda está o tema deste trabalho, no meio inserimos as categorias e à direita as subcategorias. Ao longo do texto estão postas as unidades de análise referentes a cada subcategoria.

Destes aprendizados e dificuldades, iniciaremos pela categoria referente às ‘contribuições da utilização das TIC para a carreira do futuro professor’ e sua primeira subcategoria apresentada na Figura 1, que denominamos de ‘aproveitamento do processo de seleção de TIC para outros conteúdos na futura carreira docente’, da qual destacamos uma unidade de significado que representa essa subcategoria:

P11.3 Eu acho que se eu fosse trabalhar com a matéria no *software*, eu teria que fazer um processo de seleção para escolher o *software*, para ver qual é o melhor para trabalhar com os alunos, pensando sempre nos alunos, o que vai ser mais fácil para eles, mais compreensível. Pensaria no processo de selecionar o *software* e ver qual seria o melhor. Usaria a mesma ideia que usamos, pegaria vários para comparar, a parte teórica não precisaria, porque eu já estaria na escola e veria o que tem de estrutura, e daí dos que eu pesquisei [*softwares*] iria testar para ver qual é o melhor (PARTICIPANTE 11, 2013).

Selecionamos essa unidade de significado por ser um exemplo, dentre os diversos futuros professores, que considerou útil o processo vivido para a seleção de *softwares*, sites e vídeos, específico para o ensino de funções quadráticas, destacando o interesse em utilizar novamente o processo quando pensarem em outros conteúdos com o uso de tecnologias distintas das pesquisadas. Ações como essa, que permitem ao futuro professor selecionar tecnologias específicas para o ensino de um conteúdo, são defendidas por Bairral (2013), na formação inicial ou continuada do professor de Matemática.

Conforme expresso por Niess (2006), a atitude profissional do professor envolve a visualização, a avaliação e a reflexão sobre o uso das TIC para o ensino de Matemática, situações essas vivenciadas durante o processo formativo desses futuros professores, que participaram da Experiência Formativa e selecionaram tecnologias com base nos aspectos técnicos e não-técnicos das mídias por eles pesquisadas. Almeida (2013) indica a necessidade de conhecer a intencionalidade do uso do *software* para que seja realizada a definição de quais softwares utilizar, cujo aspecto foi abordado durante a seleção dos programas de computador, pois desde o início os participantes sabiam para qual objetivo os *softwares* seriam utilizados. A autora reflete, em seu texto, sobre a dificuldade de escolher um *software* focado em uma atividade, isso devido à grande diversidade de categorias de programas atualmente existentes para as diversas modalidades de ensino, diversidade representada, em nosso trabalho, pelo exemplo dos 16 *softwares* encontrados na pesquisa não exaustiva realizada pelos licenciandos.

Uma de nossas preocupações, durante a seleção de tecnologias para o ensino de funções quadráticas, foi propiciar aos integrantes a utilização de cada mídia, para conhecê-la e efetuarem reflexões sobre como ela poderia ser utilizada pedagogicamente com seus futuros alunos. Essa inquietação vai ao encontro da reflexão que Schlünzen Junior (2013) faz a respeito da formação inicial, no sentido de propiciar meios ao futuro professor para utilizar as TIC de modo a trazer benefícios de aprendizagem a seus alunos. Ainda com o foco na formação inicial desses professores, pensamos na balança entre teoria e prática, durante as discussões ao longo da Experiência Formativa realizada com a turma. Consideramos o apontamento de Ponte, Oliveira e Varandas (2003) a respeito de que o contato puramente teórico com a tecnologia não garante ao futuro professor o aprendizado de como utilizar pedagogicamente a tecnologia.

Conforme afirmado pela pesquisadora Santos (2013), não existem modelos ou receitas para a formação inicial do professor no que se refere às novas maneiras de ensinar com tecnologias. Diante disso, utilizamos um processo para a seleção de TIC que levou em consideração a 'degustação' de cada mídia, permitindo aos participantes observarem os prós e os contras das ferramentas e, mesmo não optando por seu uso naquele momento, esse contato prático permitiu ao licenciando conhecer e saber de suas capacidades.

Surge então a perspectiva de aprofundar seus conhecimentos sobre aquela tecnologia, pensando talvez em outro conteúdo mais adequado.

Foi, dentre outros aspectos, que, embasado em Kenski (2007), quando afirmou a existência de diversas mídias que podem ser utilizadas na educação, como “vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educacionais, *softwares* diferenciados” (p. 46), que propusemos aos licenciandos em Matemática pesquisarem sites, *softwares* e vídeos úteis para o estudo de conteúdos relacionados a funções quadráticas. Buscamos prover a formação de professores para o trabalho com essas tecnologias (LEMES; OLIVEIRA, 2014), propiciando a eles meios para aprender usar e avaliar *softwares* educativos (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003).

Na segunda subcategoria, apresentada na Figura 1, ‘aprendizado com a estrutura da pesquisa realizada para seleção de TIC’, destacamos duas unidades de significado que indicam aprendizados dos integrantes para suas carreiras, referentes ao processo de seleção de tecnologias, realizado durante a Experiência Formativa.

P8.1 O processo foi interessante, principalmente para saber que tipo de computador e que tipo de *software* tem disponíveis nas escolas públicas e particulares, principalmente o que você vai poder trabalhar como professor, se um dia for para sala de aula (PARTICIPANTE 8, 2013).

P5.1 O que eu gostei mesmo foi a parte de experimentar o *software*, porque, mesmo não utilizando para dar aula, a gente acaba utilizando uma vez ou outra. E essa parte de utilizar e ver os detalhes de cada um dos *softwares*. Mas a maneira como foi feita, eu acredito que foi boa, não vejo como fazer diferente, realmente tentou abranger tudo a respeito da escolha de um *software* para o ensino de funções quadráticas (PARTICIPANTE 5, 2013).

Dentre outras, essas unidades de significado evidenciam que os participantes obtiveram aprendizados com a metodologia da pesquisa realizada para a seleção de *softwares*, sites e vídeos, específicos para o ensino de funções quadráticas. Eles esclareceram o quanto esse processo foi útil e proveitoso para ser reutilizado durante suas carreiras docentes.

Conforme exposto por Bairral (2013), é necessário que o futuro professor passe por um processo de letramento digital, letramento esse que lhe permita capacitar-se e tomar posse da tecnologia de maneira crítica. Consideramos o processo de seleção de tecnologias para o estudo de um conteúdo matemático a ponta do *iceberg*, por permitir um contato inicial com aspectos tecnológicos possíveis de serem inseridos em uma escola, com olhar especial em instituições públicas. É importante salientar que, durante o processo de seleção das tecnologias informáticas para o ensino

de funções quadráticas, os futuros professores, participantes da Experiência Formativa, tiveram acesso e utilizaram cada tecnologia encontrada por eles mesmos durante a fase inicial da pesquisa.

Durante a proposta da Experiência Formativa, ficou evidente, aos integrantes, nossa preocupação, ao longo da formação acadêmica inicial, de como o futuro docente pode escolher tecnologias que, a seu ver, é a melhor para propiciar a construção do conhecimento de seus alunos. Isso contribui com uma adequada formação para utilizarem esses recursos de TIC (COSTA, 2004).

O pesquisador Schlünzen Junior (2013) foi feliz ao chamar a atenção para o desconforto, o medo e a insegurança dos educadores com a insistência quanto à inserção das TIC nas escolas. Dentre outras razões, com esse desconforto dos educadores é que consideramos importante a inserção da vivência das tecnologias, iniciando pela formação inicial, de modo a dirimir esses aspectos apresentados pelo autor. A livre pesquisa de TIC, com resultados apresentados pelos alunos de licenciatura a respeito de quais tecnologias poderiam utilizar para o ensino daquele conteúdo, essa pesquisa aliada à outra pesquisa sobre o que existia de computadores das escolas, mais o momento de degustação de cada tecnologia de modo a utilizarem-na e a perceberem suas possibilidades e limitações para os diversos conteúdos a 'trabalhar' na escola. Essa é a maneira que consideramos adequada para o futuro professor ter contato com tecnologias, mesmo as desconhecidas por ele até então.

Mesmo assim, contudo, conforme já apontado por Borba, Malheiros e Zulatto (2008), o professor necessita de um grande tempo para preparar as aulas utilizando as TIC, em especial no caso do professor iniciante. Estamos de total acordo com essa afirmação, pois basta observarmos o tempo investido pelo professor nesse processo de pesquisa e utilização prévia da tecnologia para que possa conhecê-la e aprender a utilizá-la, até obter domínio sobre a ferramenta, sabendo-se que isso consiste numa dedicação mesmo antes de iniciar propriamente um planejamento de como preparar aulas utilizando aquelas TIC.

Partindo do princípio de que os ambientes computacionais são propícios à exploração e ao desenvolvimento de conceitos matemáticos (MISKULIN, 2003), cabe ao professor definir quais tecnologias utilizar para o estudo daquele assunto. Consideramos, diante disso, a importância de o professor ter como subsídio o conhecimento de como selecionar tais tecnologias, que estejam a contento para contribuir com o aprendizado por meio da construção de conhecimento de seus alunos.

O aprendizado dos participantes com a metodologia da pesquisa por eles realizada para a seleção das TIC encaixa-se na proposta de Niess (2006), segundo a qual é necessária a avaliação, a visualização e a reflexão do uso de ferramentas TIC para o ensino de Matemática. Para isso, o futuro professor poderá dominar os principais recursos tecnológicos a serem

utilizados em suas aulas por meio do processo de seleção. Assim, de acordo com Almeida (2013), as tecnologias devem passar por um processo de seleção que considere a “intencionalidade e os objetivos da atividade. No entanto, caso o professor não conheça as características, potencialidades e limitações da tecnologia em uso, ele poderá desperdiçar a oportunidade de promover um desenvolvimento mais poderoso do aluno” (p. 45). Foi nesse sentido que, durante o processo de seleção, propiciamos ao futuro professor a oportunidade de conhecer cada uma das tecnologias previamente selecionada.

Por tratar-se de um processo em que os integrantes tiveram intenso contato com diversas tecnologias, especialmente testando *softwares* para o ensino de funções quadráticas, é que fomos ao encontro do que afirma Bairral (2013), quando defende que a inserção da tecnologia no currículo de cursos de graduação de formação de professores não garante a qualidade de ensino. Além de estudarem apenas na teoria e efetuarem reflexões somente teóricas (BAIRRAL, 2013; PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003), para saberem como usar pedagogicamente cada *software*, os futuros professores, participantes desta pesquisa, estudaram e constataram na prática as vantagens e as limitações, tanto técnicas quanto as de suas percepções, ao usarem cada ferramenta computacional.

Esse processo de seleção foi o primeiro passo para permitir aos futuros docentes desenvolverem competências que lhes permitam inserir as TIC em suas práticas pedagógicas conforme defendido por Maltempo, Javaroni e Borba (2011).

Na terceira subcategoria, destacamos o ‘aprendizado com a vivência dos *softwares* durante o processo de seleção de TIC’. Selecionamos duas unidades de significado que indicam aprendizados dos participantes a partir da vivência com a apreciação do uso dos diversos *softwares*, para o ensino de funções quadráticas.

P12.3 Agora se é algo que a gente tem mais contato ou mexe direto, a gente mesmo faz as descobertas, a exploração, acaba ficando na lembrança, por termos mais vivência com cada *software* (PARTICIPANTE 12, 2013).

P8.3 Mas vimos que não tem apenas o GeoGebra, tem vários outros *softwares* parecidos que poderiam fazer algumas coisas que o GeoGebra também faz e que a gente poderia utilizar, como o WinPlot, que é muito bacana, e alguns outros também (PARTICIPANTE 8, 2013).

Essas unidades de significado demonstram que os participantes construíram conhecimentos por meio da vivência que tiveram ao usar *softwares* durante o processo de seleção. Tiveram noção das funcionalidades desses instrumentos, que podem ser úteis para conteúdos distintos do focado naquele momento.

Durante a prática docente, segundo Santos (2013), atualmente não é suficiente ao professor possuir apenas o domínio do conteúdo. Nessa perspectiva, propiciamos aos integrantes da Experiência Formativa o acesso a cada tecnologia pesquisada para o ensino de funções quadráticas. Todos tiveram a oportunidade de usar cada *software*, vivenciando como cada um deles pode contribuir para o desenvolvimento didático do conteúdo escolhido, percebendo seus benefícios e até onde poderiam explorar cada ferramenta.

Esse processo de vivência com o uso de tecnologias, processo no qual, frise-se, os participantes puderam experimentar os *softwares*, já pode ser considerado mais um passo em direção à defesa de Almeida (2008), que indica ser necessária uma adequada formação aos professores, para que eles possam utilizar os recursos tecnológicos. Essa mesma vivência contribui para diminuir o desconforto, o medo e a insegurança na inserção das TIC nas escolas, por ser algo muito novo para os educadores. Nas palavras de Carneiro, López e Lobo (2009), trata-se de superar “o ‘medo’ do desconhecido, o novo, a incapacidade de lidar com algo que não é fluente” (p. 66, tradução nossa). Cabe lembrar ainda os relatos de Schlünzen Junior (2013), ratificados por Borba (2012), mencionando esse desconforto como sendo uma ‘zona de risco’ para os professores, ou seja, uma realidade intimidadora na qual muitos não estão dispostos a entrar, pois exige um grande trabalho prévio de preparação técnico-profissional.

Então, evidentemente é pertinente a preocupação de Borba, Malheiros e Zulatto (2008) ao afirmarem que é necessário um grande investimento de tempo para que o professor possa utilizar a tecnologia em sala de aula. Basta, para comprovar isso, atentarmos para o tempo gasto pelos participantes para utilizar e avaliar cada um dos dezesseis *softwares* oriundos da pesquisa.

Essa experiência no uso dessas ferramentas foi abordada por Niess (2006), quando ele se refere à necessidade de o professor avaliar e refletir sobre seu uso para o ensino de Matemática. Esse processo, vivenciado pelos integrantes, permitiu a eles utilizarem *softwares* e aprender sobre o potencial, pontos positivos e fragilidades ou fraquezas de cada um, conforme apontado por Ponte, Oliveira e Varandas (2003). Almeida (2013) possui um entendimento similar ao anterior e destaca que o professor deve conhecer as características e concepções educacionais implícitas de cada tecnologia, bem como suas limitações e potencialidades. Isto ocorreu durante a experimentação de cada *software*, inclusive apontando as percepções que o participante teve ao usar cada programa.

Desse modo, essa vivência relacionada ao uso dos *softwares* permitiu irmos além da visão apresentada por Bairral (2013), quando o autor relata que existe uma tendência, nos cursos de formação, de apresentarem apenas reflexões teóricas sobre a tecnologia. Essa nossa superação ocorreu devido ao fato de os alunos refletirem sobre qual ferramenta utilizar, a partir do uso e de suas percepções sobre elas.

Por fim, remetemo-nos novamente a Schlünzen Junior (2013, p. 19), quando esse autor afirma ter constatado que existe “uma grande quantidade de cursos destinados a educadores que não oferece, regularmente, oportunidades e disciplinas que permitam ao futuro professor conhecer e vivenciar experiências de uso das TDIC”, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Nesse caso, reafirmamos que buscamos, durante a Experiência Formativa, vivenciar a prática do uso das tecnologias com finalidade didática e os resultados foram reconhecidos como positivos pelos participantes.

A seguir, esta é a quarta e última subcategoria que compõe a primeira categoria apresentada na Figura 1, ‘aproveitamento de conhecimento prévio para realizar a seleção das TIC’. Nela destacamos uma unidade de significado que indica que o conhecimento prévio sobre determinada tecnologia influenciou no momento de opinarem na seleção dos *softwares* que contemplem o conteúdo de funções quadráticas.

P12.1 Apesar de que, dentre os *softwares*, para mim realmente a maior facilidade foi com o GeoGebra, porque eu já tinha um pouco de conhecimento dele, mas foi o que pra mim ali no momento se mostrou mais pertinente para ser trabalhado em sala de aula (PARTICIPANTE 12, 2013).

Consideramos que realmente existe a influência do conhecimento prévio na escolha de uma tecnologia, pois o tempo gasto pelo professor para adquirir conhecimento da tecnologia, em especial em um primeiro contato, é relativamente grande (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2008). Mesmo o letramento digital defendido por Bairral (2013) se torna mais simples e mais rápido quando existe um prévio conhecimento sobre a ferramenta estudada. Nesse contexto, Almeida (2013) afirma ser necessário ao professor ter conhecimento de limitações e de potencialidades da tecnologia com a qual ele vai trabalhar. Mais uma vez vale dizer que nos parece mais simples a compreensão de uma ferramenta da qual já se tem um conhecimento anterior, mesmo que seja apenas básico.

Encerramos com esta subcategoria a discussão a respeito das contribuições que a utilização de tecnologias trouxe para as carreiras dos participantes, futuros professores de Matemática.

A seguir vai a análise referente à segunda categoria apresentada na Figura 1, denominada de ‘contribuições da utilização das TIC para o processo de ensino-aprendizagem de seus alunos’. Essa categoria possui apenas uma subcategoria e que representa a ‘preocupação com o aprendizado dos alunos’. Destacamos, a seguir, duas unidades de significado que sintetizam essa subcategoria:

P3.2 Acabamos optando pelo [*software*] que tinha mais opções, que dava para se trabalhar mais conteúdo, mais coisa com os alunos (PARTICIPANTE 3, 2013).

P4.9 Se deixarmos apenas no quadro, não dá para mostrar tudo o que tem ali, por exemplo a variação dos coeficientes a , b e c , é algo interessante de se mostrar no *software* (PARTICIPANTE 4, 2013).

Contemplamos, nessa subcategoria, a relação de contraste entre as TIC e outras tecnologias ditas tradicionais, como o giz e o quadro, conforme abordado por Santos (2013), ao serem consideradas as diferenças de dinamismo existentes entre os dois tipos de mídia, uma estática e outra dinâmica e interativa para o estudante.

É nesse sentido que Miskulin (2003) considera inconcebível que a disciplina de Matemática seja tratada de forma tradicional e com conteúdos estanques, isso em contraste com o nível tecnológico existente na sociedade atual, pois as TIC propiciam o desenvolvimento de noções e a exploração de conceitos matemáticos.

No trabalho de Bairral (2013), o autor aponta para a questão de que a tecnologia deve ser usada de modo a permitir ao aluno realizar descobertas que não seriam possíveis por meios tradicionais. Isso incide diretamente sobre a fala a respeito do dinamismo e da interatividade existente no *software* para tratar do conhecimento que pode ser construído a respeito da variação dos coeficientes a , b e c da função quadrática.

Quando Ponte, Oliveira e Varandas (2003) elencam alguns conhecimentos que os cursos de formação inicial de professores de Matemática devem possibilitar a seus licenciandos, eles citam que é necessário integrar as tecnologias a situações de ensino-aprendizagem. Percebemos que já existe essa preocupação por parte de alguns participantes, alunos daquele Curso de Licenciatura em Matemática, ao pensarem em como a tecnologia pode ser usada nas questões didático-pedagógicas do ensino de funções quadráticas.

O que chama a atenção nessas falas é o fato de que relativamente pouco tempo foi investido no conhecimento das tecnologias em relação à abrangência pedagógica desejada ao se trabalhar com as TIC para as atividades didáticas na escola e já surgiram concepções e preocupações de como utilizá-la pedagogicamente. Percebe-se que existem, aflorados nessas falas, traços do conhecimento pedagógico e de conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1987), com a inquietação sobre como utilizar o *software* para propiciar a construção do conhecimento do aluno.

Discutimos, a seguir, as quatro subcategorias relacionadas à categoria 'limites e dificuldades percebidos pelos participantes' no processo de seleção de *softwares*, sites e vídeos para ensino de funções quadráticas.

Na primeira delas são contempladas questões a respeito da 'falta de vivência com tecnologia ao longo do curso', na qual destacamos uma unidade de significado que sintetiza a discussão em que os futuros professores apresentam algumas dificuldades relatadas nas entrevistas a respeito da

ausência de uso constante de tecnologias ao longo do curso superior de formação inicial.

P4.1 A gente não aborda muito essa questão de informática no curso. A gente tem só no segundo ano a disciplina de computação com o conteúdo de algoritmos, não é voltado ao uso pedagógico e depois não tem mais nada a respeito (PARTICIPANTE 4, 2013).

Devido a essa questão relacionada aos licenciandos, de não presenciarem um constante uso de tecnologias durante sua formação inicial, Fiorentini (2008) coloca um desafio a ser vencido pelo professor, ou seja, a dificuldade ao tentar ensinar de uma maneira distinta àquela vivenciada durante a sua escolarização e formação profissional no curso de graduação.

Conforme defendido por Corradini e Mizukami (2013), na verdade é necessário que o professor adquira conhecimentos de diversas naturezas. Para tomar posse de conhecimentos que lhe permitam tirar proveito da tecnologia para suas atividades docentes, consideramos que o professor deve vivenciar e compreender como utilizar as TIC pedagogicamente o que, justamente, exige esses conhecimentos de diversas naturezas.

O relato que destacamos nesta subcategoria indica que, ao longo do curso, os formandos não tiveram vivência suficiente na perspectiva didático-pedagógica da tecnologia.

Diante dessa discussão, temos a opinião de Bairral (2013), de que o currículo da formação do professor deve permitir implementar práticas cuja essência não esteja na tecnologia, e sim no pensamento matemático produzido e mediado com o auxílio das TIC. Percebemos, nessa unidade de significado, que não foi isso que ocorreu durante a formação desses integrantes, pois a única disciplina relacionada à computação teve foco em uso de ferramentas, em desenvolvimento de algoritmos e em programação de computadores, sem qualquer cunho pedagógico para o uso da tecnologia.

Nesse sentido, Schlünzen Junior (2013) adverte sobre a disciplina de Informática dos cursos de formação. Segundo o autor, normalmente, nessa disciplina, o computador não é contemplado como uma poderosa ferramenta para o estudo de conteúdos escolares. Ao contrário, para ele, estão relacionadas ao ensino de técnicas e ao puro uso da tecnologia, sem fins didáticos.

O exposto ajuda-nos a concluir que, embora a Experiência Formativa por nós desenvolvida tenha contribuído com aprendizados, conforme visto na categoria anterior, é necessário um maior tempo de formação dedicado ao uso pedagógico das TIC, isso devendo ocorrer ao longo de todo o curso superior de formação inicial.

Na segunda subcategoria, 'exigência de tempo para preparação de aulas que utilizem tecnologias', destacamos uma unidade de significado que

indica a escassez de tempo dos licenciandos quando realizado o processo de seleção de tecnologias para o ensino de funções quadráticas.

P4.3 requer um pouco mais de tempo da gente. Como a gente estava ali fazendo a faculdade e o TCC, a gente não teve tanto tempo para se dedicar para isso (PARTICIPANTE 4, 2013).

Os futuros professores indicam a falta de tempo para se dedicarem ao uso pedagógico da tecnologia. No caso dos professores em exercício, essa mesma alegação é também comum. Isso se deve a vários fatores, muitos deles perfeitamente justificáveis pela grande demanda de trabalhos envolvidos na profissão docente, quando comparada com a carga horária dedicada exclusivamente ao ensino.

Diante desses fatos, remetemos ao livro de Borba, Malheiros e Zulatto (2008), que contempla a grande necessidade de dedicação de tempo, por parte do professor iniciante, para elaborar atividades envolvendo TIC. O tempo também é preocupação de Carneiro, López e Lobo (2009), que explanam que demora um período para os professores adquirirem habilidades para trabalharem com *softwares* e internet.

Nesse raciocínio, consideramos o posicionamento de Borba e Penteadó (2012) ao se referirem à incerteza e aos desequilíbrios do professor gerados por atividades que tenham a inserção de tecnologias. Conforme esclarece Almeida (2013), o professor necessita dominar os recursos computacionais para fornecer informações, esclarecer dúvidas a respeito das ferramentas e trabalhar com questões que contribuam para os alunos repensarem o assunto estudado. Para sentir-se devidamente preparado e assumir essa responsabilidade, convenhamos, esse certamente é um processo lento e, por isso, demanda um considerável tempo de dedicação do educador. Diante do exposto, fica compreensível a delonga de tempo necessária ao elaborar aulas nesse contexto.

Prosseguindo na mesma categoria, então emergiu a subcategoria 'migração do professor da zona de conforto para a zona de risco', na qual destacamos uma unidade de significado indicando que, para trabalhar pedagogicamente com tecnologia em sala de aula, é necessária uma prévia disposição favorável do professor.

P4.4 Então, pensando no professor mesmo, até para ele, acho que seria um pouco complicado, porque o professor também não tem muito tempo. Eu acho que vai da disposição dele. Se for um professor que diz "Ah, do jeito que tá, tá bom", eu creio que vá ficar por isso mesmo. Ele não vai nem mexer porque é uma coisa trabalhosa. E, dentre tantas coisas que tem em sala de aula, como cumprimento de planejamento, as horas aulas, pois 50 minutos passam

muito rápido. Eu acho que tudo isso acaba influenciando negativamente (PARTICIPANTE 4, 2013).

Observa-se a menção, outra vez, do problema da falta de tempo para trabalhar com tecnologia. Temos, nesse contexto, a percepção de que um professor que opta por ficar em sua zona de conforto (BORBA; PENTEADO, 2012), esse não iria se desgastar para trabalhar com a tecnologia para o ensino. Esse contexto é abordado por Schlünzen Junior (2013) ao referir-se ao desconforto e à insegurança dos professores ao verem-se diante da inserção de tecnologias em seu cotidiano escolar.

Como citado na subcategoria anterior, e por nós contemplado com mais detalhes, Borba, Malheiros e Zulatto (2008) e Carneiro, López e Lobo (2009) fazem reflexões diretamente a respeito da falta de tempo do professor.

Tratamos, agora, da última subcategoria que emergiu nessa categoria, tempo escasso para a seleção dos *softwares* durante as aulas. Nela evidenciamos uma unidade de significado que indica que foi breve o 'tempo disponível durante as aulas' para selecionar os *softwares* que poderiam ser usados pela turma para o ensino do conteúdo de funções quadráticas.

P8.4 Eu não sei se faria algo diferente, porque foi um processo bastante completo, nós pesquisamos na internet para ver o que existe disponível para trabalhar com as funções quadráticas, depois a gente foi para a sala de aula para mexer. Talvez o tempo para mexer no *software* foi muito curto (PARTICIPANTE 8, 2013).

Mesmo com as limitações de tempo devido à carga-horária disponível, consideramos frutíferas as discussões a respeito da seleção dos *softwares*. Foram apontados os aspectos positivos e as fragilidades do uso pedagógico de cada um para o ensino de funções quadráticas conforme apontado nas duas primeiras categorias, onde foram evidenciados alguns saberes adquiridos pelos participantes.

Embora tenhamos destacado anteriormente, retomamos a menção de Borba, Malheiros e Zulatto (2008) e Carneiro, López e Lobo (2009) sobre o pouco tempo disponibilizado pelo professor da disciplina.

Com isso encerramos a discussão da categoria limites e dificuldades percebidos pelos participantes no processo de seleção de *softwares*, sites e vídeos para ensino de funções quadráticas, na qual foram dispostas unidades de significado que contemplaram obstáculos, na compreensão dos integrantes da Experiência Formativa, para o uso de tecnologias.

Considerações finais

A partir das análises efetuadas, podemos destacar, na categoria 'contribuições da utilização das TIC para o processo de ensino-aprendizagem de seus alunos', que o processo de seleção de *softwares*, que fez parte da

Experiência Formativa, trouxe diversos aprendizados para esses licenciandos, pois vários dos participantes o consideraram útil para suas vidas profissionais. Muitos deles pretendem aproveitar, em suas atividades docentes futuras, a metodologia que utilizamos, alguns na íntegra, outros com algumas adaptações.

Merecem destaque os aprendizados durante a vivência no uso dos *softwares* nos quais os participantes perceberam as potencialidades e as fragilidades de cada aplicativo utilizado. Isso abriu perspectivas para utilizarem alguns programas para outros conteúdos, mesmo esse aprendizado não sendo o foco por nós adotado no momento dos testes. Embora o tempo dedicado em sala de aula tenha sido substancial para percepções sobre as ferramentas computacionais, os futuros professores observaram os prós e os contras de cada uma delas. Isso ocorreu mesmo quando possuíam certo conhecimento prévio de alguns dos *softwares* analisados, influenciando a decisão de uso de algum instrumento computacional.

Mesmo esses conhecimentos, adquiridos pelos futuros profissionais docentes durante esta pesquisa, não sendo parte explícita da base de conhecimentos expressa por Shulman (1987), consideramos esses saberes úteis para suas carreiras docentes. Como, contudo, estamos tratando, neste momento, das contribuições da utilização das TIC durante o processo realizado para a seleção das tecnologias que esses participantes iriam escolher para 'trabalhar' com as funções quadráticas, avaliamos que o aprendizado desses futuros professores, nesse contexto, aproxima-se do 'conhecimento tecnológico do conteúdo', tal como definido por Mishra e Koehler (2006), por ser, na perspectiva desses pesquisadores, o conhecimento de como utilizar a tecnologia para o ensino de um conteúdo. Esta avaliação ocorre devido ao foco dado ao conteúdo específico do ensino de funções quadráticas a todo o momento desta pesquisa. Durante a vivência do uso de cada tecnologia, não objetivamos esgotar suas possibilidades, apenas verificamos como ela poderia ser usada, focando naquele conteúdo predeterminado.

Ao refletirmos a respeito da segunda categoria, 'contribuições da utilização das TIC para o processo de ensino-aprendizagem de seus alunos', percebemos, nas explanações, além dos conhecimentos discutidos por Shulman (1987), os conhecimentos tecnológico pedagógico e tecnológico do conteúdo (MISHRA; KOEHLER, 2006).

Na última categoria aqui apresentada, 'limites e dificuldades percebidos pelos participantes', foram destacados temas como a pouca abordagem pedagógica de recursos tecnológicos para o ensino da Matemática durante o curso superior de formação inicial docente. Outra característica percebida atualmente por muitos profissionais de ensino e contemplada na entrevista refere-se à pouca disponibilidade de tempo do professor em detrimento da realidade necessária para a preparação inicial de aulas que fazem uso das TIC. Os futuros professores abordaram as dificuldades e a intencionalidade de um professor ao migrar da sua zona de conforto para a zona de risco, que

envolve o uso de instrumentos computacionais. Foi resgatada a questão da pequena janela de tempo para utilização e avaliação dos dezesseis *softwares*, inicialmente encontrados, que permitem trabalhar em sala com o conteúdo de funções quadráticas.

A demanda existente quanto ao uso da tecnologia no ambiente escolar, que a sociedade vem cobrando, indica que não é suficiente ao professor possuir domínio do conteúdo. Assim, existe a carência da utilização de TIC no processo didático-pedagógico (SANTOS, 2013). Nesse contexto, realmente pode haver resistências por parte dos docentes que não têm o intuito de mudar sua forma de ensinar ou que nem sempre estão dispostos ou tampouco possuem as condições de incorporar as TIC em suas aulas (SANT'ANA; AMARAL; BORBA, 2012). Outros, que assumem como obrigação essa mudança de ensino, percebem obstáculos a serem superados.

Ainda nessa categoria, vimos as percepções de futuros professores com relação a esses obstáculos por eles encontrados e resistências dos próprios professores na utilização didático-pedagógica das TIC, contrastando com os aprendizados relacionados a suas carreiras e a seus futuros alunos.

Desse modo, salientamos que essa Experiência Formativa trouxe aos futuros professores uma nova metodologia de trabalho, a qual eles ainda não conheciam, pois, experimentaram e avaliaram, na prática, como escolher ferramentas tecnológicas para trabalharem pedagogicamente a Matemática. O ato de testar cada *software* permitiu perceberem a complexidade de uso e preverem as dificuldades que seus alunos poderiam ter ao usar o programa.

Buscamos, com essa Experiência Formativa, mostrar como deveria ser o uso de tecnologias que propiciem uma confortável experiência, focada no processo de ensino-aprendizagem e não no simplório uso de ferramentas. Simultaneamente, os futuros docentes puderam observar outras funcionalidades úteis para conteúdos matemáticos distintos de nosso foco.

Foi recompensador observarmos os aprendizados a respeito de tal seleção, na qual foi evidenciado, por diversos dos participantes, o interesse em utilizar de maneira integral ou parcial o mesmo conceito, para seleção de tecnologias para outro conteúdo durante suas carreiras.

Notas

* Doutor em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Docente da Universidade Estadual do Paraná, Campus Campo Mourão. E-mail: rosefran@gmail.com.

** Doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e realizou Pós-dotorado na Universidade do Minho, Portugal. Docente da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). E-mail: rosa@ufscar.br.

Entrevistas

PARTICIPANTE 3. **Entrevista.** Entrevistador: Rosefran Adriano Gonçalves Cibotto. Campo Mourão, nov. 2013.

PARTICIPANTE 4. **Entrevista.** Entrevistador: Rosefran Adriano Gonçalves Cibotto. Campo Mourão, nov. 2013.

PARTICIPANTE 5. **Entrevista.** Entrevistador: Rosefran Adriano Gonçalves Cibotto. Campo Mourão, nov. 2013.

PARTICIPANTE 8. **Entrevista.** Entrevistador: Rosefran Adriano Gonçalves Cibotto. Campo Mourão, nov. 2013.

PARTICIPANTE 11. **Entrevista.** Entrevistador: Rosefran Adriano Gonçalves Cibotto. Campo Mourão, nov. 2013.

PARTICIPANTE 12. **Entrevista.** Entrevistador: Rosefran Adriano Gonçalves Cibotto. Campo Mourão, nov. 2013.

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. **Bolema**, Rio Claro, ano 21, n. 29, p. 99-129, 2008.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Ensinar e aprender com as tecnologias de informação e comunicação. In: SCHLÜNZEN JUNIOR, Klaus. (Org.). **Caderno de formação: formação de professores: Bloco 3: Gestão Escolar – Gestão da Informação.** São Paulo: Cultura Acadêmica, v. 4, p. 23-48, 2013.

BAIRRAL, Marcelo A. As TIC e a Licenciatura em Matemática: em defesa de um currículo focado em processos. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 1-20, 2013.

BORBA, Marcelo de C; PENTEADO, Miriam G. **Informática e Educação Matemática.** 5 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

BORBA, Marcelo de C; MALHEIROS, Ana Paula dos S.; ZULATTO, Rúbia B. A. **Educação a distância online.** 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

CARNEIRO, Maria P. C; LÓPEZ, Ana G; LOBO, Maria D. S. Tecnologías de la información y la comunicación: una aportación desde la realidad gallega. **Innovación educativa**, Santiago de Compostela, n. 19, p. 59-72, 2009.

CARNEIRO, Reginaldo F; PASSOS, Cármen L. B. As Concepções de Professores de Matemática em Início de Carreira sobre as Contribuições da Formação Inicial para a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação. **Bolema**, Rio Claro, v. 23, n. 36, p. 775-800, 2010.

CORRADINI, Suely N.; MIZUKAMI, Maria G. N. Práticas pedagógicas e o uso de informática. **Revista Exitus**, Santarém, v. 3, n. 2, p. 85-92, 2013.

COSTA, Fernando A. **O que justifica o fraco uso dos computadores na escola?** Lisboa: Polifonia, Edições Colibri, n. 7, p. 19-32, 2004. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/6088>. Acesso em: 6 mar. 2013.

FIORENTINI, Dario. A pesquisa e as práticas de formação de professores de matemática em face das políticas públicas no Brasil. **Bolema**, Rio Claro, ano 21, n. 29, p. 43-70, abr. 2008.

KENSKI, Vani M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2 ed, 2007.

LEMES, Fernanda C. G. **Programa de Inclusão Digital (PID) no Ensino Fundamental em São Carlos (SP): mudanças e permanências com a chegada dos netbooks**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

LEMES, Fernanda C. G; OLIVEIRA, Rosa M. M. de. A compreensão de uma nova proposta de inclusão digital no ensino fundamental pelos professores regulares do 5º ano. **Revista NUPEM**, Campo Mourão, v. 6, n. 10, p. 233-247, 2014.

MALTEMPI, Marcos V; JAVARONI, Sueli L; BORBA, Marcelo C. Computadores e Internet em Educação Matemática: dezoito anos de pesquisa. **Bolema**, Rio Claro, v. 25 n. 41, p. 43-72, dez. 2011.

MISHRA, Punya, KOEHLER, Matthew J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, New York, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, jun. 2006.

MISKULIN, Rosana G. S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: FIORENTINI, Dario (Org.). **Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 217-248.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

NISS, Margaret L. Gues Editorial: Preparing teachers to teach mathematics with technology. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, Charlottesville, v. 6, n. 2, p. 195-203, 2006. Disponível em: www.editlib.org/d/22932/article_22932.pdf. Acesso em: 24 jul. 2013.

PONTE, João P; OLIVEIRA, Hélia; VARANDAS, José M. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: FIORENTINI, Dario (Org.). **Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 159-192.

SANTANA, Claudinei C; AMARAL, Rúbia B; BORBA, Marcelo C. O uso de *softwares* na prática profissional do professor de matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 3, ago. 2012.

SANTOS, Danielle A. N. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: projetos na escola. In: SCHLÜNZEN JUNIOR, Klaus (Org.). **Caderno de formação**: formação de professores: Bloco 3: Gestão Escolar – Gestão da Informação. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013, v. 4, p. 49-61.

SCHLÜNZEN JUNIOR, Klaus. Formação docente, gestão e tecnologias: desafios para a escola. In: _____. (Org.). **Caderno de formação**: formação de professores: Bloco 3: Gestão Escolar – Gestão da Informação. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013, v. 4, p. 15-22.

SHULMAN, Lee S. Knowledge an Teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1- 22, fev. 1987.

Recebido em: março de 2016.

Aprovado em: agosto de 2016.