

**O uso do computador na formação inicial de professores:
um estudo com egressos do curso de Licenciatura em Matemática¹**

**Using computers in the initial teacher education:
a study with graduates from a mathematics teacher education course**

Marceli Behm Goulart
marcelibg@gmail.com

Elisangela de Campos
elismat@ufpr.br

Ana Lucia Pereira
ana.lucia.pereira.173@gmail.com

Resumo

O presente artigo tem como objetivo analisar como o uso do computador está inserido na formação inicial de professores de Matemática, e se é possível identificar a construção de conhecimentos pedagógicos durante esse processo. Os sujeitos da pesquisa são 44 licenciados, do curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade Pública do Estado do Paraná, divididos em dois grupos: 30 que concluíram o curso em 2007 e 14 no ano de 2017. A pesquisa é de natureza qualitativa e os dados foram organizados e interpretados a partir da Análise de Conteúdo por meio da qual foi possível identificar quatro categorias centrais sobre o uso do computador na formação inicial desses licenciados. Nossos resultados apontam que embora tenha havido indícios de alterações positivas nos últimos 10 anos em relação à preparação para o uso do computador durante a formação inicial, isso ainda é insuficiente para que o futuro professor se perceba preparado para utilizar o computador em suas aulas de Matemática.

Palavras-chave: Formação inicial de professores. Licenciatura em Matemática. Recursos Tecnológicos. Computador. Conhecimentos Pedagógicos e Tecnológicos.

Abstract

The purpose of this article is to analyse how the use of computers is part of the initial teacher education of Mathematics and if it is possible to identify the construction of pedagogical knowledge during this process. The subjects of the research are 44 graduates of the Mathematics teacher education course of a Public University of the State of Paraná, divided into two groups: 30 who completed the course in 2007 and 14 in the year 2017. The research

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Araucária/PR.

is qualitative in nature and the data were organized and interpreted from the Discourse Analysis through which it was possible to identify four central categories on the use of the computer in the initial formation of these graduates. Our results indicate that although there have been indications of positive changes in the last 10 years regarding the preparation for computer use during the initial training, this is still insufficient for the future teacher to perceive himself prepared to use the computer in his Mathematics classes.

Keywords: initial teacher education; mathematics teacher education course; Technological Resources; Computer; Pedagogical and Technological Knowledge.

Introdução

A sociedade contemporânea sofreu transformações estruturais nas últimas décadas que acabaram afetando o contexto escolar e confrontam a escola com o grande desafio de formar cidadãos para esse mundo tão complexo (KENSKI, 2001). Dentre as transformações ocorridas na sociedade contemporânea, podemos destacar o desenvolvimento das tecnologias, as mídias eletrônicas e digitais, a informática, que a cada dia evolui em uma velocidade desenfreada, e têm alterado profundamente a economia, a política, a cultura, a geografia, o mundo do trabalho, a saúde, a ecologia, a forma de conviver das pessoas, de acessar informação, de comprar e de se comunicar, de se relacionar com os outros e consigo mesmo, de se divertir, além de transformações em muitas outras áreas, atividades e possibilidades até então inimagináveis, que atingem diretamente a vida do homem no mundo e em sociedade.

Todo esse processo de mudanças que acaba afetando diretamente o contexto escolar gera a necessidade de se repensar o papel social da escola e da educação, bem como a formação inicial e continuada de professores. Dentre essas mudanças destacamos também a reforma educacional ora em curso no Brasil, sobre a construção e implantação da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Portanto, esse momento presente parece pertinente para analisarmos como a questão das tecnologias está sendo contemplada na nova base. Ao considerar os critérios de relevância e pertinência sociais no âmbito dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos diferentes componentes curriculares, a nova BNCC apresenta as culturas digitais e computação como um dos temas integradores destacando que “a escola é chamada a considerar as potencialidades desses recursos tecnológicos para o alcance de suas metas”, vistos que as crianças e os jovens “estão imersos desde muito cedo na cultura digital, explorando suas possibilidades” (BRASIL, 2016, p. 51). A nova base destaca ainda que escola “tem o importante papel de não apenas considerar essa cultura em suas

práticas, mas, também, de orientar os/as estudantes a utilizá-las de forma reflexiva e ética” (BRASIL, 2016, p. 51).

Nesse sentido, a nova BCNN busca nas diferentes etapas da educação básica relacionar o tema integrador Culturas Digitais com o uso pedagógico das novas tecnologias da comunicação para que os alunos possam usá-las na compreensão do mundo e na sua atuação nele (BRASIL, 2016). A partir de uma perspectiva crítica, a BCNN destaca ainda que as tecnologias da informação e comunicação “são instrumentos de mediação da aprendizagem e as escolas, especialmente os professores, devem contribuir para que o estudante aprenda a obter, transmitir, analisar e selecionar informações” (BRASIL, 2016, p. 51).

A Base Nacional Comum Curricular julga “os letramentos digital e midiático relevantes para a cidadania e para a atuação crítica na vida social [...] como direitos a serem assegurados em vários objetivos de aprendizagem [...]” (BRASIL, 2016, p. 89).

Todo esse contexto de mudança, que tem tornando o mundo tecnologicamente organizado, tem exigido não só da sociedade contemporânea, mas também do contexto educacional, mudanças significativas em seu sistema. Como vimos acima, a forma como a nova Base Nacional Comum Curricular evidencia essas mudanças nos faz refletir sobre como estamos formando nossos futuros professores para o uso das tecnologias digitais, para que estes sejam capazes de formar também cidadãos letrados digitalmente.

As Diretrizes Curriculares Estaduais de Matemática (DCE) destacam ainda que “o trabalho com as mídias tecnológicas insere diversas formas de ensinar e aprender, e valoriza o processo de produção de conhecimentos” e que, por isso, é muito importante “informar e formar os professores da Rede Estadual e implementar as tecnologias na prática pedagógica” (PARANÁ, 2008, p. 66). Ao citar Tajra (2002), as DCE destacam ainda que “a Internet é um recurso que favorece a formação de comunidades virtuais que, relacionadas entre si, promovem trocas e ganhos de aprendizagem” (PARANÁ, 2008, p. 66).

Parece pertinente pensarmos em como os currículos dos cursos de Licenciaturas estão organizados e como estes buscam integrar o uso de recursos tecnológicos na formação inicial de professores. Todo esse contexto nos remeteu às seguintes perguntas de pesquisa: quais características sobre o uso dos recursos tecnológicos podem ser evidenciadas na formação inicial de professores de Matemática? É possível identificar aspectos na sua formação que revelam saberes ou conhecimentos sobre como utilizar o computador nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática no âmbito escolar?

Destacamos que não é nosso objetivo na presente pesquisa explorar todos os recursos tecnológicos hoje disponíveis. Como parte dos nossos dados foram coletados com licenciados em matemática que concluíram o curso em 2007, e naquele momento o recurso mais utilizado era o computador, para que pudéssemos realizar um estudo comparativo, resolvemos manter como foco este recurso, também para os licenciados formados no ano de 2017. Portanto, a presente pesquisa tem como objetivo analisar como esse recurso tecnológico está inserido na formação inicial de professores de Matemática, e se é possível identificar características sobre o seu uso que podem ser caracterizadas como conhecimentos pedagógicos construídos durante a sua formação para esses dois grupos de formandos.

Formação inicial de professores e o uso de tecnologias digitais

Ao compreendermos a centralidade do professor na integração das tecnologias da informação e comunicação (TIC) nos processos de ensino e aprendizagem (ARTIGUE, 1994; LAGRANGE, 2003), vários documentos oficiais intencionaram trazer para o interior dos cursos de Licenciatura em Matemática alterações curriculares que permitissem a formação de professores de Matemática capazes de utilizar este recurso no contexto do ensino e da aprendizagem na escola.

Nesse sentido, Vaillant e Marcelo (2012, p. 66) destacam que “os bons programas permitem que os docentes desenvolvam competências nos conteúdos, nas estratégias de ensino, no uso das tecnologias e outros elementos essenciais para um ensino de qualidade”, ou seja, é preciso que se desenvolvam e articulem todas essas questões.

Portanto, analisar como a tecnologia está inserida nos documentos oficiais, em todas as modalidades de ensino, bem como ela deve ser trabalhada na formação de professores e na educação básica é de suma importância. Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional o termo tecnologia aparece na seção sobre o Ensino Fundamental, o Art. 32 como um dos objetivos do ensino fundamental obrigatório à “formação básica do cidadão, mediante: II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade” (BRASIL, 1996). No Art. 35 a tecnologia aparece nas três primeiras áreas do conhecimento para o Ensino Médio: I - linguagens e suas tecnologias; II - matemática e suas tecnologias; III - ciências da natureza e suas tecnologias. Aparece também nos seguintes Artigos: Art. 39 relativo à educação profissional e tecnológica; no Capítulo IV, no Art. 43, inciso III, como uma das finalidades da Educação Superior a saber: “incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o

desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive” (BRASIL, 1996); no Título VI - que trata dos Profissionais da Educação -, o § 2º destaca que “a formação continuada e a capacitação dos profissionais de magistério poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância” e o § 3º destaca que “a formação inicial de profissionais de magistério dará preferência ao ensino presencial, subsidiariamente fazendo uso de recursos e tecnologias de educação a distância” (BRASIL, 1996).

No Parecer CNE/CES 1.302/2001 sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura, o termo tecnologia aparece na seção 2, como uma das Competências e Habilidades para os currículos dos cursos de Bacharelado/Licenciatura em Matemática expressa da seguinte forma: c) capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas (BRASIL, 2002, p. 3). O Parecer destaca ainda que

Desde o início do curso o licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática (BRASIL, 2002, p. 6).

Ao analisarmos os apontamentos sobre o uso do computador a partir dos documentos oficiais e como deve ser abarcado no currículo da Licenciatura em Matemática na formação inicial do professor não podemos deixar de destacar a complexidade que envolve o processo de formar o futuro professor e, com base nessa perspectiva, principalmente para que esses apontamentos saiam do papel e se efetivem de fato, e para que propicie-se ao futuro professor:

- * a vivência dessa integração na sua própria aprendizagem, na construção do conhecimento, no contexto das próprias disciplinas (SITE, 2002);
- * a compreensão de por que e como integrar o computador em sua prática pedagógica (BALL et al., 1991; VALENTE, 2003).

Este último argumento provoca a necessidade de discussão e o enfrentamento, no interior dos cursos de licenciatura, da complexidade suscitada pela integração do computador nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática no contexto da sala de aula, da qual Artigue (2000) discute alguns elementos:

a) o computador tem obviamente uma forte legitimidade científica e social, mas esta não é suficiente para assegurar sua legitimidade educacional. Para obter uma legitimidade educacional é solicitado que se mostre como o computador pode: – ajudar os professores que ensinam a enfrentar as dificuldades encontradas na Matemática e como os alunos podem aprender melhor; – fazer o processo de ensino e de aprendizagem ser mais fácil e melhor; – ajudar a eliminar as estratégias de ensino que são demasiadamente orientadas para o exercício e a prática e a promover a aprendizagem conceitual. Diante dessas demandas, não é possível que se minimize o custo da integração nem superestime seus benefícios e seu potencial.

b) ao trabalhar com computadores, os professores e os estudantes são confrontados com dois mundos ligeiramente diferentes: o mundo ordinário associado com os ambientes do papel e do lápis e o do computador e, por consequência, a seus efeitos cognitivos e didáticos. Esses efeitos podem ser altamente produtivos se as características da transposição do conhecimento matemático para o computador são seriamente analisadas e tomadas em consideração.

c) o computador livra os estudantes de muita carga técnica, deixando a priori a aula para um trabalho mais reflexivo e mais conceitual, possibilitando a renovação das práticas de ensino percebidas como demasiadamente estreitas e técnicas. Tal prática aumenta certamente a legitimidade educacional do uso do computador, mas não nos ajuda a considerar e compreender a interação dialética entre as facetas conceituais e técnicas fundamentais da atividade matemática e as maneiras sutis por que a tecnologia modifica essa dialética mudando os meios e a economia do trabalho matemático.

d) os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática foram desenvolvidos em ambientes com complexidade tecnológica reduzida. Isto não facilita a integração de ferramentas tecnológicas complexas, uma vez que esta integração introduz não só novas demandas tecnológicas, mas também necessidades matemáticas que vão, muitas vezes, além dos conhecimentos matemáticos previstos nos currículos. Aqui também se coloca toda a complexidade do desenvolvimento e da compreensão dos processos, estruturas e relações matemáticas através da tecnologia.

Outra questão que precisamos levar em conta nesse contexto é o fato de que a simples definição e/ou mudanças de um currículo não pode garantir que os futuros professores de Matemática saiam preparados para integrar o computador nos processos de ensino e aprendizagem que se dão na escola. Isso se deve em parte ao poder que o professor da Licenciatura em Matemática tem de transformar o currículo intencional num currículo

implementado. Em relação a esta posição central do formador de professores, para que um currículo de licenciatura integre o computador e ou recursos tecnológicos na formação do futuro professor, se resume bem na afirmação de Sancho e Hernández (2006, p. 36) de que “não são os instrumentos que mudam as práticas docentes profundamente enraizadas, e sim, estas práticas acabam domesticando as novas ferramentas”. Estas constatações fortalecem a necessidade e importância de pesquisas sobre a formação de professores para o uso do computador e de recursos tecnológicos.

Conhecimentos constituintes para o exercício da docência: o modelo TPACK

Pensando nos conhecimentos necessários para a formação para o exercício da docência e nas constantes mudanças da sociedade contemporânea, que exigem do professor a construção de novos conhecimentos, se torna imprescindível discutirmos os programas de formação inicial e continuada. Nessa perspectiva, acreditamos que as pesquisas fundamentadas em Shulman (1987), que têm como base o modelo TPACK (Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo), podem contribuir para pensarmos no uso de tecnologias digitais na formação inicial de professores. Tomando como base o PCK de Schulman (1987), os autores Mishra e Koehler (2006), desenvolveram o modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). Para Mishra e Koehler (2006), para utilizarmos uma tecnologia em sala de aula é necessário articular três aspectos: o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia.

a) conhecimento do conteúdo específico (CK - *Content Knowledge*): claramente, professores precisam conhecer e compreender o assunto que eles ensinam, incluindo conhecimentos dos fatos centrais, conceitos, teorias e processos dentro de um dado campo; conhecimentos da estrutura que organiza e conecta ideias; e o conhecimento das regras das evidências e provas (SHULMAN, 1986, 1987). Os professores precisam também compreender a natureza do conhecimento e as investigações em diferentes campos (uma prova em Matemática é diferente de uma explicação histórica);

b) conhecimento pedagógico (PK - *Pedagogical Knowledge*): é o profundo conhecimento sobre os processos de aprendizagem e práticas ou métodos de ensino e de como eles abrangem, entre outras coisas, propósitos educacionais, valores e objetivos. Isto é uma forma genérica de conhecimento que está envolvida em todos os assuntos relacionados à aprendizagem dos alunos, gerência da sala de aula, desenvolvimento e implementação do planejamento, e avaliação dos estudantes. Um professor com profundo conhecimento

pedagógico compreende como os estudantes constroem conhecimento, adquirem competências e desenvolvem uma disposição positiva para a aprendizagem. Conhecimentos pedagógicos requerem uma compreensão das teorias cognitivas, sociais e de desenvolvimento da aprendizagem e como elas são aplicáveis em suas aulas;

c) conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK - *Pedagogical Content Knowledge*): é consistente com a ideia de Shulman de conhecimentos de pedagogia que são aplicáveis ao ensino de conteúdos específicos, ou seja, a transformação do conhecimento específico para ensinar. Esse conhecimento inclui saber em que o ensino ajusta o conteúdo, e do mesmo modo, como os elementos do currículo podem ser arranjados para melhorar o ensino e a aprendizagem. Esse conhecimento é diferente do conhecimento de um especialista no conhecimento específico e também do conhecimento pedagógico geral compartilhado por professores de diferentes disciplinas. Nesse conhecimento há a preocupação com a representação e formulação de conceitos, técnicas pedagógicas, avaliação da aprendizagem e o que faz conceitos difíceis ou fáceis de serem aprendidos. Também envolve conhecimento de estratégias para a superação das dificuldades e confusões dos aprendizes e uma compreensão mais profunda e completa dos conceitos. Inclui, também, o conhecimento do que o estudante traz para a situação de aprendizagem, conhecimento este que pode facilitar ou dificultar a aprendizagem de uma questão particular. Esse conhecimento do estudante inclui suas estratégias, suas concepções prévias, a falta de conceitos prévios sobre um domínio particular ou a má aplicação de conhecimentos prévios (SHULMAN, 1986, 1987);

d) conhecimento tecnológico (TK - *Technological Knowledge*): é um conhecimento que está sempre em movimento, e assim qualquer definição pode tornar-se rapidamente ultrapassada. Esse conhecimento permite a realização de uma variedade de tarefas diferentes usando a tecnologia e a possibilidade do desenvolvimento de maneiras diferentes de realizar uma tarefa dada. Envolve as competências requeridas para operar com tecnologias específicas, que, no caso das tecnologias digitais, inclui o conhecimento da operação do sistema e da máquina, bem como a habilidade de usar um conjunto de softwares (MISHRA; KOEHLER, 2006, 2007, 2008, 2009);

e) conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK - *Technological Content Knowledge*): é o conhecimento sobre como tecnologia e conteúdo estão reciprocamente relacionados. Os professores precisam conhecer não somente o conteúdo que eles ensinam, mas também de que forma esse assunto pode ser modificado pela aplicação da tecnologia (MISHRA; KOEHLER, 2006). Os autores destacam que a tecnologia provê novas

perspectivas de compreensão de fenômenos do mundo, exemplo disso é a grande ênfase nas simulações para a compreensão de fenômenos matemáticos, a grande diversidade de representação dos conceitos matemáticos e a possibilidade de navegação entre elas (MISHRA; KOEHLER, 2007). Assim, o professor precisa ter uma profunda compreensão de como os conceitos ou tipos de representações podem ser modificados pelo uso da tecnologia e, baseados nesses conhecimentos, saber escolher as melhores tecnologias para a aprendizagem de um conceito específico (MISHRA; KOEHLER, 2006, 2007, 2008, 2009);

f) conhecimento pedagógico da tecnologia (TPK - *Technological Pedagogical Knowledge*): é a compreensão de como ensino e aprendizagem podem mudar a partir do uso de uma determinada tecnologia e com uma determinada estratégia. Isto inclui a compreensão da existência de uma escala de ferramentas disponíveis para uma tarefa particular, a habilidade de escolher a ferramenta mais adequada, estratégias para usar o poder dessas ferramentas, conhecimento de estratégias pedagógicas e habilidade para aplicar essas estratégias no uso da tecnologia. Esse conhecimento é importante porque muitos softwares populares não são projetados para propósitos educacionais, tais como softwares e ferramentas da internet, utilizados como entretenimento e comunicação. Os professores precisam ser criativos e ter visão de como estas tecnologias podem ser utilizadas para que o aluno aprenda (MISHRA; KOEHLER, 2007, 2008, 2009);

g) conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK – *Technological Pedagogical Content Knowledge*): é uma forma emergente de conhecimento que vai além de todos os três componentes (conteúdo, pedagogia e tecnologia). Esse conhecimento é diferente do conhecimento de especialistas de um conteúdo específico ou em tecnologia e também do conhecimento pedagógico geral, compartilhado por professores de diferentes áreas. TPACK é a base de um bom ensino com tecnologia e requer uma compreensão das representações dos conceitos usando tecnologias, das técnicas pedagógicas que usam tecnologia num caminho construtivo para ensinar o conteúdo, do que faz conceitos difíceis ou fáceis para aprender e como a tecnologia pode ajudar a corrigir alguns dos problemas enfrentados pelos alunos, dos conhecimentos prévios dos estudantes e das teorias epistemológicas e conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir conhecimento e desenvolver novas epistemologias ou para reforçar velhas práticas pedagógicas. Para os autores, TPACK é um conhecimento central para o trabalho de professores com tecnologia. O principal argumento é que não há uma única solução tecnológica aplicável a todos os professores, todos os cursos, todas as perspectivas de ensino. Ensino de qualidade requer o desenvolvimento da

compreensão das nuances, das complexas relações entre tecnologia, conteúdo e pedagogia, e o uso desta compreensão para desenvolver estratégias apropriadas e de acordo com o contexto específico. A integração produtiva da tecnologia no ensino e na aprendizagem precisa considerar os três temas não isoladamente, mas antes, o complexo relacionamento desses três principais elementos entre si e com o contexto (MISHRA; KOEHLER, 2006, 2007, 2008, 2009).

Jesuz, Izidoro, Hirata e Pereira (2018, p. 62) destacam que o modelo TPACK propõe que o sucesso da prática educacional mediada por um recurso tecnológico está condicionado à capacidade que o docente tem de relacionar os três aspectos (o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia) apresentados por Mishra e Koehler (2006), conforme ilustra a Figura 1, e cujas principais características estão sintetizadas no Quadro 1 a seguir.

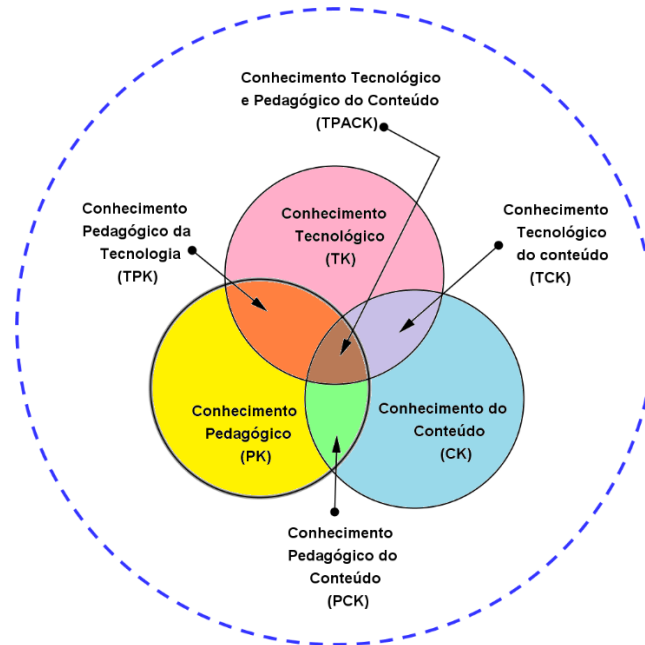
Quadro 1: Características gerais dos componentes do conhecimento

Componentes	Características gerais
Conhecimento do Conteúdo (CK)	Equivale à formação científica do docente, relacionada ao conteúdo que se propõe ensinar.
Conhecimento Pedagógico (PK)	É o conhecimento acerca dos métodos de ensino e aprendizagem. Envolve o planejamento docente, a percepção de como os alunos aprendem, os métodos e as técnicas que podem intervir positivamente nos processos de ensino e de aprendizagem.
Conhecimento Tecnológico (TK)	É o conhecimento profundo acerca da tecnologia. Também se aplica à capacidade de utilização da tecnologia de forma produtiva.
Conhecimento Pedagógico da Tecnologia (TPK)	Corresponde à capacidade que o docente tem de reconhecer as potencialidades e as restrições que determinada tecnologia apresenta para o processo de aprendizagem.
Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK)	Consiste na compreensão do modo como o conteúdo científico e as tecnologias se relacionam, quais são os aspectos positivos e negativos que uma tecnologia proporciona ao conteúdo que se propõe a ensinar.
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)	Compreende a capacidade que o docente tem de direcionar ao aluno o conteúdo científico, utilizando-se de estratégias pedagógicas.
Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK)	O TPACK demanda a compreensão de conceitos e técnicas pedagógicas que usam tecnologias de forma construtiva para ensinar o conteúdo.

Fonte: Jesuz, Romeiro e Baccon (2016), adaptado de Mishra e Koehler (2008).

Jesuz, Gabriel e Pereira (2018) abordam o modelo TPACK e o uso das Tecnologias Digitais como um dos conhecimentos necessários para a formação de professores, discutindo “possibilidades de ações formativas que favoreçam a inserção dos recursos tecnológicos como ferramentas pedagógicas nos processos de ensino e de aprendizagem” (JESUZ, GABRIEL, PEREIRA, 2018, p. 9). O modelo TPACK e os respectivos componentes do conhecimento podem ser representados a partir de um Diagrama de Venn apresentado na Figura 1 a seguir:

Figura 1 - O Quadro TPACK e os respectivos componentes do conhecimento



Fonte: Jesus (2015, p. 66), adaptado de Koehler, Mishra e Cain (2013, p. 15)

A partir dos apontamentos feitos acima, Jesus (2015) e Jesus, Romeiro e Baccon (2016) destacam que o modelo TPACK tem sido discutido a partir do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação também nas aulas da Matemática da Educação Básica.

O Estudo

A presente pesquisa é de natureza qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), e os sujeitos da pesquisa são 44 licenciados em Matemática, sendo que 30 concluíram o curso em 2007 e 14 no ano de 2017 em uma Universidade Pública do Estado do Paraná. Os dados foram coletados por meio de um questionário durante os anos de 2007 e 2017.

A escolha da instituição se deu em virtude dos dados referentes a 2007 estarem disponíveis para as autoras, já que os mesmos fizeram parte de um estudo piloto desenvolvido durante o curso de doutorado de uma das autoras. O questionário era composto por questões abertas e de múltiplas escolhas. Para organização e análise dos dados utilizamos Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Esta técnica auxilia na organização, na descrição e na interpretação do conteúdo de documentos e textos, e é organizada em três momentos principais: pré-análise, exploração do material e posterior tratamento dos resultados.

Na pré-análise e na exploração do material, buscamos identificar nas falas dos licenciados algumas unidades de análises para que pudéssemos agrupar aquilo que fosse semelhante entre elas. Isso nos possibilitou identificar quatro categorias sobre o uso de recursos tecnológicos na formação inicial de professores de Matemática, que passamos a apresentar na próxima seção.

Resultados

Como no presente artigo, um dos nossos objetivos é identificar quais são os elementos necessários aos cursos de formação inicial de professores de Matemática que busquem a formação de um profissional capaz de utilizar recursos tecnológicos nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática no âmbito escolar, antes de apresentarmos as categorias identificadas, achamos pertinente realizar um estudo documental de como eram os projetos pedagógicos em vigência no momento da coleta de dados nos dois anos. Portanto, destacamos que em 2007 os formandos cursavam apenas uma disciplina ligada à programação de computadores, em que uma determinada linguagem era apresentada e não havia disciplina que usasse essa programação ou que discutisse o uso de tecnologia da informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Já os alunos participantes da coleta de dados em 2017, não tiveram disciplinas ligadas à programação de computadores, no entanto havia no currículo uma disciplina chamada Geometria Dinâmica, cujo objetivo é apresentar software de geometria dinâmica e discutir o papel da tecnologia no processo de ensino aprendizagem.

A partir da primeira parte do questionário que buscava levantar o perfil dos licenciados em Matemática pesquisados, identificamos que os participantes, em sua grande maioria, estão na faixa etária até os 29 anos, conforme Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Faixa etária dos formandos - 2007/2017

Idade	2007 (%)	2017 (%)
Até 29 anos	73,3	92,9
30 anos ou mais	26,7	7,1

Outro dado interessante ainda sobre o perfil dos licenciados é que houve um aumento significativo em 2017, em relação com 2007, no número de acadêmicos que já tinha ou estava atuando como professor, além da experiência de estágio curricular supervisionado exigido pelo curso de licenciatura conforme apontamos na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Percentual de formandos com experiências como professor para além do estágio curricular supervisionado - 2007/2017

É ou foi professor além do estágio?	2007 (%)	2017 (%)
Sim	30,0	64,3
Não	70,0	35,7

Os licenciados destacaram que o recurso tecnológico mais utilizado na sua formação era o computador. Quando questionados sobre os locais em que eles utilizam o computador, é possível perceber que houve poucas alterações, entre os percentuais de 2007 e 2017. O que se pode perceber é que em ambos os anos analisados, apenas um terço dos formandos declararam que utilizam o computador na universidade, conforme destacado na Tabela 3 abaixo:

Tabela 3 – Locais em que os formandos utilizam o computador - 2007/2017

Locais em que usa o computador	2007 (%)	2017 (%)
Em casa	93,3	100,0
No trabalho	50,0	42,9
Universidade	36,7	35,7
Não usa	2,3	0
Outros	3,3	0

Podemos destacar que o perfil dos formandos de 2007 e de 2017 se assemelha muito: em sua grande maioria são jovens com até 29 anos; praticamente todos utilizam o computador em casa, metade no trabalho e apenas um terço utiliza na universidade; e praticamente todos consideram o computador um recurso importante no ensino e aprendizagem. A diferença é que em 2017 há um aumento significativo de alunos que tiveram experiências como professor para além do estágio curricular supervisionado oferecido pelo curso.

A maior parte dos licenciados declarou que considera o computador como um recurso importante para os processos de ensino de aprendizagem da Matemática, com exceção apenas de dois (2) formandos de 2007, representando 6,7%, que declararam que não consideravam o computador um recurso importante.

Tabela 4 – Avaliação sobre a importância do computador nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática - 2007/2017

Considera um recurso importante nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática	2007(%)	2017(%)
Sim	93,3	100,0
Não	6,7	0

Os dois alunos de 2007, que não consideraram o computador um recurso importante nos processos de ensino e aprendizagem, fizeram essa defesa embasados em aspectos

construídos durante as suas formações, pois argumentaram que estes recursos nem sempre estão disponível para o aluno (como por exemplo no vestibular) e que se aprende Matemática com lápis e papel, conforme discurso de alguns professores do curso. Isso pode ser evidenciado nos exemplos de falas abaixo:

L1- Tenho vários motivos, um deles é que acredito que o aluno deve aprender matemática usando o menos possível a informática, pois nem sempre no seu cotidiano ele terá esta ferramenta, por exemplo, no vestibular.

L2- A matemática se aprende fazendo – ponta do lápis, murro e soco – como diz um de nossos professores que dizem bem-conceituado.

As falas dos licenciados acima apontam para uma concepção de ensino que vai ao encontro do enfoque tradicional ou artesanal, onde a finalidade do ensino é a transmissão do conhecimento conforme destacam Pimenta e Anastasiou (2002). Segundo as autoras, no modelo de ensino tradicional o conhecimento profissional advém da prática e resulta da adaptação do docente ao campo escolar. Reflexos desse modelo podem ser evidenciados nas falas dos licenciados ao destacarem que a “matemática se aprende fazendo – ponta do lápis” e “o aluno deve aprender matemática usando o menos possível a informática”. Podemos destacar ainda que o foco do conhecimento para esses dois licenciados é o “Conhecimento do Conteúdo” (CK) apenas, ou seja, a matemática.

Ao analisarmos as respostas da segunda parte dos questionários dos licenciados buscamos identificar como os recursos tecnológicos estavam inseridos na sua formação inicial, bem como buscamos identificar características sobre o seu uso, que podem ser caracterizadas como conhecimentos pedagógicos construídos durante a sua formação. Isso nos possibilitou identificar quatro categorias sobre o uso de tecnologias digitais na formação inicial de professores de Matemática. A primeira delas destaca a *Importância do computador nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática*; a segunda destaca aspectos da *Preparação do curso para o uso do computador nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática*; a terceira destaca os *Conhecimentos abordados satisfatoriamente no curso de licenciatura em Matemática* e a quarta categoria destaca os *Conhecimentos considerados essenciais para o ensino de Matemática usando o computador*.

Categoria I - Importância do computador nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática

As unidades de análises que deram origem à primeira categoria relacionam as concepções dos licenciados sobre a *Importância do computador nos processos de ensino e*

aprendizagem de Matemática. Dentre elas os licenciados destacaram a visualização de conceitos matemáticos; funções; geometria; tornar o abstrato mais visível, pois mostra coisas que o quadro e giz não podem mostrar; manipulações; e mostrar coisas que só eram imaginadas. A ênfase nessa questão foi identificada em 56,7% das falas dos licenciados de 2007 e em 35,7% dos licenciados de 2017, como sugere a fala do licenciado abaixo:

L3 (2007) – Podemos ter, manipular ou visualizar objetos que antes só poderiam ser imaginados.

Outro aspecto destacado pelos licenciados nessa categoria foi que o uso do computador torna as aulas mais interessantes, dinâmicas, atrativas, desperta curiosidade, interesse e estimula, como destaca o licenciado L4:

L4 (2007) – Porque facilita o trabalho, o preparo das aulas e torna as aulas de Matemática mais interessantes, uma vez que o computador apresenta vários recursos que podem ser usados nas aulas.

Além disso, alguns licenciados destacaram também que o uso do computador facilita a aprendizagem, auxiliando na compreensão de conceitos e propriedades, e estimulando o pensar, conforme destaca o Licenciado 5 abaixo:

L5 (2017) – Nos estudos de geometria ou na parte de gráficos softwares especializados podem ajudar na compreensão e visualização por parte da criança, além de ser possível propor exercícios de investigação que possibilitem a aprendizagem matemática e a ambientação com uma ferramenta tão presente em nossas vidas.

Outro ponto destacado pelos licenciados é que o computador como fonte de informações é muito rápido. Facilita o preparo das aulas pelo professor e o ensino, trazendo maneiras alternativas que ajudam o professor em sala de aula, conforme podemos analisar no exemplo da fala do licenciado abaixo:

L6 (2017) – Pois o computador serve como uma ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, também pode ser um facilitador na hora da construção do raciocínio matemático.

As falas dos licenciados acima revelam que eles conseguem identificar a importância do uso do computador nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática e fazem relações com alguns conteúdos matemáticos estudados durante o curso.

Categoria II - Preparação do curso para o uso do computador nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática

Nessa categoria foram agrupadas as unidades de análises relativas à visão dos licenciados sobre a preparação do curso para o uso do computador nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática. Aos participantes foi solicitado que avaliassem o preparo oferecido pelo curso para o uso do computador nos processos de ensino e aprendizagem. A análise dos resultados das respostas dos licenciados nos permite apontar que 76,7% dos licenciados do ano de 2007 avaliaram que o preparo do curso é “ruim”; 20% disseram que era “parcialmente bom” e apenas 3,3% disseram que era ótimo. Em relação aos licenciados do ano de 2017 podemos destacar que 71,4% disseram que a preparação do curso para o uso do computador era “parcialmente boa”; 14,3% disseram que era ótimo e 6,7% disseram que era “ruim”. Ou seja, as falas dos licenciados apontam que houve uma melhora significativa nesses 10 anos em relação ao uso do computador na formação dos licenciandos do curso de matemática nessa instituição.

É importante destacarmos que o único aluno que avaliou como “ótima” a formação oferecida no curso de Licenciatura em Matemática para o uso do computador nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática em 2007 justificou sua avaliação por ter participado de um projeto que trabalha com softwares livres com professores da escola pública. Em 2017, os dois (2) alunos que consideraram “ótima” a formação oferecida no curso de licenciatura, justificaram essa avaliação pela participação no PIBID e pela oferta de uma disciplina de 60h com este enfoque, bem como a discussão do tema em outras disciplinas do curso.

Observando as informações acima podemos perceber que em 2017 houve um aumento bastante acentuado, em relação a 2007, no número de alunos que avaliaram como “parcialmente bom” a formação oferecida pelo curso. A grande maioria das justificativas para tal avaliação girou em torno de poucas disciplinas que utilizam o computador (ou apenas uma disciplina optativa) e poucas experiências para uso em sala de aula, em ambos os anos avaliados.

Dentre as justificativas apresentadas pelos licenciados para considerar a formação para o uso do computador no ensino e na aprendizagem da Matemática “ruim” podemos destacar: O curso não proporcionou ou proporcionou poucas oportunidades ao acadêmico, de uso do computador nos processos de ensino e aprendizagem e o durante o curso não teve nenhuma disciplina ou foi insuficiente a formação dos futuros professores para o uso do computador no processo de ensino de Matemática, conforme o exemplo das falas dos licenciados abaixo:

L 1 (2007) - Mesmo na disciplina de programação nós não usamos em sala o computador.

L 8 (2017) – Porque só é abordado em uma única matéria e para uma única área, a geometria.

Outro ponto apontado pelos licenciados em relação a essa categoria é que poucos professores estão preparados ou dispostos a utilizar o computador como recurso, conforme destacam as falas dos licenciados abaixo:

L7 (2007) – Além de poucos computadores na universidade a maioria dos professores não utiliza. Falta professor que saiba utilizar este recurso.

L6 (2017) – Porque não há professores que faz o uso de softwares, sabemos que muitos softwares são capazes de facilitar o aprendizado acadêmico, que muitas vezes levamos até dois ou três anos para que os alunos compreendam os conceitos.

Podemos destacar ainda que dos acadêmicos que consideraram a formação “ruim” em 2007, 8,7% justificaram sua avaliação pela quantidade insuficiente de computadores para o curso, o que poderia ser uma razão para os professores não utilizarem este recurso nas disciplinas da graduação. Outros formandos justificaram sua resposta pela percepção de falta de preparo e disposição dos professores para utilizar o computador como recurso. Questionados sobre a experiência usando o computador para o ensino de matemática com alunos nas escolas, 80% dos licenciados de 2007 e 35,7% de 2017 responderam que não tiveram estas experiências.

Dos formandos de 2007, seis acadêmicos (20%) afirmaram ter tido poucas experiências com alunos nas escolas utilizando o computador, dos quais dois (2) utilizaram em atividades organizadas pelo PET – Matemática, um (1) em atividades de estágio, e os demais mencionaram o tipo de uso que fizeram: preparo de atividades, visualização de figuras geométricas, pesquisas de conteúdos, projeções e utilização de cálculos. Já em 2017 este percentual subiu para 50% (representando 7 acadêmicos), cujas experiências estão assim distribuídas: PIBID (3); aulas de prática de ensino (1), ensino de funções (1), geometria (4), jogos (1) e multimídia (1). Em 2017, dois acadêmicos responderam que tiveram muitas experiências com alunos nas escolas utilizando o computador: um dando aulas de robótica e outro no PIBID.

Categoria III - Conhecimentos abordados satisfatoriamente no curso de licenciatura em Matemática

As unidades de análises que deram origem à terceira categoria destacam os conhecimentos que os licenciados apontam como abordados satisfatoriamente no curso de licenciatura em Matemática. Dentre eles destacamos: Software Cabri-géomètre, Geogebra ou alguns softwares (TCK); geometria plana, espacial, geometria, geometria dinâmica ou conhecimento do conteúdo matemático (CK), conforme destacam os licenciados abaixo:

L13 (2007) – O domínio dos conteúdos matemático (CK).

L9 (2017) – Conhecimento matemático (CK).

Alguns licenciados destacaram também que foram abordados conceitos teóricos sobre o ensino com computadores, importância e possibilidades (PTK), conforme exemplos das falas dos licenciados abaixo:

L10 (2007) – No curso de licenciatura em matemática, foi abordado os conceitos teóricos do ensino envolvendo computador (PTK).

L14 (2017) – Importância e as possibilidades que se tem usando o computador (PTK).

Embora sem muito aprofundamento, os licenciados destacaram ainda que foram abordados conhecimento de informática, programação ou lógica de computadores (CT), como sugerem as falas dos licenciados abaixo:

L4 (2007) – Tivemos uma pequena abordagem sobre programação de computadores e conhecemos alguns poucos programas (TK), mas nada que nos desse suporte suficiente.

L12 (2007) – Foi muito pouco abordado o uso de softwares (aplicabilidade) (TK), foi citado e nós teríamos que ir atrás caso quiséssemos.

Um outro aspecto apontado pelos licenciados relativo aos conhecimentos abordados satisfatoriamente no curso de licenciatura em Matemática foi sobre a questão do relacionamento com os alunos (CP), conforme destaca o licenciado abaixo:

L15 (2017) – [...] também vimos sobre o ensino em termos de lidar com os alunos.

Podemos destacar ainda que 36,6% dos licenciados de 2007 e 7,1% dos de 2017 apontaram que os conhecimentos não foram abordados de forma satisfatória durante o curso de licenciatura em Matemática, conforme destaca o licenciado abaixo:

L11 (2007) – A minoria. Poucas matérias do curso abrangem o que ensinamos na escola. Não que eu ache errado o que é ensinado para os alunos da graduação. Mas por ser um curso de licenciatura, deveria ter mais matérias referentes ao ensino fundamental e médio.

A fala do licenciado L11 acima aponta que nos cursos de licenciatura ainda prevalecem a “formação com foco na área disciplinar específica, com pequeno espaço para a formação pedagógica” conforme destaca Gatti (2010, p. 1.357). Essa fala de L11 ainda reforça a questão sobre a fragmentação do ensino nos cursos de formação inicial de professores e a falta de articulação entre os conteúdos aprendidos na universidade e a realidade escolar, conforme destacado por Diniz-Pereira (2011).

Categoria IV - Conhecimentos considerados essenciais para o ensino de Matemática usando o computador

As unidades de análises que deram origem à quarta categoria estão relacionadas aos conhecimentos que os licenciados consideram essenciais para o ensino de Matemática a partir do uso do computador. Dentre elas destacamos conhecimento, domínio e experiências com softwares matemáticos, ou *sites* (CTC), conforme o exemplo da fala abaixo:

L10 (2007) – O professor ter domínio dos programas educacionais (TCK), conhecimento de metodologias (PCK), saber como o aluno adquire o conhecimento matemático (PCK).

Os licenciados destacaram ainda os conhecimentos de informática, programação, lógica de computadores, e-mail ou internet (CT) e conhecimento do conteúdo específico (CK), como destaca o licenciado abaixo:

L9 (2017) – Conhecimento pleno sobre o conteúdo (CK) a ser ensinado e conhecimento sobre o sistema operacional nível básico (TK).

Alguns licenciados destacaram ainda o conhecimento de metodologias de ensino e do processo de aprendizagem do conhecimento matemático (PCK).

Dentre os acadêmicos de 2007 que citaram “conhecimento, domínio e experiências com softwares matemáticos”, como um conhecimento essencial, dois alunos mencionaram que os softwares não deveriam apenas oferecer a repetição de comandos, mas proporcionar a

exploração por parte do aluno, permitindo que o aluno construa, modifique dados e verifique as mudanças imediatamente. Interessante também foi a afirmação feita pelo licenciado L12, referente à postura do professor: “ter boa vontade e estar aberto aos questionamentos que o computador pode provocar nos alunos”.

Discussões

Para analisar as respostas dos acadêmicos quanto aos conhecimentos necessários e os conhecimentos abordados satisfatoriamente durante o curso de Licenciatura em Matemática para o uso do computador, utilizou-se o modelo proposto por Mishra e Koehler (2006), que apesar de não ser completamente novo, no sentido de que outros pesquisadores apontaram para a necessidade de que um bom ensino requer a compreensão de como a tecnologia se relaciona com os conhecimentos pedagógicos e do conteúdo específico, este modelo avança em relação aos demais quando especifica as articulações entre esses três conhecimentos.

Com o intuito de sistematizar as percepções dos formandos sobre os conhecimentos necessários para o uso do computador em sala de aula, e quais conhecimentos foram ofertados pelo curso de forma satisfatória para esta finalidade, organizamos esses dados na Tabela 5.

Tabela 5 – Conhecimentos apontados como abordados satisfatoriamente no curso de licenciatura em Matemática

Conhecimentos	Conhecimentos tido como essenciais		Conhecimentos bem explorados ao longo do curso	
	2007 (%)	2017 (%)	2007 (%)	2017 (%)
Conhecimento do conteúdo – (CK)	26,7	28,6	26,6	42,8
Conhecimento pedagógico – (PK)	0,0	0,0	0,0	7,1
Conhecimento tecnológico – (TK)	33,3	49,9	3,3	7,1
Conhecimento pedagógico do conteúdo – (PCK)	10,3	14,3	0,0	7,1
Conhecimento tecnológico do conteúdo – (TCK)	56,6	71,4	23,3	21,4
Conhecimento pedagógico da tecnologia – (PTK)	0,0	0,0	3,3	7,1
Conhecimento pedagógico e tecnológico do conteúdo – (PTCK)	0,0	0,0	0,0	0,0

A partir dos dados da tabela acima é possível perceber que houve um aumento, na percepção dos formandos, quanto aos conhecimentos que eles consideram necessários para seu preparo, com vistas aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Em alguns casos, este aumento é bastante tímido, como o dos conhecimentos do conteúdo (26,7% para 28,65) e dos conhecimentos pedagógicos do conteúdo (10,3% para 14,3%). Em outros pode-se verificar um aumento bastante significativo: conhecimentos tecnológicos (de 33,3% para

49,9%) e conhecimentos tecnológicos dos conteúdos (56,6% para 71,4%). No entanto, os formandos não identificaram fortes percepções sobre os conhecimentos pedagógicos (PK), conhecimentos pedagógicos da tecnologia (PTK) e conhecimentos pedagógico e tecnológico do conteúdo (PTCK) como necessários para o uso do computador em sala de aula.

Uma explicação possível para que os conhecimentos que tiveram um aumento mais significativo serem justamente os que relacionam diretamente a tecnologia (conhecimentos tecnológicos e conhecimentos tecnológicos dos conteúdos) pode estar relacionado com o fato de que esses conhecimentos são imediatamente acionados ou exigidos num primeiro momento de planejamento e o uso deste recurso em sala de aula, sem os quais não seria possível nenhum tipo de prática didática em sala de aula utilizando o computador.

Por outro lado, os conhecimentos pedagógicos (PK), conhecimentos pedagógicos da tecnologia (PTK) e conhecimentos pedagógico e tecnológico do conteúdo (PTCK) não foram percebidos pelos formandos como necessários ao uso do computador em sala de aula, apesar de um aumento significativo no percentual de formandos que tiveram experiências como professor para além do estágio curricular supervisionado. Esses dados inicialmente contraditórios podem estar relacionados ao fato de que, apesar do aumento nas experiências do formando como professor de Matemática, as experiências com alunos nas escolas utilizando o computador ainda são poucas: em 2007, 80% dos formandos afirmaram não terem tido nenhuma experiência, contra 35,7% em 2017. Em 2007, 20% afirmaram ter tido poucas experiências com alunos nas escolas utilizando o computador, e em 2017 este percentual subiu para 50%. Apenas dois acadêmicos responderam que tiveram “muitas” experiências com alunos nas escolas utilizando o computador em 2017.

Esta fraca relação entre a formação inicial do professor de Matemática e a escola, ao que se refere ao uso do computador, que é praticamente restrita à participação em projetos extracurriculares, revela possíveis fragilidades na compreensão de por que e como integrar o computador em sua prática pedagógica, em toda a sua complexidade: conceitos matemáticos e habilidades que as crianças em determinado nível escolar precisam desenvolver, documentos e planos aceitos e desenvolvidos para a integração do computador e a educação (BALL et al., 1991; VALENTE, 2003), que podem perfeitamente ser classificados como conhecimentos pedagógicos e suas relações com a tecnologia e com o conteúdo específico.

Quanto aos conhecimentos bem explorados ao longo do curso, é possível perceber que os índices aumentam em todos os conhecimentos propostos por Mishra e Koehler exceto no conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK) e conhecimento pedagógico e tecnológico do

conteúdo (PTCK), conforme tabela 5. O primeiro destes tem um leve recuo: em 2007, 23,3% dos formandos avaliaram este conhecimento como bem explorado ao longo do curso, enquanto que em 2017, 21,4% assim o avaliaram. Já o conhecimento pedagógico e tecnológico do conteúdo (PTCK) não foi citado por nenhum formando.

Considerações Finais

A análise e a comparação entre os elementos necessários aos cursos de formação inicial de professores de Matemática com vistas à formação de um profissional capaz de utilizar o computador nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática no âmbito escolar, encontrados na literatura, e as respostas dos formandos de 2007 e 2017 de um curso de Licenciatura em Matemática permitiram perceber pequenos indícios de alterações positivas nos últimos 10 anos.

Essas alterações puderam ser percebidas nos apontamentos dos formandos quanto ao preparo para o uso do computador ofertado pelo curso, quanto à percepção dos conhecimentos necessários e dos conhecimentos bem explorados pelo curso, bem como no aumento de vivências usando o computador para o ensino de matemática com alunos nas escolas.

Apesar de positivas ainda são insuficientes para que o futuro professor se perceba preparado para utilizar o computador em suas aulas de Matemática. Um dos elementos que pode contribuir com esta formação é a vivência de experiências de ensino com computador no contexto escolar capazes de ampliar a compreensão de como fazer esta integração dos futuros professores, e possibilitar o aprofundamento e a mobilização dos conhecimentos envolvidos nestas práticas. Esta formação sólida pode contribuir na aproximação dos tempos em que ocorrem as mudanças na tecnologia e as mudanças na educação, já que as primeiras ocorrem cada vez mais rápidas, em oposição às mudanças na educação que são bastante lentas.

Entretanto, podemos destacar que o contexto atual de reforma curricular ora em curso no Brasil, com implantação da nossa Base Nacional Comum Curricular, pode ser um bom momento para se considerar não apenas o que os documentos oficiais destacam e apontam como importantes para o desenvolvimento de uma cultura digital, mas também pensarmos como os cursos de formação de professores darão conta dessa mudança para que ela saia do papel e ocorra de fato.

Nossos resultados reforçam ainda a necessidade que os futuros professores têm de vivenciar a integração na sua própria aprendizagem no contexto das disciplinas, e que está diretamente relacionada à figura do professor formador de professores, sua formação e

compreensão sobre o seu papel na formação inicial. Estas vivências, no entanto, devem ser no mesmo sentido de como se espera que os futuros professores utilizem com seus alunos (ARTIGUE, 1994), permitindo que se rompa com a dicotomia entre conteúdo e processo (WONG, 2003). Isso provoca a urgente tarefa, dos cursos que formam professores de Matemática, de avaliarem suas propostas e ações, numa postura de constante vigilância na busca da aproximação entre o que se quer e o que acontece nos cursos de Licenciatura, o que sem dúvida nenhuma exige a valorização da docência no âmbito das instituições de ensino superior.

Enquanto pesquisa, estes resultados nos desafiam para uma agenda com vistas à melhor compreensão da formação de professores para o uso das tecnologias em aulas de Matemática, que ultrapasse o modelo tradicional de ensino, e quiçá busque de fato o que propõem as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, ou seja, uma formação que seja capaz de desenvolver competências e habilidades para se “compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas”.

Referências

ARTIGUE, M. Ferramenta Informática, Ensino de Matemática e Formação dos Professores. **Em aberto**, Brasília, v. 14, n. 62, p. 9-22, abr./jun. 1994.

ARTIGUE, M. Instrumentation Issues and the Integration of computer Technologies into Secondary Mathematics Teaching. **Proceedings of the Annual Meeting of the GDM**, Potsdam, 2000. Disponível em: <<http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/e/gdm/2000/>>. Acesso em: 12 jan. 2009.

BALL, D. et al. A Matemática contará? In: PONTE, J. P. **O computador na Educação Matemática**. Lisboa: GRAFIS, 1991. p. 81 – 112.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2011. 223 p.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 11 maio 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em: 11 maio 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática. CNE. Resolução CNE/CES 3/2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 de fevereiro de 2003. Seção 1, p. 13.

DINIZ-PEREIRA, J. E. O ovo ou a galinha: a crise da profissão docente e a aparente falta de perspectiva para a educação brasileira. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 92, n.230, p. 34-51, jan/abr. 2011.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p.1355-1379, out./dez. 2010.

JESUZ, D. A. F. **Desenvolvendo o conceito de áreas**: uma proposta didática para abordar regiões planas irregulares na educação básica. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

JESUZ, D. A. F.; ROMEIRO, N. M. L.; BACCON, A. L. P. Uma proposta para o ensino de áreas de quadriláteros irregulares na educação básica. V **Simpósio Nacional do Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, 2016.

JESUZ, D. A. F. de.; IZIDORO, R. H. F.; HIRATA, C. K.; PEREIRA, A. L. Formação docente e o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação nas aulas de matemática na educação básica. **Revista Internacional de Formação de Professores (RIFP)**, Itapetininga, v. 3, n. 1, p. 59-76, jan./mar., 2018.

LAGRANGE, J. B. Analysing the impact of ICT on Mathematics teaching practice. **CERME 3**. Reims, 2003. Disponível em:
<http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG9/TG9_list.html>
Acesso em: 16 jan. 2009.

KENSKI, V. M. O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias. In: VEIGA, I. P. A. (Org.). **Didática**: o ensino e suas relações. Campinas, SP: Papirus, 2001. p. 127 – 147.

MISHRA, P.; KOELHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017–1054, jun. 2006.

_____. **Technological pedagogical content knowledge (TPCK)**: confronting the wicked problems of teaching with technology. 2007. Disponível em:
<<http://www.aace.org/conf/site/default.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

_____. Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge. **The Handbook of Technological Pedagogical Content for Educators**. AACTE Eds. and Lawrence Erlbaum Associates, 2008. 336 p.

_____. What is technological Pedagogical content knowledge? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 9, n. 1, p. 60 – 70, 2009. Disponível em: <<http://www.aace.org/pubs/CITE/>>. Acesso em: 23 jul. 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática**. 2008.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. das G. C. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002.

SANCHO, J. M.; HERNÁNDEZ, F. **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 200 p.

SHULMAN, L. Those Who Understand: knowledge growth in teaching. **Educational Research**. v. 12, n. 2, p. 4 – 14, 1986.

_____. Knowledge and Teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**. v. 51, n. 1, p. 1- 22, fev. 1987.

SITE - Society for Information Technology and Teacher Education. 2002. **Basic Principles**. Disponível em: <<http://www.aace.org/site/SITEstatement.htm>>. Acesso em: 07 jan. 2018.

VAILLANT, D.; MARCELO, C. **Ensinando a ensinar: as quatro etapas de uma aprendizagem**. Curitiba: UTFPR, 2012.

VALENTE, J. A. Criando ambientes de aprendizagem via rede telemática: experiências na formação de professores para o uso da informática na educação. In: VALENTE, J. A. (Org.). **Formação de educadores para o uso da informática na escola**. Campinas: UNICAMP/NIED, 2003. p. 1-19.

WONG, N.-Y. The Influence of Technology on the Mathematics Curriculum. In: BISHOP, A. J. **Second International Handbook of Mathematics Education**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2003. p. 272 – 321.