

PLANEJAMENTO DE AULAS COM/PARA O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS E A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS POR FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Ivanete Fátima Blauth¹
Suely Scherer²

Resumo: Neste artigo são apresentados alguns resultados de uma pesquisa desenvolvida com egressos de um curso de Licenciatura em Matemática, cujo foco foi o estudo de Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (CTPC) mobilizado em ações vivenciadas em uma disciplina de Prática de Ensino, em que se discutia o uso de tecnologias digitais em aulas de matemática. O objetivo com este texto é analisar uma dessas ações, a ação de planejamento de aulas de matemática para Educação Básica com/para o uso de tecnologias digitais, desenvolvidas nessa disciplina, e sua relação com a mobilização de CTPC de matemática por futuros professores. Os dados da pesquisa são provenientes de entrevistas com 27 egressos do curso, que foram analisadas à luz dos estudos de Mishra e Koehler sobre os conhecimentos de professores, e dos estudos de Valente sobre o Ciclo de Ações. A partir da análise de dados tivemos indícios de que a disciplina de Prática de Ensino pode ter sido uma oportunidade para egressos do curso construir CTPC a partir da ação de planejamento de aulas de matemática com uso de computadores, e para refletirem sobre a importância do planejamento como um processo que está em contínua elaboração.

Palavras-chave: Ciclo de ações. Prática de Ensino. TPACK. Formação inicial de professores.

PLANNING OF CLASSES WITH / FOR THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND THE DEVELOPMENT OF KNOWLEDGE BY FUTURE MATH TEACHERS

Abstract: In this article some results are presented of research developed with graduates of a course of Mathematics Degree, whose focus was the study of the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) they developed from actions experienced in the discipline of Teaching Practice, in which the use of digital technologies in mathematics classes was discussed. The purpose of this paper was to analyze the planning process of mathematics classes for Basic Education with / for the use of digital technologies, developed in this discipline, and its relation with the construction of TPACK of mathematics by future teachers. The data included interviews with 27 former graduates analyzed in the light of the studies of Mishra and Koehler on teachers' knowledge, and of Valente's studies on the Cycle of Actions. From the data analysis, evidence was observed that the Teaching Practice discipline might have been an opportunity for course graduates to develop TPACK from the planning action of math classes using computers, and to reflect on the importance of planning as a process that is under continuous development.

Keywords: Cycle of actions. Teaching Practice. TPACK. Teachers' Initial training.

¹Doutoranda em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, E-mail: ivanetefatima@hotmail.com.

²Doutora, professora nos Programas de Pós-Graduação em Educação e Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, E-mail: susche@gmail.com.

Introdução

Na era da mobilidade tecnológica que vivemos atualmente, as tecnologias digitais estão presentes na vida de milhões de pessoas, reconfigurando noções de tempo e espaço, que se integram à cultura digital. Essa cultura, além de alterar processos de comunicação que estabelecemos com outras pessoas, pode influenciar na forma com que realizamos outras ações, como por exemplo, no planejamento e desenvolvimento de uma aula de matemática.

Nesse cenário, é preciso pensar em como integrar a cultura digital à escola, aos espaços de educação. De acordo com Moran (2007, p.90), as tecnologias digitais já se “transformaram em instrumentos fundamentais para a mudança na educação”. No entanto, é importante compreender que a mudança na educação, com a integração da cultura digital à escola, não acontece apenas com investimentos na compra de bons equipamentos, é necessário investir ao mesmo tempo em formação de professores. Nesse sentido, Koehler e Mishra (2005, p.132) afirmam que “apenas a introdução de tecnologia no processo educativo não é o suficiente para garantir a sua integração, e que a tecnologia por si só não leva à mudança... [...] é a maneira que os professores usam a tecnologia que tem o potencial para mudar a educação”.

Ou seja, para integrar a cultura digital à escola é necessário pensar em investimento em infraestrutura adequada para escola, articulado com processos contínuos de formação de professores para o uso de tecnologias digitais em suas aulas.

Não podemos negar que no Brasil houve políticas para investimentos na compra de equipamentos para as escolas, como computadores, notebooks e *tablets*. E que existem leis, decretos e regulamentações que tratam da formação de professores, entre elas: a Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996, as Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática, o Parecer CNE/CP 02/2015 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos profissionais do Magistério da Educação Básica, o Plano Nacional de Educação, e agora mais recentemente, há discussões sobre uma nova Política Nacional para formação de professores, em que se discute a residência para professores, como ocorre nos cursos de medicina. No entanto, o que se observa é que essas legislações pouco trazem ou favorecem pensar na integração da cultura digital à escola, em especial, quando observamos práticas de espaços de formação inicial de professores.

A formação inicial de professores, de acordo com Valente (1999, p.09), deveria ir além de apenas “criar condições para o professor simplesmente dominar o computador ou o software, mas sim auxiliá-lo a desenvolver conhecimento sobre o próprio conteúdo e sobre como o computador pode ser integrado no desenvolvimento desse conteúdo”. Nesse sentido, ao pensar a formação inicial do professor de matemática, por exemplo, seria importante pensar em ações para que o professor construísse conhecimentos sobre conteúdos matemáticos e pedagógicos, mas, com uso de diferentes tecnologias digitais neste processo de construção. Além de construir conhecimentos sobre o planejamento e desenvolvimento de aulas com uso de tecnologias digitais nas escolas.

Neste contexto, realizamos uma pesquisa de mestrado (BLAUTH, 2017), cujos participantes foram egressos do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Mato Grosso do Sul. A escolha da universidade e curso se deu por termos conhecimento da existência de uma disciplina de Prática de Ensino nesse curso, em que se fazia/faz estudos/uso de tecnologias digitais para/em aulas de Matemática da Educação Básica. Neste artigo apresentaremos e discutiremos alguns resultados dessa pesquisa de mestrado.

De acordo com o Projeto Pedagógico do referido curso, para atender algumas legislações vigentes que dispõem sobre a necessidade de cargas horárias que contemplem atividades práticas, houve a compreensão do grupo de professores, da importância de inserir na grade curricular, uma disciplina de Prática de Ensino cujo foco é o uso de tecnologias digitais em aulas de matemática. Assim, na pesquisa de mestrado decidimos analisar ações dessa disciplina de Prática de Ensino, a partir de entrevistas com egressos do curso, que podem ter mobilizado nos alunos a construção de conhecimentos tecnológicos e pedagógicos de conteúdos matemáticos.

Os dados da pesquisa foram obtidos a partir de entrevistas gravadas e transcritas, realizadas com 27 egressos desse curso, e que realizaram a disciplina, no período de 2010 a 2015. A análise foi elaborada a partir de três ações da disciplina mencionadas pelos entrevistados: elaboração de planejamento de aulas com tecnologias digitais, desenvolvimento de planejamentos de aulas com o uso de tecnologias digitais, e metodologia da disciplina pautada na relação teoria-prática. Neste artigo será analisada apenas uma das ações: o planejamento de aulas com/para o uso de tecnologias digitais.

A análise dos dados foi realizada a partir dos estudos de Mishra e Koehler (2006) sobre os conhecimentos dos professores, entre eles o conhecimento Pedagógico, o de Conteúdo, e o Tecnológico, e suas inter-relações. Também foram considerados na análise, estudos de Valente (2005) sobre o Ciclo de Ações.

O planejamento de aulas: um conhecimento a ser construído por professores

No dia-a-dia, na correria do trabalho, estudos e compromissos, muitas vezes nem nos damos conta de que ao acordar e pensar na programação do dia, já estamos planejando as ações e a sequência das atividades que iremos realizar. Mesmo que isso não seja documentado (escrito e sistematizado) e registrado (seja no papel, no computador, *tablet* ou celular), pode ser considerado um planejamento, que de acordo com Ribeiro (2010, p.02), “é um instrumento que possibilita a superação de rotinas, que visa organizar e disciplinar a ação”. Essa organização das ações acontece em todos os ambientes. Para o setor administrativo de empresas, por exemplo, geralmente exigem-se planejamentos estratégicos, táticos ou operacionais, enquanto que na Educação, os planejamentos são educacionais, curriculares, de ensino, de aula, dentre outros.

Se o planejamento faz parte da vida do ser humano e representa um “pensar sobre aquilo que existe, sobre o que se quer alcançar, com que meio se pretende agir e como avaliar o que se pretende atingir” (MENEGOLLA; SANT’ANNA, 2002, p.21), faz sentido pensarmos no planejamento de aulas. E nesse sentido entendemos que para o professor, planejar é pensar sobre o que irá ensinar em aula, definir objetivos que pretende atingir com a aula, recursos que serão utilizados e como se pode explorá-los em ações que podem favorecer a aprendizagem de cada aluno, além de definir ações e instrumentos de avaliação da aprendizagem. E esse planejamento na/para a educação, de acordo com Castro, Tucunduva e Arns (2008, p.60), pode ser considerado um “aliado, uma vez que é por intermédio do planejamento que o professor vai delinear suas ações para alcançar seus objetivos ao longo de um período”.

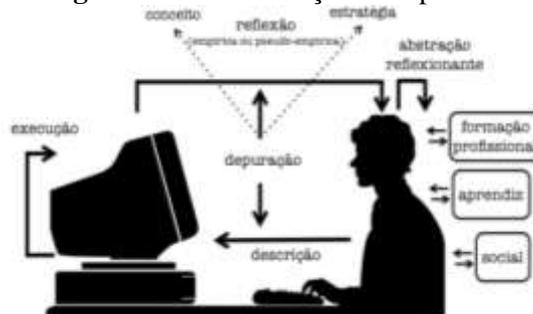
A ação de planejamento requer do professor conhecimentos sobre conteúdos, estratégias, tecnologias, metodologias, instrumentos de avaliação, processos de aprendizagem

dos alunos, dentre outros, de forma integrada, com foco na aprendizagem de cada aluno. Esses conhecimentos precisam ser mobilizados também no desenvolvimento das aulas, em que muitas vezes o planejamento precisa ser reorganizado, adequado a situações que podem ocorrer em aula, alterado para atender demandas não previstas no momento do planejamento. Sobre isso, Leal (2005, p.5) afirma que “planejar é uma ação dinâmica, interativa, e acontece antes de se iniciar o processo de ensino, durante e depois do processo. É uma ação reflexiva, que exige do professor permanente investigação e atualização didático-pedagógica”. Desta forma, ao planejar, o professor precisa ser um “eterno aprendiz”, que “realiza uma ‘leitura’ e uma reflexão sobre sua própria prática” (ALMEIDA, 2000, p.77), depurando constantemente seus conhecimentos. Tudo isso de forma muito espontânea, sem poder mensurar o início ou o final desse processo.

O professor constrói e reconstrói constantemente conhecimentos sobre e do planejamento, sobre sua prática docente, pois de acordo com Becker (2012, p.116), “ao apropriar-se de sua prática, ele constrói - ou reconstrói - as estruturas do seu pensar, ampliando sua capacidade, simultaneamente em compreensão e em extensão”. Dessa forma, o planejamento pode ser compreendido como um processo, que “não deve ocorrer em um momento único e sim a cada dia, pois a realidade educacional é dinâmica, os problemas, a reivindicação não tem hora nem lugar para se manifestar” (RIBEIRO, 2010, p.2). E se esse processo envolve ações dos professores para modificar as situações que ocorrem ou que podem ocorrer em sala de aula, podemos compreender o planejamento como um conhecimento do professor, pois de acordo com Becker (2012, p.188), o “conhecimento é sempre resultado de uma construção”, que depende de ações do sujeito.

Se esse processo de planejar aulas é realizado com o uso de um computador, entendemos que existe uma relação entre a construção desse conhecimento e o Ciclo de ações - descrição-execução-reflexão-depuração - proposto e estudado por Valente (2005). Esse ciclo pode ser representado pela Figura 1:

Figura 1: O ciclo de ações dos professores



Fonte: Scherer e Fernandes (2014, p.149), adaptado de Valente (2005).

Neste ciclo de ações, o professor ao utilizar o computador, digita as informações para a sistematização de seu planejamento da aula (faz a *descrição*), o computador *executa* fielmente o que o professor digita. Ao ler o que fica representado na tela do computador, o professor pode *refletir* sobre o conteúdo do texto que digitou (o planejamento com uso de tecnologias), e “ao refletir e agir, ele mobiliza e (re)constrói conhecimentos específicos de sua área e os relacionados com sua formação profissional, ou seja, com sua prática pedagógica” (SCHERER; FERNANDES, 2014, p.149).

É importante mencionar que ao elaborar um planejamento de aula, as reflexões do professor podem acontecer durante todo o processo: ao pensar sobre o planejamento; ao registrá-lo no computador; a partir de intervenções de colegas; ou de informações que busca na internet, por exemplo, sobre o uso de determinada tecnologia; ao explorar e estudar o conteúdo; a partir de outras experiências de sua vida profissional.

A partir das suas reflexões, o professor poderá depurar o que planejou, ou seja, “buscar novas informações em termos de conceitos e estratégias” (VALENTE, 2005, p.75), para retirar, alterar ou integrar ações ao seu planejamento. E essa é uma vantagem de realizar o planejamento usando o computador, pois de acordo com Valente (2005, p.75), “o erro³ pode ser desfeito, sem prejuízos, bastando retornar ao estado anterior”. E assim, ao depurar, o professor inicia um novo ciclo de ações, com uma nova descrição, que se repete a cada nova descrição, avançando em relação à descrição apresentada no ciclo anterior.

Por concordar que “o ato de planejar é dinâmico e corresponde a um processo cíclico” (DORNELAS, 2008, p.83), entendemos que ao planejar, o professor pode vivenciar uma

³ No caso do planejamento, não há erro, mas ações e recursos que podem ser alterados para atingir ao objetivo de aprendizagem previsto para a aula.

espiral ascendente de aprendizagem, uma vez que em cada aula planejada ele poderá fazer novas leituras sobre o conteúdo, buscar novas informações sobre metodologias, inclusive poderá contar com diferentes recursos, dentre eles destacamos as tecnologias digitais, como softwares ou *applets* para explorar conteúdos específicos, e pensar em uma aula que favoreça a aprendizagem de seus alunos. Espiral ascendente, pois a cada nova versão do planejamento da aula, há conhecimento novo produzido, articulado com outros conhecimentos e ampliado em relação ao anterior.

Mas, se há expectativas de que os professores planejem e desenvolvam aulas integrando tecnologias digitais, se fazem necessárias ações de formação de professores que os mobilizem a construir conhecimento com o uso de tecnologias. Nessa formação, conhecer e ter acesso a tecnologias digitais não é suficiente. De acordo com Valente (1999, p.12), se espera que a formação oportunize “condições para o professor construir conhecimento sobre técnicas computacionais e entender por que e como integrar o computador em sua prática pedagógica”.

Nesse sentido, o que consideramos é que na formação inicial e continuada de professores pode-se favorecer continuamente a (re)construção de conhecimentos dos professores, com vistas à integração da cultura digital às escolas. Esses conhecimentos de professores podem ser caracterizados a partir dos estudos de Mishra e Koehler (2006).

Esses autores, a partir dos estudos realizados por Shulman (1986), que já havia estudado e descrito alguns conhecimentos (entre eles o conhecimento pedagógico, o conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico de conteúdo), introduziram o conhecimento tecnológico e caracterizaram alguns conhecimentos que consideram importantes aos professores. Neste artigo optamos por apresentar resumidamente a caracterização desses conhecimentos, para discutirmos alguns resultados da pesquisa realizada.

Mishra e Koehler (2006) descreveram o *conhecimento pedagógico* (CP) como um profundo conhecimento sobre as metodologias e os métodos, processos e práticas de ensino. Esse conhecimento pode abranger também conhecimentos sobre os objetivos de aula, quem são os alunos, gerenciamento dos planos de aula, criatividade e capacidade para desenvolver as aulas de maneira que a aprendizagem aconteça.

O *conhecimento do conteúdo* (CC) é caracterizado como o conhecimento sobre o

conteúdo a ser ensinado ou aprendido. Para demonstrar ou provar algum teorema, por exemplo, o professor de matemática, precisa ter conhecimento aprofundado sobre o assunto (conceitos, teorias e procedimentos). A ausência desses conhecimentos específicos de conteúdo pode causar problemas aos estudantes, que podem desenvolver ideias equivocadas sobre os conceitos envolvidos.

O *conhecimento tecnológico* (CT) é aquele que envolve as habilidades necessárias para operar determinadas tecnologias, independente se elas são digitais ou convencionais. Koehler, Mishra e Cain (2013), ao se referirem às tecnologias digitais, consideram que é difícil manter um conhecimento tecnológico atualizado, pois este conhecimento está “sempre em estado de fluxo”, uma vez que as tecnologias vêm se atualizando e modificando constantemente.

Esses autores acreditam que na prática pedagógica de professores, esses conhecimentos não existem isolados, e por isso, acompanhando o raciocínio de Schulman, que já havia definido o conhecimento pedagógico de conteúdo, fazem um esquema inter-relacionando esses conhecimentos. Dessa forma, outros conhecimentos foram definidos: o *conhecimento pedagógico do conteúdo* (CPC), o *conhecimento pedagógico da tecnologia* (CPT); o *conhecimento tecnológico de conteúdo* (CTC); e o *Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo* (CTPC).

O CPC é caracterizado como o conhecimento sobre diferentes abordagens de ensino, e o modo como elas podem se adequar ao conteúdo. O ponto principal do CPC é a maneira como o professor interpreta o conteúdo e o transforma para ser ensinado em sala de aula, propondo e usando diferentes estratégias para proporcionar um ensino que favoreça a aprendizagem dos alunos.

O CPT é o conhecimento de diferentes recursos tecnológicos e como eles podem ser usados em contextos de ensino, favorecendo a aprendizagem dos alunos, para promover mudanças no ensino quando estes são integrados às aulas. É a compreensão que o professor precisa ter sobre as especificidades e as limitações de cada recurso tecnológico e suas relações com a área em que atua, sabendo escolher aquele que melhor se adapta a cada aula, turma e objetivo.

O CTC é o conhecimento sobre a tecnologia que mais contribui no ensino de um determinado conteúdo. De acordo com Koehler et al (2013), esse é o conhecimento de como

certos conteúdos podem ser representados com o uso de tecnologias digitais, representações essas que não eram possíveis antes, ou eram diferentes. Ou seja, é o conhecimento que a representação do conteúdo específico pode se modificar, ampliar, ser redimensionado, quando explorado, por exemplo, a partir do uso de tecnologias digitais.

Ao inter-relacionar os três conhecimentos (conteúdo, pedagogia e tecnologia), os autores definem o *Tecnological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), o qual traduzimos como sendo Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (CTPC). Esse conhecimento, segundo Mishra e Koehler (2006), é um conhecimento amplo, que envolve as inter-relações entre os três conhecimentos (CC, CP, CT), é o conhecimento do uso de tecnologias para ensinar e aprender um conteúdo específico. O CTPC é o conhecimento sobre o conteúdo que se deseja ensinar, e como ensiná-lo (os processos, estratégias e práticas de ensino) utilizando-se de tecnologias.

No contexto da formação inicial de professores no qual a pesquisa que discutimos nesse artigo se insere, consideramos os planejamentos de aulas elaborados com uso de tecnologias digitais, um CTPC, conhecimento necessário aos professores para integrarem tecnologias digitais em aulas de matemática. Isso porque, ao planejar aulas para ensinar determinado conteúdo matemático, fazendo uso de tecnologias digitais, os professores precisam articular conhecimentos do conteúdo (conceitos e procedimentos matemáticos), com conhecimentos pedagógicos (objetivos, metodologia, aprendizagem do aluno, avaliação, organização de ambiente de aprendizagem), e com conhecimentos da tecnologia (limites e potencialidades de softwares e *applets*, por exemplo). Ou seja, precisam ter clareza de como planejar uma aula de maneira a favorecer a aprendizagem do conceito matemático pelo aluno, em ambientes informatizados, considerando limites e potencialidades de tecnologias disponíveis e a articulação entre as mesmas.

Ao considerar que, o planejamento realizado com uso de computadores favorece a vivência do ciclo de ações, conforme discutido anteriormente, e que esses planejamentos são CTPC, foi realizada a análise dos dados da pesquisa. Para melhor compreender a análise dos dados, apresentamos a seguir o caminho metodológico da pesquisa realizada.

O caminho metodológico da pesquisa

A pesquisa realizada é de natureza qualitativa e foi desenvolvida com 27 acadêmicos egressos de um curso de Licenciatura em Matemática, de uma universidade pública do estado do Mato Grosso do Sul, que tem em sua grade curricular uma disciplina em que se estuda especificamente o uso de tecnologias digitais (softwares e *applets*) para aulas de matemática da Educação Básica. Essa disciplina geralmente é ministrada no quinto semestre letivo, e a sua ementa se constitui dos seguintes temas: tecnologias digitais e aprendizagem na escola; *applets* e softwares no ensino de Matemática: análises e integração ao currículo escolar; planejamento de aulas para ambientes informatizados.

Para iniciar a busca por informações para esta pesquisa, foi feito estudo minucioso do referencial teórico, do projeto pedagógico do curso e do plano de ensino da disciplina. E com base nessas informações, foi elaborado um roteiro para uma entrevista semiestruturada. Foram entrevistados 27 alunos egressos, de um total de 49, que concluíram essa disciplina entre 2010 e 2015, pois neste período a disciplina assumiu uma metodologia de trabalho com foco na prática pedagógica do acadêmico com o uso de tecnologias digitais.

A partir do aceite de 27 alunos egressos, as entrevistas foram realizadas, gravadas e transcritas e, a partir das falas dos alunos egressos, obtivemos dados que foram analisados e que correspondem ao modo como cada egresso da disciplina e curso interpretou ou compreendeu algumas ações desenvolvidas durante a sua formação inicial, principalmente na disciplina de Prática de Ensino, foco da pesquisa.

A análise e interpretação dos dados foram realizadas articuladas com o referencial teórico anunciado. A partir das leituras e releituras das entrevistas transcritas, foram selecionadas falas dos participantes, nas quais eles mencionavam as mesmas ações da disciplina, que identificamos como ações importantes para eles na realização da disciplina: elaboração de planejamento de aulas com tecnologias digitais, desenvolvimento de planejamentos de aulas com o uso de tecnologias digitais, e metodologia da disciplina pautada na relação teoria-prática. Neste artigo apresentaremos dados e análise referentes à ação de planejamento de aulas, pois esta foi a ação mais mencionada pelos entrevistados.

Planejamento com uso de tecnologias digitais: uma análise de falas de professores entrevistados

Apresentamos neste artigo a análise de algumas falas de alunos egressos da disciplina de Prática de Ensino, que chamaremos de professores entrevistados, nas quais mencionaram momentos em que interagiram com as tecnologias digitais para planejar aulas. Por questões éticas, denominaremos os professores de P1 (Professor 1), P2, P3, ..., P27.

Na pesquisa, consideramos o planejamento de aulas com uso de tecnologias digitais como um CTPC, conforme apresentado anteriormente, que de acordo com Mishra e Koehler (2006), é um conhecimento central para professores que trabalham com tecnologias digitais.

Em relação ao planejamento de aulas, Masetto (1996) afirma que ele consiste em uma antecipação do que poderá acontecer durante as aulas, mas, sempre flexível, podendo ser alterado ao longo da aula, adequando-se às necessidades dos alunos. Essa preocupação, de tentar antecipar o que pode acontecer em sala de aula, parecia estar presente nas ações desenvolvidas, durante a disciplina, por entrevistados, e foi explicitada nas falas:

P11: foi nela que eu aprendi a parte do planejamento, a pensar as situações que podem acontecer na sala de aula, e na sala de informática também, e pensar como que o aluno pensa [...] planejar situações que podem ocorrer ou não, e é isso, o principal assim foi nessa disciplina de prática.

*P25: a gente aprendia o planejamento, a gente meio que tinha uma noção de como aquilo entraria na sala de aula, como você **falaria com o aluno**, como você introduziria as tecnologias, a gente **aprendia também a prever os erros possíveis dos alunos, perguntas, possíveis dúvidas e já chegar preparado pra isso em sala de aula.***

*P12: ver qual o objetivo de aprendizagem eu pretendo atingir quando utilizo aquele software, a gente discutiu isso na disciplina, então pra essas discussões **a gente fez, a professora corrigia pra ver se estava certo, pra ver se a gente estava no caminho**, e a gente fez alguns planejamentos com vários softwares.*

Nas falas de P11, P25 e P12, identificamos o conhecimento pedagógico da tecnologia (CPT), pois para elaborar planejamento com tecnologias digitais, estes professores em formação precisavam agir para conhecer o recurso que pretendiam utilizar na aula planejada, e ainda falaram sobre conhecimentos pedagógicos (CP) que são necessários para planejar uma aula, como: “saber o objetivo para o qual este software será usado” (P12), “prever situações possíveis de acontecer na aula, estratégias e perguntas de alunos e possíveis estratégias para atuar como professor” (P25); e “a aprendizagem do aluno” (P11).

E, por ser um curso para a formação inicial de professores de Matemática, em que a proposta na disciplina era elaborar planejamentos para aulas de matemática da Educação Básica, utilizando tecnologias, o conteúdo matemático (CC) também precisa estar presente nos planejamentos, de forma articulada com o CPT. Ou seja, com essa ação possibilitava-se a mobilização de CTPC nos alunos, e não os conhecimentos isolados, pois oportuniza que o aluno, na disciplina, elaborasse um planejamento para uma aula de matemática, usando alguma tecnologia digital, que alterasse o modo de explorar o mesmo conteúdo sem esse tipo de tecnologia.

Analisando essa ação na perspectiva do ciclo de ações, na fala de P12 há indícios da possibilidade do ciclo de ações ter sido vivenciado na elaboração do planejamento. Esse professor mencionou que fazia o planejamento, e que a professora o corrigia, o que pode indicar que, a partir do que o aluno já havia registrado no computador, e das sugestões e diálogo com a professora, ele poderia refletir e continuar elaborando. Ou ainda, que ele poderia reformular suas ideias e reescrever o planejamento. Ao reescrever o planejamento, também há indícios de que os alunos poderiam estar (re)construindo CTPC, a partir do planejamento anterior. P23 e P3 comentaram algo sobre este movimento, que podemos afirmar ser desse ciclo, de correção/orientação:

P23: eu fiz planejamento, várias vezes, a professora corrige, volta e você corrige, mas assim não dá pra fazer um planejamento de qualquer jeito, você tem que estudar, tem que pesquisar e procurar dizer várias formas de explicar, e colocar detalhadinho ali [...] faz planejamento, não está certo a professora volta planejamento, senta, discute o que a gente vai fazer o que não vai fazer, o que vai dar tempo o que não vai então, prática mesmo, é a única.

P3: a gente planejava, e executava, a gente escrevia o planejamento, entregava pra professora, ela corrigia, voltava pra gente, a gente até fez uma aula só de software, que a gente tinha que planejar utilizando um software e tudo.

Nessas falas observa-se que alguns entrevistados falaram sobre o planejamento que foram desenvolvendo durante as aulas da disciplina de Prática de Ensino. Nessas falas, podemos observar que o planejamento de aula com uso de tecnologias digitais não era compreendido como algo pronto e acabado, pois eles mencionaram que para a elaboração desses planejamentos sempre havia interação com a professora da disciplina, e que faziam e refaziam o planejamento várias vezes.

Esses professores explicitaram que esses planejamentos não ficaram apenas nos

estudos e teoria, e que puderam ser vivenciados de fato, construídos com o propósito de construir conhecimento de seus alunos. Esses conhecimentos parecem estar relacionados à escolha do software para determinada aula; estudar, pesquisar os conteúdos envolvidos na aula, e que podem ser explorados em determinado software; refletir sobre metodologia da aula; do como e por que utilizar determinado software, e o que ele pode contribuir para a aprendizagem dos alunos. E nesse processo de planejar e replanejar aulas com/para o uso de softwares, mesmo não explicitado nas falas, os professores podem ter mobilizado CTPC.

Desta forma entendemos que ao elaborar o primeiro planejamento, ao descrever (digitar) o texto do planejamento no editor de texto, usando o computador, o professor em formação pode estar vivenciando o ciclo de ações de Valente (2005), descrevendo e imediatamente visualizando o planejado na tela do computador. A partir dessa primeira execução/representação do planejamento na tela do computador, o professor em formação pode refletir sobre a proposta que visualiza, para em seguida buscar novas informações, estudar, dialogar com os colegas e a professora, e decidir se continua com essa proposta ou a reformula em partes ou no todo.

De acordo com falas de alguns egressos entrevistados mencionadas anteriormente, a professora da disciplina corrigia os planejamentos. Essa ação de “corrigir” denota que a professora também interagiu com o planejamento, pois segundo eles, ela os orientava sobre o detalhamento do planejamento (elaboração de objetivos, coerência de ações propostas na metodologia, concordância entre avaliação e o que foi proposto no objetivo), e retornava para eles continuarem a elaboração. Ou seja, essas orientações também mobilizavam reflexões sobre o planejamento, com possibilidade de melhorar a proposta. Essas reflexões por vezes podiam encaminhá-los para depurar algumas ideias do planejamento proposto.

Quando P23 afirmou que “*várias vezes, a professora corrige, volta e você corrige*”, entendemos que o ciclo de ações se repetia várias vezes, e que o professor em formação pode ter vivenciado a construção do conhecimento em forma de espiral, pois o ciclo é colocado em ação. Essas ações nos remetem a pensar que a cada ciclo, os conhecimentos dos professores em formação, em relação ao planejamento em elaboração, estavam em um patamar superior, orientado por algumas questões como: por que utilizar determinada tecnologia? Quais os objetivos de aprendizagem com o uso de tecnologia? Quais as potencialidades e fragilidades da tecnologia na exploração do conteúdo matemático a ser estudado?...

Essas idas e vindas do planejamento, com a orientação da professora da disciplina, podem ser consideradas como um processo no qual os alunos egressos agiam sobre o conhecimento deles em relação a planejamentos de aulas de matemática. Ao agirem, no sentido de modificarem as estruturas do seu pensar, em função das “novidades”, cada professor em formação buscava reconstruir o que havia planejado. E devido à aprendizagem ser entendida como “obra da ação do indivíduo ou sujeito do conhecimento” (BECKER, 2012, p.167), podemos afirmar que, ao agirem sobre o conhecimento “planejamentos de aulas de matemática com uso de tecnologias digitais” que já possuíam, modificando-o, estes professores em formação estavam (re)construindo CTPC, conforme afirmamos anteriormente.

De acordo com P23, a disciplina de Prática de Ensino investigada foi a única disciplina do curso que proporcionou essa interação entre acadêmico e professora, discutindo questões a serem pensadas para o planejamento, o que ele chamou de “prática mesmo”. Sobre essa questão de prática, P1 também comentou que: *“as práticas fizeram muita diferença, poder colocar a mão na massa e mexer, quebra bastante o gelo, tem ideia de como se faz”*. O que vem ao encontro do que Papert (2008, p.135) considerava ser “ensinar a pescar”. Esse autor discutiu a importância de “ensinar a pescar” e não “dar o peixe”, questionar e orientar para descobertas, sem dar respostas, para que ao usar computadores, cada aprendiz seja autor de sua produção. Papert discutia essas questões com crianças usando a linguagem Logo para realizarem seus projetos.

A partir da pesquisa realizada, podemos considerar que os professores em formação também poderão aprender mais se tiverem a oportunidade de descobrir, sendo “ensinados a pescar” o conhecimento sobre planejamento com uso de tecnologias, colocando a “mão na massa”, agindo sobre, construindo conhecimentos tecnológicos e pedagógicos de conteúdo matemático. Conhecimentos esses que, ao serem vivenciados durante a formação inicial, podem ser reconstruídos na prática pedagógica de cada egresso, nas escolas e/ou outras ações de formação de que participarem.

Enfim, se a expectativa é que os professores possam elaborar planejamentos integrando tecnologias digitais que existem nas escolas às aulas, e que possam favorecer a aprendizagem de seus alunos, é importante também pensar/propor ações de formação de professores com/para o uso de tais tecnologias. Uma formação que favoreça a vivência de “ciclos de aprendizagem” em ação, e que mobilize professores a continuarem aprendendo.

A partir das falas de alguns professores em formação, podemos considerar que na disciplina de Prática de Ensino investigada, eles tiveram oportunidade de, durante as aulas, agirem para a elaboração de planejamentos, e discutirem algumas possibilidades de uso de tecnologias digitais em aulas de Matemática, em turmas da Educação Básica. No entanto, isso não garante que estes professores em formação farão uso de tecnologias digitais em suas aulas, quando atuarem como professores da Educação Básica.

Algumas Considerações

Nas entrevistas, os professores afirmaram que vivenciaram durante a disciplina ações para planejar aulas com o uso de tecnologias digitais, que colocaram a “mão na massa”, que aprenderam como se faz um planejamento com todos os detalhes; que durante as aulas elaboravam os planejamentos, o reelaboravam a partir de orientações da professora da disciplina; que para fazer planejamentos, eles estudavam sobre os conteúdos matemáticos que seriam explorados com um determinado software ou *applet*, definiam objetivos, e precisavam pensar em uma metodologia para a aula, que pudesse favorecer a aprendizagem de seus alunos.

A partir da análise de dados, consideramos que ao interagir com as tecnologias para elaborar planejamentos, alguns professores entrevistados vivenciaram o ciclo de ações descrição-execução-reflexão-depuração. A vivência desse ciclo originava novo ciclo a partir de orientações da professora, e/ou de reflexões que faziam a partir do que já haviam elaborado. O que nos remete a pensar que além dos conhecimentos sobre tecnologias, pedagogia e conteúdo, os professores em formação refletiram e aprenderam sobre o planejamento de aulas de matemática utilizando tecnologias digitais.

Nessa disciplina de Prática de Ensino, pela fala de professores entrevistados, eles tiveram a oportunidade de construir conhecimentos sobre o planejamento de aulas com o uso de tecnologias. Isso, no entanto, não garante que ao iniciar suas atividades em sala de aula, eles fizeram/farão planejamentos e realizaram/realizarão aulas usando tecnologias digitais. Mas entendemos que a disciplina, ao propor ações de elaboração de planejamento, no movimento de aula proposto, indica um possível caminho para pensar o processo de formação inicial de professores para/com o uso de tecnologias.

Enfim, a análise de dados fornece indícios de que a disciplina de Prática de Ensino pode ter sido uma oportunidade para egressos do curso construírem CTPC a partir da ação de planejamento de aulas de matemática com uso de computadores, e para refletirem sobre a importância do planejamento como um processo em contínua elaboração. A partir das ações propostas, os professores em formação mantiveram-se ativos, elaborando o planejamento, discutindo com os colegas e professora, pensando em conteúdos da Educação Básica que poderiam ser explorados em aula, com o uso de determinada tecnologia. O que pode ser considerado uma possibilidade de construção de CTPC, ao vivenciar o ciclo de Ações em movimento. Conhecimentos esses que esses futuros professores poderão (re)construir em/para práticas pedagógicas com alunos.

Agradecimentos

À Capes, por financiar a pesquisa desenvolvida.

Referências

ALMEIDA, M. E. B. **Proinfo**: Informática e formação de professores/ Secretaria da Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000.

BECKER, F. **Educação e construção de conhecimento**. 2 ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

BLAUTH, I. F. **Prática de Ensino em um Curso de Licenciatura em Matemática**: uma análise sobre conhecimentos tecnológicos e pedagógicos de conteúdo. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2017.

CASTRO, P. A.P.P.; TUCUNDUVA, C. C.; ARNS, E. M. A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente. **Athena, Revista Científica de Educação**, v. 10, n. 10, jan./jun. 2008. Disponível em <http://www.socialitaperuna.com.br/downloads/plano_de_aula.pdf>. Acesso em 10 de mar. de 2017.

DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo**: Transformando ideias em negócios. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

KOEHLER, M. J. et al. **The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Teachers and Teacher Educators**. 2013. Disponível em <

http://cemca.org.in/ckfinder/userfiles/files/ICT%20teacher%20education%20Module%201%20Final_May%2020.pdf>. Acesso em 20 de fev. de 2016.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P.; CAIN, W. What Is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? **Journal of education**, v.193, n. 3. Oct. 2013, p.13-19. Disponível em < <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/002205741319300303> >. Acesso em 20 de fev. de 2016.

KOEHLER, M. J; MISHRA, P. What happens when teachers design educational technology? The development of Technological Pedagogical Content Knowledge. **Journal of Educational Computing Research**, v.32, n.2. Mar. 2005. p.131-152. Disponível em < <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2190/0EW7-01WB-BKHL-QDYV> >. Acesso em 20 de fev. de 2016.

LEAL, R. B. Planejamento de ensino: peculiaridades significativas. **Revista Iberoamericana de Educación**, 2005. Disponível em: <rieoei.org/deloslectores/1106Barros.pdf>. Acesso em 03 de out. de 2016.

MASETTO, M. T. O plano e seus componentes. In: MASETTO, M. T. **Didática: a aula como centro**. 3 ed. São Paulo: FTD, 1996.

MENEGOLLA, M; SANT'ANNA, I.M. **Por que planejar? Como planejar?** 12 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

MISHRA, P; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v.108, n. 6, Jun. 2006, p.1017–1054.

MORAN, J.M. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. Campinas, SP: Papirus, 2 ed., 2007.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática**. Edição Revisada. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO MATEMÁTICA- LICENCIATURA. **Resolução 188, de 22 de junho de 2012**. Disponível em < <http://inma.sites.ufms.br/graduacao/licenciatura-em-matematica/>>. Acesso em 15 de mai. de 2015.

RIBEIRO, V. N. C. **Planejamento educacional: organização de estratégias e superação de rotinas ou protocolo institucional?** 2010. Disponível em: < <http://www.atenas.edu.br/faculdade/arquivos/NucleoIniciacaoCiencia/REVISTAS/REVIST2010/10.pdf>>. Acesso em 03 de out. de 2016.

SCHERER, S.; FERNANDES, F.F. “Estar Junto Virtual Ampliado” e o uso de tecnologias digitais em cursos de formação inicial de professores de matemática na modalidade de



educação a distância. **Revista Educação e Linguagens**, Campo Mourão, v. 3, n. 5, p.145-164, jul./dez. 2014. Disponível em: <
<http://www.fecilcam.br/revista/index.php/educacaoelinguagens/article/viewFile/672/407>>.
Acesso em 03 de out. de 2017.

SHULMAN, L. **Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching**, Educational Researcher, Vol. 15, No. 2. 1986.

VALENTE, J. A. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, J. A. O ciclo de ações e a espiral da aprendizagem. In: VALENTE, J. A. **A espiral da espiral da aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. (Tese de livre docência) Cap.04. Universidade Estadual de Campinas. Campinas/SP, 2005.

Recebido em: 17 de novembro de 2017

Aprovado em: 02 de abril de 2018