



A tecnologia na ótica dos professores: análise da integração entre conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e do conteúdo (CO)

Janice Pereira **Lopes**

Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Goiás (IME/UFG)

Brasil

janice@mat.ufg.br; janiceplobes@gmail.com

Resumo

O presente trabalho tem a intenção de analisar o processo de integração da tecnologia no ensino, em especial das TIC, por professores durante sua atuação em um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância. A análise pretende verificar como esses professores percebem e incorporam a tecnologia em sua prática pedagógica, em especial no que diz respeito à articulação entre os conteúdos, seus conhecimentos pedagógicos e tecnológicos. A análise foi desenvolvida a partir de entrevistas semi-estruturadas e os resultados apontam que a maioria desses professores percebe as tecnologias como um apoio didático, um recurso facilitador de determinadas atividades e, sobretudo, como um elemento primordial para a comunicação. Sob essa ótica, os professores sinalizam para uma utilização ainda limitada, principalmente em termos das virtudes pedagógicas das tecnologias, muitas vezes encobertas por suas virtualidades técnicas e potencialidades comunicacionais.

Palavras chave: tecnologia, integração, CPTC, atuação docente, educação a distância

Introdução

Este trabalho procurou investigar o processo de inserção das tecnologias, em especial das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), na prática educativa de professores formadores de um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância.

Especificamente, procurou dimensionar o papel atribuído por tais professores à tecnologia no âmbito de sua atuação docente e o processo de integração entre os conhecimentos tecnológicos, os conhecimentos pedagógicos e os conteúdos específicos.

A eleição da educação a distância como cenário para análise se deve ao fato de que além de ser caracterizada como uma modalidade de educação que mantém o objetivo essencial da educação, de garantir acesso à formação de qualidade, a EaD representa uma oportunidade peculiar para o emprego educacional das tecnologias, novas ou não. Ou seja, em tese, torna-se um espaço oportuno para verificar a percepção dos professores acerca da tecnologia e de que forma integram estas às suas atividades de ensino. Isso porque a educação a distância vem suscitando novas demandas à atuação de professores de diferentes áreas, haja vista a eminente incorporação das TIC aos processos educativos desenvolvidos com este perfil e, também, as exigências de novas posturas do professor ante aos avanços tecnológicos desta *nova era*, de uma sociedade pautada pelo acesso desenfreado à informação.

Os processos de ensino são estruturados, basicamente, a partir da articulação entre o campo de conhecimento pedagógicos e de conhecimentos específicos (conteúdos), de modo que tal articulação pressupõe o domínio de ambos os campos. Nessa perspectiva, a inserção da tecnologia nos processos de ensino significa, na prática, a incorporação de um novo campo de conhecimento, qual seja: o campo dos conhecimentos tecnológicos. De forma alguma a integração desse novo conjunto de saberes representa um exercício fácil, já que, mais do que agregar recursos tecnológicos às atividades de ensino e aprendizagem, a efetiva integração dos conhecimentos tecnológicos exige dos professores a avaliação das perspectivas pedagógicas trazidas pelas tecnologias à luz das especificidades de sua área de conhecimento. Ou seja, agregar uma *dimensão tecnológica* (Belloni, 2003) à ação desses professores perpassa pela utilização dos meios técnicos disponíveis (incluindo a avaliação, a seleção e a elaboração de materiais e de estratégias para o seu uso) e pelo conhecimento das possibilidades metodológicas implicadas pelo uso destes recursos.

As novas demandas lançadas à atuação dos professores, principalmente no que diz respeito à emergência das TIC e suas implicações para os processos educativos, têm fomentado no campo da literatura a necessidade de se investigar os processos de ensino e aprendizagem pautados pela integração das tecnologias. Particularmente no que diz respeito a inter-relação estabelecida entre o conjunto de conhecimentos tecnológicos, o dos conhecimentos pedagógicos e o de conteúdos específicos mobilizados pelos professores durante esse processo (Mishra & Koehler, 2005, 2006; Niess, 2005, 2006; Lee & Tsai, 2008).

O objetivo deste trabalho foi moldado por essa perspectiva, a partir do exame do papel atribuído pelos professores à tecnologia no contexto de suas práticas pedagógicas e o modo como têm incorporado tais tecnologias às suas atividades de ensino, particularmente no que tange aos nexos estabelecidos entre os seus conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo.

Essa discussão está apoiada em resultados conclusivos, teóricos e práticos, que constituem parte significativa de pesquisa de doutorado (Lopes, 2010), sobre o tema *A tecnologia como campo de saber e de intervenção; um olhar sobre a formação de professores de matemática na modalidade a distância*, desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT/CFM/UFSC). Tal pesquisa examina o processo de formação de professores em cursos na modalidade a distância e suas possíveis contribuições para o trato e incorporação das tecnologias na prática educativa destes docentes.

Fundamentação teórica

A imperativa necessidade de que os professores incorporem e assumam em suas atividades de sala de aula um caráter evolutivo dos conhecimentos científicos e tecnológicos, reforça a pertinência dessa análise, já que a mesma tem como objetivo identificar a forma como os professores, em particular no campo exemplar de um curso de Licenciatura em Matemática desenvolvida a distância, vêm concebendo a tecnologia nas suas práticas. Especialmente, no que diz respeito ao modo como a tecnologia tem sido incorporada aos demais conhecimentos inerentes à formação ofertada por tais cursos, quais sejam: os conteúdos específicos e os conhecimentos pedagógicos.

As pesquisas e investigações teóricas realizadas no campo da tecnologia educacional, têm voltado suas análises para a necessidade de se contemplar nestas discussões as potencialidades e implicações da incorporação das TIC nos processos de ensino e de aprendizagem. Mais recentemente, estas preocupações têm sido debatidas por alguns autores em termos dos condicionantes lançados à eleição e inserção das tecnologias pelas especificidades pedagógicas e dos conteúdos tratados (Mishra & Koehler, 2005, 2006; Cox, 2008).

Portanto, a incorporação ou não da tecnologia e dos conhecimentos intrínsecos a ela não está determinada pela quantidade de componentes tecnológicos empregados pelos professores. Sobretudo, porque a “[...] a introdução das novas tecnologias na educação não pode ser considerada apenas como uma mudança tecnológica, não é simplesmente a substituição do quadro negro ou o livro pelas novas tecnologias” (Mercado, 1999, p. 35). Inserir novas tecnologias nos processos educacionais significa interferir nos modos de pensar e agir, está associada à mudança nos modos de aprender, mas também de ensinar, à mudança nas relações estabelecidas entre quem ensina e quem aprende e entre estes e o próprio conhecimento. A efetiva integração das TIC requer, além de novas estratégias de ensino, a percepção da tecnologia como um elemento complementar à construção de conhecimentos e à geração de novos saberes.

Punya Mishra e Matt Koehler têm refletido acerca da utilização e compreensão das TIC a partir de experiências e pesquisas realizadas no âmbito da formação de professores (Mishra & Koehler, 2005). Através delas observaram as distintas formas como os professores utilizam pedagogicamente as tecnologias e a relação direta destas com as especificidades de cada disciplina, ou área de conhecimento, bem como com o perfil dos problemas de ensino inerentes a cada uma. Tomam como referência as ideias desenvolvidas por Lee Shulman (1986) acerca do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC), do original PCK, que consiste no conjunto de saberes pedagógicos utilizados pelo professor para mediar o ensino de conteúdos específicos. Isso porque, segundo os autores, as reflexões de Shulman acerca do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e os aspectos ressaltados por ele são de fundamental importância para a compreensão das estratégias utilizadas pelos professores para a adoção das tecnologias em sua prática docente.

Com base nessas análises, Punya Mishra e Matt Koehler têm estruturado e ampliado o quadro teórico do CPTC - Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo, do original Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK), especialmente a partir de suas teorizações publicadas nos anos de 2005 e 2006. Outros estudiosos também têm explorado os pressupostos teóricos do CPTC em diferentes pesquisas, dentre as quais é possível citar os trabalhos já desenvolvidos por Niess (2005; 2006); Lee, Tsai & Chang (2008); Toudeur et al (2008); Archambault & Crippen (2009); Espindola, Struchiner & Giannella (2009).

O CPTC tem como objetivo resgatar algumas das competências fundamentais e necessárias aos professores no âmbito de sua práxis, sobretudo no que tange à integração de forma efetiva da

tecnologia e dos conhecimentos intrínsecos à ela. No dizer dos autores, esta seria uma forma de representar o conjunto de saberes, teóricos e práticos, sobre tecnologia a serem incorporados e dominados pelos professores. Ou, ainda, como uma estratégia viável para o entendimento da complexa teia de relações entre conteúdo, pedagogia e tecnologia e dos contextos em que estas ocorrem (Mishra & Koehler, 2005). No terreno da pesquisa, por exemplo, muitos investigadores têm utilizado, direta ou indiretamente, os pressupostos do CPTC para mapear os modos e as razões que têm levado os professores a incorporar em suas práticas as tecnologias, bem como as dificuldades enfrentadas com mais frequência por eles.

Niess (2005) discorre sobre as contribuições dos pressupostos do CPTC para a orientação e desenvolvimento de programas de formação de professores, no sentido de prepará-los para os impactos significativos produzidos no ensino e na aprendizagem pela inserção da tecnologia no ambiente de sala de aula. Seu estudo utilizou o aporte teórico do CPTC para avaliar a evolução de professores em formação no uso de TIC no contexto específico do ensino de ciências e matemática e verificou que, no caso particular destas áreas de conhecimento, a tendência mais evidente é da utilização da tecnologia em uma perspectiva similar às das aulas práticas de laboratórios, a partir do uso de demonstrações, simulações, num enfoque tradicional de ensino.

Lee, Tsai & Chang (2008) utilizam os pressupostos do CPTC, transitando pelas ideias de Shulman (1986) sobre CPC, para formular um outro contexto de análise que denominam WPCK (*Web Pedagogical Content Knowledge*), ou seja, Conhecimento Pedagógico do Conteúdo *Web*. Os autores justificam suas (re)formulações, em primeiro lugar por considerarem a *web* uma tecnologia singular, de fundamental importância para a educação contemporânea. Em segundo, por julgarem que o CPTC, ao considerar a tecnologia de um modo geral, pode não ser suficiente para fornecer informação voltadas, mais particularmente, à utilização pedagógica da *Web*, de *sites*, e à formação adequada de professores para a integração deste recurso ao ensino. O estudo avaliou a eficácia de professores, de ensino fundamental e médio de Taiwan, ao recorrerem à *Web* como recurso pedagógico para o ensino, e apontou que grande parte dos professores desconhece as potencialidades pedagógicas deste recurso.

No núcleo da proposta teórica do CPTC estão as três áreas de conhecimentos já citadas, quais sejam: conteúdo, pedagogia e tecnologia. O conhecimento do conteúdo (CC) corresponde aos assuntos que serão ensinados/aprendidos, equivalem aos conhecimentos específicos de cada área, suas teorias e conceitos, por exemplo conceitos matemáticos. O conhecimento tecnológico (CT), por sua vez, corresponde ao conhecimento sobre tecnologias diversas, desde as mais tradicionais como livros, giz e quadro-negro, até as mais recentes TIC, tais como a internet e as mídias digitais. O conhecimento pedagógico (CP) reúne as estratégias, práticas, procedimentos e métodos de ensino, bem como os conhecimentos pertinentes aos objetivos do ensino, à aprendizagem dos alunos, aos processos e capacidades cognitivas dos estudantes e à avaliação (Mishra & Koehler, 2005; Cox, 2008).

Essa dinâmica de fazer interagirem conjuntos distintos, de modo que suas conexões gerem um outro, é similar ao movimento realizado por Lee Shulman a partir da análise da relação entre conteúdo e pedagogia, que originou o denominado Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC). Neste sentido, o diferencial do arcabouço teórico do CPTC está na ampliação do quadro proposto por Shulman (1986), caracterizada pela inserção do conhecimento tecnológico e pela consequente composição de dois novos pares e de uma nova tríade de saberes interdependentes.

O conhecimento pedagógico do conteúdo (CPC), relação proposta inicialmente por Shulman, envolve as formas mais úteis de representação de ideias de uma determinada área, os tópicos regularmente ensinados de um determinado assunto, as analogias e ilustrações mais

adequadas. Ou seja, o conjunto de conhecimentos necessários ao tratamento dos processos de ensino, nos quais estão inclusos os modos de representação e formulação de determinado conteúdo, que o torna mais, ou menos, compreensível aos alunos (Shulman, 1986).

O conhecimento tecnológico do conteúdo (CTC) corresponde às formas pelas quais os conhecimentos tecnológicos e o conteúdo são reciprocamente relacionados, isto é, os professores precisam, portanto, saber não só sobre o assunto que ensinam, mas também a maneira pela qual o ensino de determinado assunto pode ser influenciado pela utilização da tecnologia (Mishra & Koehler, 2006; Cox, 2008).

O conhecimento pedagógico tecnológico (CPT) diz respeito à capacidade de utilizar criticamente os suportes tecnológicos em um contexto pedagógico (Cox, 2008). Refere-se ao conhecimento dos componentes de diferentes tecnologias e de suas possibilidades de uso no ensino e na aprendizagem e, também, de como os resultados do ensino podem ser alterados a partir do uso de determinadas tecnologias. Inclui o conhecimento e a capacidade de escolha da tecnologia que melhor se adapte às aptidões ou objetivos de ensino e, inversamente, o reconhecimento das estratégias pedagógicas mais apropriadas e das possibilidades de associá-las ao uso de tecnologias (Mishra & Koehler, 2006).

O conhecimento pedagógico tecnológico do conteúdo (CPTC) representa a conexão máxima entre os sistemas teóricos que compõem o quadro conceitual proposto por Mishra & Koehler. Engloba a complexa, porém fundamental, inter-relação entre o uso da tecnologia, dos métodos ou estratégias de ensino e os conteúdos específicos. De acordo com Mishra & Koehler, o “*CPTC é a base de um bom ensino com tecnologia*” (2006, p. 1029, tradução nossa). Para tanto, pressupõe a compreensão da representação dos conceitos a partir do uso de tecnologias, das técnicas pedagógicas que fazem uso das tecnologias de modo construtivo para ensinar. Tem como objetivo principal articular os conhecimentos pedagógicos, os específicos do conteúdo e os conhecimentos tecnológicos às estratégias de ensino utilizadas pelos professores para a integração das TIC. Pretende, portanto, ao integrar a tecnologia, cingir as relações estabelecidas entre estas três esferas de conhecimento sem, porém, ignorar a complexidade que as permeiam individual ou coletivamente.

O presente estudo recorreu aos pressupostos do CPTC por considerar que estes sintonizam com o seu objetivo central, qual seja: identificar a percepção dos professores acerca da tecnologia e os modos como têm incorporado estas aos processos de ensino que desenvolvem. Ainda, por que possibilitam examinar como os professores têm realizado a articulação entre os seus conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo no decorrer dessa incorporação.

Aspectos metodológicos do estudo

A análise foi realizada com cinco professores que atuaram no curso de Licenciatura em Matemática a distância, desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina. O grupo de professores envolvidos no estudo esteve à frente de duas disciplinas que compõem a grade curricular do referido curso, cujo conteúdo programático trabalhado esteve voltado para discussões acerca da tecnologia, a partir de perspectivas distintas: uma voltada para o estudo de softwares educacionais destinados ao ensino e aprendizagem de matemática e a outra focada na reflexão acerca das aplicações pedagógicas da informática para a aprendizagem da matemática. Tais disciplinas foram eleitas por apresentarem perfis peculiares e por configurarem-se, em tese, em espaços privilegiados e com potencial diferenciado para a promoção de reflexões acerca das TIC e de suas distintas aplicações e implicações. Ademais, por que estas disciplinas

representem, no âmbito do curso, um espaço profícuo para a inserção de elementos atinentes à tríade tecnologia, pedagogia, conteúdo e suas múltiplas relações, conforme preconiza o escopo teórico do CPTC.

As entrevistas com os professores pretendiam diagnosticar a forma como foi planejada e, ocasionalmente, encaminhada a incorporação da tecnologia em cada uma destas disciplinas. Também buscou identificar a concepção de tecnologia expressa implícita ou explicitamente em cada um destes contextos. As informações obtidas foram avaliadas por meio de categorias analíticas pautadas no escopo teórico do CPTC, em especial quando se pretendeu verificar os aspectos mais frequentemente enfatizados pelos professores no âmbito das disciplinas em que atuaram. Ou seja, o maior ou menor destaque dado aos conhecimentos tecnológicos, bem como às relações que estes estabelecem com os demais campos de conhecimentos pleiteados pelo conjunto CPTC. Assim, as categorias utilizadas na análise estão apresentadas na tabela abaixo (Tabela 1).

Categorias	Aspectos verificados
Conhecimento tecnológico (CT)	Presença dos conhecimentos tecnológicos, o perfil dos CT explorados e as habilidades mais enfatizadas para o uso, avaliação e escolha de tecnologias.
Conhecimento Pedagógico Tecnológico (CPT)	Como os professores avaliam e fomentam as interações entre os conhecimentos pedagógicos e conhecimentos tecnológicos.
Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC)	Forma como a relação entre CC e CT é concebida no contexto das disciplinas.
Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (CPTC)	Relações estabelecidas entre o conteúdo, neste caso os conteúdos específicos da área de matemática, os conhecimentos pedagógicos e o conhecimento tecnológico

Tabela 1. Categorias analíticas e aspectos verificados

Análise dos resultados

Dentre os cinco professores envolvidos no estudo três estiveram à frente de uma das disciplinas, voltada ao estudo de softwares educacionais destinados ao ensino de matemática, e dois desenvolveram suas atividades junto à disciplina cujo tema central era a análise das contribuições e formas de integração da informática à aprendizagem da matemática. Durante as entrevistas vários tópicos foram abordados no intuito de perceber como tais professores avaliavam o papel desempenhado pela tecnologia em suas disciplinas e, especialmente, de que forma esta era integrada às atividades e reflexões desenvolvidas por cada uma.

A primeira necessidade sentida foi identificar a definição pessoal de cada um para tecnologia. Definir ou esboçar o seu entendimento acerca do que, na sua ótica, seria tecnologia não representou uma tarefa muito fácil para os professores. Este levantamento permitiu perceber que, de modo geral, as definições orbitam em torno de uma referência ferramental de tecnologia, com raras exceções. Os trechos seguintes apontam para essa percepção.

*Eu vejo a tecnologia como um recurso, **um recurso pedagógico importante** para nós da*

*educação, mas ainda com bastante dificuldades de uso. Eu acho que as tecnologias, elas têm avançado muito rapidamente e a gente, nós da educação ficamos com dificuldades de acompanhar esse movimento todo e, às vezes, nos apropriamos dela na rapidez erroneamente. [...] Mas, as tecnologias, considero que **são artefatos** que podem ser usados tanto para o bem como para o mal* (Professora 1, grifos nossos).

*A visualização gráfica pra mim é um show, e ela [tecnologia] entra mais, com mais força, nesta parte do que pra fazer cálculos. É um apoio... [...] **eu uso como um apoio nas disciplinas de cálculo, de geometria [...], eu uso como ferramenta**, como apoio para esclarecimento, para visualização, eu uso neste sentido* (Professora 2, grifos nossos).

*A tecnologia eu entendo como uma ferramenta que pode ajudar, que traz transformações nos processos de aprendizagem, a gente vê isso nas pesquisas, especialmente com crianças e jovens. [...] E o outro viés é como **uma ferramenta que auxilia professor no ensino**.* (Professora 3, grifos nossos).

*Eu acho que a tecnologia é uma síntese que os homens produzem pra relação deles com o meio. [...] **Ela é um instrumento de mediação, são todos os instrumentos que permitem que a gente se relacione com o meio e com os outros**.* (Professora 4, grifos nossos)

*Dentro da minha experiência, focalizando o ensino a distância, a **tecnologia são recursos, tipo softwares, que a gente usa ao lecionar a disciplina** ou pode ser o uso dos objetos de aprendizagem para o qual também vai se precisar o uso do computador.* (Professora 5, grifos nossos)

De modo geral, as definições elaboradas pelos professores trazem à tona o perfil ferramental da tecnologia, embora em todos os casos seja perceptível uma tentativa de apontar o potencial pedagógico destas. Essas características parecem recorrentes e a definição de tecnologia acaba permeada pela ideia de instrumentalização, ora do ensino ora da aprendizagem. Ao analisá-las, em face das categorizações estruturadas a partir do conjunto CPTC, as categorias evidenciadas pelas falas estariam organizadas da seguinte forma:

Professor	Percepção de tecnologia	Categoria evidenciada
P1	Como um recurso didático-pedagógico	Relação entre os conhecimentos tecnológicos e os conhecimentos pedagógicos: conjunto CPT
P2	Como um recurso didático-pedagógico	Relação entre às especificidades do conteúdo matemático e à potencialidade da tecnologia para o tratamento deste: conjunto CTC.
P3	Como um recurso didático-pedagógico	Relação entre os conhecimentos tecnológicos e os conhecimentos pedagógicos: conjunto CPT

P4	Como um elemento de mediação	Relação mais ampla entre conteúdo, pedagogia e tecnologia: conjunto CPTC
P5	Como auxílio para o ensino, recurso didático-pedagógico	Relação entre os conhecimentos tecnológicos e os conhecimentos pedagógicos: conjunto CPT

Tabela 2: percepção dos professores e categorias evidenciadas.

É possível notar que as percepções de tecnologia apresentadas pelas professoras, apesar de recorrerem a aspectos relativos à inserção desta no contexto pedagógico, parecem restritas à percepção da tecnologia enquanto um recurso facilitador do ensino. Com exceção da ideia apresentada pela professora 4, que aponta para uma leitura mais ampla da tecnologia, as demais garantem maior destaque ao conjunto CPT. No caso da professora 4 é possível inferir que, no limite, sua percepção de tecnologia tende a incorporar a complexa rede que constitui o conjunto CPTC. A maioria das definições de tecnologia apresentadas, portanto, transita entre a visão de recurso auxiliar para o ensino e aprendizagem e a de material/apoio didático-pedagógico.

Quando questionadas sobre o grau de importância e o papel atribuído à tecnologia em sua prática pedagógica as declarações das professoras não extrapolam os aspectos já enunciados, conforme se observa nos trechos que seguem.

É, a gente depende dela completamente! [...] É, dependente mesmo. E se for pensar assim na particularidade da onde eu tô dando aula agora, que é na educação a distância, dependência total, né. Não, não tem como. (Professora 1)

*[...] basicamente as tecnologias surgiram, desde o tempo da pedra lascada, pra resolver problemas, então hoje **a gente tem tecnologias pra resolver os problemas**, os homens tem tecnologias pra resolver seus problemas, e isso traz uma contribuição imensa a todos nós* (Professora 3, grifos nosso).

Eu com a ferramenta sou diferente de eu sem a ferramenta, é essa a questão, [...] eu sou um híbrido. Isso pra mim é bem claro assim, então não é que a ferramenta é uma partezinha lá, um apêndice, não é... Eu com a ferramenta sou uma nova coisa, então eu penso outra coisa que eu não pensava antes, eu me constituo como sujeito diferente, e o modo como eu vou interagir com os outros sujeitos é diferente também. (Professora 4)

Na fala da Professora 4 é possível identificar a percepção do quanto a tecnologia e os conhecimentos relacionados à ela podem interferir e modificar posturas e hábitos, algo bastante pertinente ao se considerar os nexos teóricos e práticos potencializados pelo conjunto CPTC. A professora parece ter clareza acerca do caráter de intervenção intrínseco à tecnologia, não só no cenário pedagógico, mas também nos modos de ser e de atuar dos sujeitos. Neste caminho, a professora 4 aponta que sua expectativa quanto à incorporação e apropriação da tecnologia no âmbito da disciplina em que atuou estava voltada para uma visão integradora. Nesse sentido comenta que,

*Eu acho que o livro que eu escrevi é essa junção, entente. Tanto que ali eu até criei um termo falando que **eu buscava uma perspectiva integradora para a educação matemática**, onde essa*

integração, eu buscava integrar, como eu acho que a boa pedagogia tem que fazer: o sujeito, o conhecimento e o contexto. E, nesse conhecimento, o que é conceitual e o que é formas de expressão, convenções, né, modos e atitude, modos de fazer convencionais, né. Então, e integrar isso tudo, essa é uma dimensão de integração. (Professora 4, grifos nossos)

Em contrapartida, a passagem a seguir extraída da fala de outra professora aponta para uma postura bastante distinta, especialmente no que tange à forma como a tecnologia é pontuada no seio da disciplina em que atuou. A professora inclusive descreve o modo como a tecnologia foi inserida na disciplina a partir da composição do material impresso, dizendo que

*O nosso material impresso, o que nós colocamos no livro texto, era o software com os comandos básicos. Então pra eles, quando eles tinham dificuldades, **a gente fez quase que um roteiro ali. Tal atividade botão à direita, botão à esquerda.** [...] Então, aí seguiu assim como um roteiro pra eles, né. Tinham as atividades, que a gente deixou ali para eles fazerem.* (Professora 2, grifos nossos).

O trecho anterior, extraído da fala da Professora 2, enfatiza uma percepção bastante instrumental, inclusive na forma como a tecnologia é apresentada aos estudantes, a partir da ideia de roteiros procedimentais destinados a realização de atividades específicas. Ou seja, está centrada em uma linguagem procedural baseada na lógica formal, em instruções que descrevem uma ação a ser realizada e que parecem muito mais preocupadas com a organização formal do conhecimento do que com a sua integração aos demais conjuntos de saberes: pedagógicos e do conteúdo.

Em suma, as falas das professoras, com exceção das pertencentes à Professora 4, reforçam com frequência uma percepção do conjunto CT centrada nas potencialidades técnicas da tecnologia em si, enquanto instrumentalização da ação, e, por vezes, uma tentativa de vinculação dos conhecimentos tecnológicos ora com as especificidades dos conteúdos tratados ora com a peculiaridades pedagógicas do ensino. Em ambos os casos, essas relações ainda parecem ocorrer de forma superficial, como uma pseudo-modernização, seja do planejamento ou da ação docente, que em geral acabam mascarando um ensino tradicional.

No caso particular da Professora 4, o processo de inserção do conjunto CT ao conjunto dos conhecimentos pedagógicos e de conteúdo parece ser percebido de forma mais ampla, que reconhece e ressalta a importância de serem consideradas as implicações dessa integração, tanto para o planejamento quanto para o desenvolvimento das atividades de ensino e aprendizagem. O que, à luz das categorias analíticas utilizadas contemplaria a complexa rede de conhecimentos e modos de ação inerentes ao conjunto CPTC.

Em outras palavras, conforme lembra Cox (2008), reivindicar que os professores dominem o conjunto de saberes atinentes ao CPTC não significa pedir que estes desenvolvam salas de aula virtuais controlados completamente por máquinas, mas que tenham ciência das maneiras como a tecnologia pode apoiar e potencializar um ensino de qualidade, em diferentes áreas curriculares. Significa fazê-los pensar e usar a tecnologia como parte e aprimoramento dos seus métodos pedagógicos e estratégias para o ensino de seus conteúdos.

Considerações finais

Se por um lado a inserção de conhecimentos tecnológicos ao espectro dos saberes docentes apresenta-se como uma necessidade iminente, por outro a agregação do conjunto CT aos demais,

CP e CC cujas relação parecem mais naturalizadas pelos professores, definitivamente não representa um trabalho fácil. Garantir a relação entre os campos pedagógico, tecnológico e do conteúdo, com vistas à exploração e integração efetiva dos conhecimentos contidos no universo do CPTC vai além da utilização esporádica e ilustrativa de tecnologias. A necessidade de planejar e desenvolver estratégias de ensino e aprendizagem agregando as TIC representa um desafio para a maioria dos professores, já que estes inclusive sinalizam a falta de referências ao longo de sua formação e de experiências durante a trajetória docente como possíveis entraves.

As dificuldades de integração das TIC no ensino também são sentidas por professores que atuam em cursos desenvolvidos na modalidade a distância, conforme foi possível verificar nas falas dos professores entrevistados. Isso pode ser explicado pelo fato de que apesar, dos cenários de EaD serem essencialmente estruturados a partir da utilização, sobretudo pedagógica, da tecnologia, boa parte dos professores que neles atuam possuem pouca ou nenhuma experiência com tal integração. Uma parcela significativa dos docentes atuantes na EaD tem como referência práticas educativas, em geral tradicionais, desenvolvidas em cursos presenciais. A inserção desses profissionais em atividades voltadas para a educação a distância não tem o poder de solucionar tais limitações, já que a EaD em si não resolve essas questões, do contrário, ela complexifica e amplia tais problemas, deixando-os ainda mais evidentes.

A percepção da tecnologia mais frequente entre os professores, conforme apontam as falas dos entrevistados, está associada às facilidades e modernidade aparentemente trazidas por estas à prática educativa. Isto é, de modo geral, as TIC são adotados como recursos pedagógicos facilitadores e, por si só, modificadores dos processos de ensino e aprendizagem. Adoção muitas vezes deficiente no que diz respeito às interrelações entre CT e os aspectos específicos do conteúdo (CC) e da didática (CP). Muito embora a necessidade de relacionar os conjuntos CT e CP pareça mas facilmente perceptível aos professores conforme apontam os depoimentos e a Tabela 2, na qual a referência ao conjunto CPT está presente em três dentre os cinco professores ouvidos.

Em suma, as mudanças exigidas são muito mais profundas especialmente em face de uma sociedade na qual *“a tecnologia deixa de ser percebida como uma das grandes expressões da criatividade humana e passa a ser tomada como uma espécie de nova divindade a que se cultua”* (Freire, 1981, p. 68). Conforme sugerem Mishra e Koehler (2006) tais modificação pressupõe não só novos modos de conceber e planejar o ensino, mas acarretam mudanças também na postura do professor, já que *“(...) os professores terão que fazer mais do que simplesmente aprender a usar as ferramentas atualmente disponíveis”* (Idem., p.1023). Isso por que a introdução de novos artefatos tecnológicos nos processos de ensino não se reduz à procura de novos meios para a transmissão da mesma informação ou para mascarar um ensino tradicional de assuntos, muitas vezes, didaticamente obsoletos.

Na contramão dessa visão utilitarista da tecnologia a estrutura conceitual do CPTC aponta para uma abordagem relacional, na qual tanto o ensino quanto a aprendizagem são concebidos a partir do reconhecimento e promoção dos nexos existentes entre a tecnologia (os meios), a disciplina (os conteúdos) e os modos de ensiná-la (a pedagogia). Nexos que se efetivam não através de um processo estático, mas pela retroalimentação permanente entre estes saberes e pelo fluxo contínuo de conhecimento que estas relações propiciam. Cabe, então, ponderar se *“(...) os professores irão apossar-se das tecnologias como um auxílio ao ensino, para dar aulas cada vez mais bem ilustradas por apresentações multimídia, ou para **mudar de paradigma** e concentrar-se na criação, na gestão e na regulação de situações de aprendizagem”* (Perrenoud, 2000, p.

139).

Assim, percebe-se que dentre as vantagens da adoção do sistema conceitual do CPTC como base para esse estudo está a possibilidade de analisar a integração das tecnologias a partir dos modos como elas são percebidas e utilizadas pelos professores. Dessa forma o foco esteve nas estratégias de ação e no conjunto de saberes necessários para que estes professores integrem, de maneira satisfatória, os conhecimentos tecnológicos aos processos de ensino. O escopo teórico do CPTC, portanto, apresenta-se como um suporte teórico-metodológico capaz de potencializar tanto a compreensão quanto o desenvolvimento do processo de integração das tecnologias a partir da observância de seus aspectos práticos, teóricos e conceituais.

Referências bibliográficas

- Archambault, L., & Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1). Recuperado de: <http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article2.cfm>.
- Belloni, M. L. (2003). *Educação a Distância*. Campinas: Autores Associados.
- Cox, S. (2008). *A conceptual analysis of technological pedagogical content knowledge*. Brigham Young University, [S.l.].
- Espíndola, M. B., Struchiner, M., & Giannella, T. R. (2009). Análise das experiências de integração de tecnologias de informação e comunicação no ensino superior por professores das áreas de ciências e da saúde: contribuições do conhecimento pedagógico -tecnológico do conteúdo. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC.
- Freire, P. (1981). *Ação cultural como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What Happens When Teachers Design Educational Technology? The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.
- Lee, M.H., Tsai, C.C., & Chang, C.Y. (2008). Exploring Teachers' Self-Efficacy toward the Web Pedagogical Content Knowledge in Taiwan. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. Recuperado de: www.ntnu.edu.tw/acad/docmeet/97/a2/a201-1.doc.
- Lopes, J P. (2010). *A tecnologia como campo de saber e de intervenção: um olhar sobre a formação de professores de matemática na modalidade a distância*. Florianópolis: UFSC/CFM/PPGECT.
- Mercado, L. P. L. (1999). *Formação continuada de professores e novas tecnologias*. Maceió: EDUFAL.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Report*, 108, 1017-1054. doi: http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509–523. doi: http://ugent.academia.edu/documents/0013/1450/CHB_beliefs.pdf.

_____. (2006). Gues Editorial: Preparing teachers to teach mathematics with technology. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. doi: www.editlib.org/d/22932/article_22932.pdf.

Perrenoud, P. (2000). *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.

Tondeur, J. et al (2008). Exploring the Link Between Teachers' Educational Belief Profiles and Different Types of Computer Use in the Classroom. *Computers in Human Behavior*, 24, 2541-2553. doi: http://ugent.academia.edu/documents/0013/1450/CHB_beliefs.pdf.