

Os conhecimentos essenciais para docentes de educação profissional

Essential knowledge for professional education teachers

Maykon Nise Furtado ¹
Carlos Alexandre Felício Brito ²

¹ Professor do Senac SP, Mestre em Educação, Guarulhos, SP.
<https://orcid.org/0000-0001-7673-2417>

² Professor do Programa de Mestrado Profissional em Educação (PPGE) – USCS, Doutor em Educação Física, São Caetano do Sul, SP. <https://orcid.org/0000-0002-0060-8644>

Recebido para publicação em: 13/12/2021

Aprovado em: 12/1/2023

Resumo

A pesquisa investigou como as tecnologias digitais são integradas às práticas pedagógicas a partir do modelo TPACK. Foram realizadas uma revisão sistemática da literatura e entrevistas com professores, com análise de conteúdo automatizada por meio do *software* Iramuteq. Os resultados indicaram que a curadoria é a maneira pela qual os professores integram tecnologias digitais à prática pedagógica. Foram identificadas dificuldades no processo de curadoria e foi proposta a formação de professores por níveis de conhecimento tecnológico, com um ambiente virtual de aprendizagem como produto educacional.

Palavras-chave: formação de professores; tecnologias digitais; *technological pedagogical and content knowledge* (TPACK); curadoria.

Abstract

The research investigated how digital technologies are integrated into pedagogical practices based on the TPACK model. A systematic literature review and interviews with teachers were carried out, with automated content analysis using the Iramuteq software. The results indicated that curation is the way in which teachers integrate digital technologies into pedagogical practice. Difficulties were identified in the curatorship process and the training of teachers by levels of technological knowledge was proposed, with a virtual learning environment as an educational product.

Keywords: teacher training; digital technologies; technological pedagogical and content knowledge (TPACK); curation.

Introdução

A sociedade experimenta grandes avanços tecnológicos, e a educação se apropria dessas mudanças, incluindo em seu processo de ensino e aprendizagem as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). Nesse contexto, Kenski (2007, p. 18) afirma que a educação tem um desafio duplo: “adaptar-se aos avanços das tecnologias e orientar o caminho de todos para o domínio e a apropriação crítica desses novos meios”. Observa-se, então, um movimento em cascata provocado pelas tecnologias digitais, que mudaram o mercado de trabalho.

A educação profissional técnica (EPT) vem se adequando a esse novo cenário, uma vez que seu foco é educar para o trabalho. O fazer tecnológico e pedagógico do docente na educação profissional técnica, entretanto, aponta para a ausência desse conhecimento em sua prática profissional, inclusive em aulas remotas ou híbridas, que se apresentam como um novo fenômeno da nossa realidade (KENSKI, 2012).

Há, portanto, necessidade de novos cursos profissionalizantes que formem professores para esse novo perfil docente cuja meta é ensinar por meio das TDIC. Além disso, a maioria dos professores da EPT não tem formação pedagógica, visto que são valorizados por sua experiência profissional e domínio do conteúdo (CORDÃO; MORAES, 2020). De acordo com Masetto (2000, p. 138), “essa nova tecnologia provoca o debate a respeito de seu uso, bem como do papel do professor e de sua mediação pedagógica [...]”.

Como professores da educação profissional integram as tecnologias digitais de informação e comunicação em sua prática pedagógica?

Desse modo, a presente pesquisa levanta o seguinte problema: como os professores de educação profissional técnica integram as tecnologias digitais de informação e comunicação em sua prática pedagógica?

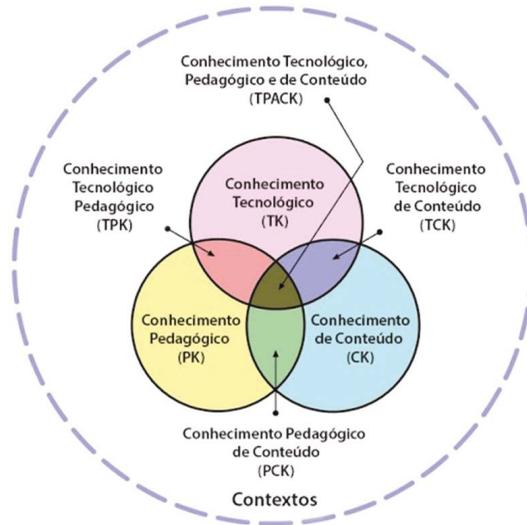
Para responder a essa questão, foi delimitado o objetivo geral, que visa investigar como as tecnologias digitais são integradas às práticas pedagógicas a partir da teoria do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo. Como objetivos específicos, têm-se: a) identificar nas práticas dos professores quais são as tecnologias digitais utilizadas; b) identificar as dificuldades enfrentadas no uso das TDIC; c) analisar como os professores incorporam, em seu desenvolvimento profissional, o uso das tecnologias digitais; d) propor uma formação continuada aos professores da EPT.

A pesquisa se fundamentou no referencial teórico denominado conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK – *technological pedagogical content knowledge*), dos autores Mishra e Koehler (2006), que afirmam a necessidade de o docente desenvolver o conhecimento tecnológico integrado com conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986) no processo de transposição didática (PAIS, 2010) e mediação pedagógica (TÉBAR, 2011).

O conceito da teoria é representado pelo diagrama de Venn, uma forma gráfica com três círculos sobrepostos e que inclui três conhecimentos docentes necessários a

um professor no processo de ensino e aprendizagem: conhecimento de conteúdo (CK – *content knowledge*), conhecimento pedagógico (PK – *pedagogical knowledge*) e o conhecimento tecnológico (TK – *technological knowledge*), conforme a Figura 1.

Figura 1 – Componentes do TPACK



Fonte: Mishra e Koehler (2006, p. 1025).

De acordo com Mishra e Koehler (2006), a integração dos três conhecimentos resultam em outros quatro conhecimentos: conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK – *pedagogical content knowledge*), conhecimento tecnológico de conteúdo (TCK – *technological content knowledge*), conhecimento tecnológico pedagógico (TPK – *technological pedagogical knowledge*) e, por fim, o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK – *technological pedagogical and content knowledge*), resultado da interseção de todos os elementos. Além disso, os autores ressaltam que a articulação desses conhecimentos está limitada ao contexto educacional em que o professor atua.

Esta pesquisa se justifica pelo aumento significativo das tecnologias digitais no ambiente educacional, o que, segundo Kenski (2012), mostra como a tecnologia e a pedagogia são indissociáveis para a transposição de um conteúdo, tornando ambas fundamentais para a formação de professores, a fim de melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Percurso metodológico

O percurso metodológico constituiu-se em uma revisão sistemática da literatura e uma pesquisa exploratória, descritivo-analítica com abordagem quali-quantitativa. Na revisão da literatura existente sobre o desenvolvimento do modelo TPACK, con-

siderou-se apenas os estudos no contexto lusófono, publicados em âmbito nacional e no espaço temporal entre 2015 e o primeiro semestre de 2020, com o intuito de verificar as perspectivas e os desafios dessa proposta pedagógica (FURTADO; OLIVEIRA; PAREDE; BRITO, 2021).

No segundo momento, na pesquisa quali-quantitativa, utilizou-se a entrevista semiestruturada com perguntas semiabertas como instrumento de coleta de dados, que foram analisados por meio da técnica denominada análise de conteúdo automatizada, oriunda da análise de conteúdo, incorporando as possibilidades tecnológicas no tratamento de dados, com suporte do *software* Iramuteq (GRIMMER; STEWART, 2013). A pesquisa foi desenvolvida numa instituição privada de educação profissional técnica na cidade de Guarulhos, estado de São Paulo. A seleção dos docentes ocorreu por conveniência, pois as fontes foram selecionadas por sua proximidade e/ou disponibilidade. Foram convidados cinco professores das seguintes áreas: gestão e negócios, logística, bem-estar e desenvolvimento social, considerando que todos utilizam TDIC nas aulas presenciais ou remotas, mas com níveis diferentes de domínio, a partir da percepção do pesquisador. Após o contato inicial, foram apresentados aos docentes participantes os objetivos da pesquisa e solicitou-se a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

Devido ao isolamento social causado pela pandemia do vírus Sars-CoV-2, as entrevistas foram agendadas em horários pré-estabelecidos, conforme a disponibilidade dos professores, e realizadas por meio da videoconferência no programa Microsoft Teams, respeitando as características da pesquisa. Com o consentimento dos participantes, as entrevistas foram gravadas para que depois ocorresse a transcrição do áudio. Para a análise de conteúdo automatizada, foi utilizado o *software* Iramuteq (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires), versão 0.7 alpha 2 (<http://www.iramuteq.org/>). Trata-se de um *software* de livre acesso que usa como linguagem estatística o R (RATINAUD, 2009).

Em posse das respostas dos participantes, foi preparado o *corpus* textual monotemático¹ para análise dos resultados. O anonimato dos participantes da pesquisa foi preservado, de forma que não há descrição nominal ou qualquer outra forma de identificação. Após a preparação do *corpus*, optou-se pela análise dos resultados, utilizando-se nuvem de palavras, classificação hierárquica descendente (CHD), método de Reinert, e análise fatorial de correspondência (AFC).

Uma nuvem de palavras é uma representação visual, do tipo grafo ou infográfico, na qual cada palavra é representada com um tamanho proporcional à frequência com que ela aparece no texto ou no conjunto de dados. Para gerar a nuvem, identifica-se o número de vezes que cada palavra aparece no texto e faz-se a distribuição de forma artística.

O algoritmo criado por Reinert gera *clusters* de categorias lexicais, sem interpretação e interferência prévia do pesquisador. A partir dos *clusters* gerados, foi possí-

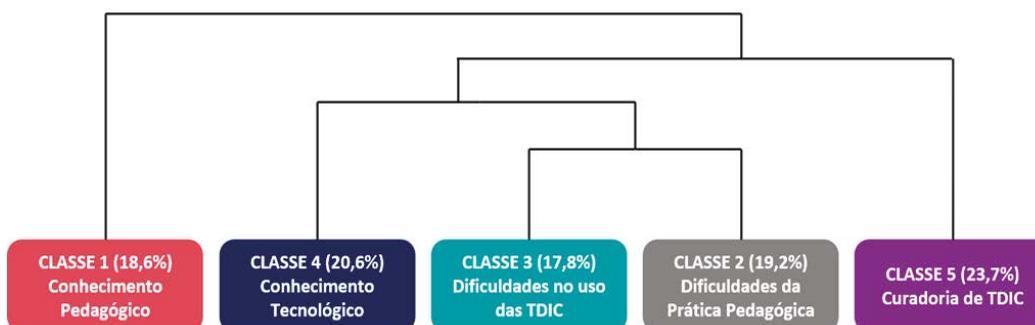
Outra interpretação possível a partir da nuvem de palavras (Figura 2) é uma relação de troca entre professor-aluno e aluno-professor, que estão em busca (achar) da construção do conhecimento. Para que isso aconteça, Masetto (2000) afirma que o docente deve ser facilitador e motivador da aprendizagem, utilizando o diálogo e trocando experiências com os alunos, na busca de soluções de problemas (conhecimento). Nesse sentido, vale ressaltar que a aprendizagem significativa e transformadora, segundo Rogers (1992), ocorre em um ambiente de aula acolhedor, colaborativo e de confiança entre as pessoas envolvidas no processo de ensino e aprendizagem.

O docente curador de tecnologia pedagógica do conteúdo

Como resultado da análise de conteúdo automatizada, a qualidade do *corpus* foi considerada adequada, pois apresentou mais de 70% de aproveitamento, como indica o método de Reinert, já descrito na metodologia da pesquisa. O *corpus* foi separado em 922 segmentos de textos (ST) a partir das respostas, com aproveitamento de 751 ST (81,45%). Emergiram 34.446 ocorrências (palavras, formas ou vocábulos), sendo 2.148 formas ativas (palavras distintas) e 263 de forma suplementar, formando um único conjunto.

O conteúdo analisado foi categorizado em cinco classes (*clusters*), a partir da classificação hierárquica descendente (CHD), obtida a partir do método de Reinert. As distribuições de segmentos de textos estão apresentadas em formato de dendrograma – diagrama de árvore que exhibe os grupos formados (classes) em seus níveis de similaridade, com base no vocabulário característico (léxico), conforme a Figura 3.

Figura 3 – Classes hierárquicas descendentes



Fonte: Iramuteq.

Observa-se, na Figura 3, que foram geradas cinco classes pela análise de conteúdo automatizada, divididas em duas ramificações do *corpus* total de análise, também chamados de *subcorpus*. Desse modo, são identificados dois *subcorpus*: A e B, sen-

O docente deve se aprimorar nos métodos e nas estratégias pedagógicas para atuar como mediador e facilitador da aprendizagem

do que no *subcorpus* A, da esquerda para a direita, obteve-se somente a Classe 1 (vermelho), que está isolada das demais devido a suas especificidades, que são diferentes do *subcorpus* B, que contém as classes 2, 3, 4 e 5. No B, obteve-se, no primeiro momento, a Classe 5 (roxo), única que tem relação direta com a Classe 1, do *subcorpus* A. No segundo momento, em relação ao *subcorpus* B, obteve-se a Classe 4 (azul) e, num terceiro momento, há a Classe 2 (cinza) e a Classe 3 (verde). A seguir, serão apresentados o nome e a interpretação dos resultados de cada classe.

A importância do conhecimento pedagógico no uso das tecnologias digitais

A Classe 1, denominada aqui de “conhecimento pedagógico” – devido às características que mais se destacaram a partir da análise lexical –, refere-se à prática pedagógica docente. De acordo com Mishra e Koehler (2006), o conhecimento pedagógico é um dos três conhecimentos do modelo TPACK necessários para a prática pedagógica docente.

Na análise estatística do teste qui-quadrado (X^2) das palavras e do contexto nas quais estão inseridas, o conhecimento pedagógico é essencial para a prática pedagógica docente que visa a aprendizagem do aluno. Um professor “com profundo conhecimento pedagógico entende como os alunos constroem conhecimento, adquirem habilidades, e desenvolvem hábitos de espírito e disposição positiva para a aprendizagem” (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1027).

Esse movimento, no entanto, exige do professor uma atitude de pesquisador, na busca de novas competências e habilidades, com o intuito de melhorar sua prática pedagógica, como observamos nos relatos de P1-A. As palavras em destaque (negrito) foram decodificadas pelo *software* e aparecem descritas com maior frequência na Classe 1. A referência P mais o número identifica o docente entrevistado, e a letra que aparece em seguida estabelece a ordem dos relatos de cada docente.

[...] o professor deve ter um **perfil de pesquisador**, ele tem que ser aquele cara que procura sempre desenvolver coisas novas ou procedimentos novos, **processos** novos, situações de **aprendizagem** novas, e enxerga na tecnologia algo **facilitador** ou algo que é utilizado no mercado (P1-A).

Nessa perspectiva, Tebar (2011) e Masetto (2000) afirmam que o docente deve se aprimorar nos métodos e nas estratégias pedagógicas para atuar como mediador e facilitador da aprendizagem, além de compreender como os alunos constroem o conhecimento (aprendizagem).

Em relação ao relato do professor P1-B, afirma-se que os fundamentos pedagógicos são essenciais para o desenvolvimento de competências e habilidades nos alunos. De acordo com Pais (2010), um dos fundamentos pedagógicos é a didática, campo de estudo do saber ensinar do professor, que consiste em técnicas de trans-

posição didática que visam transformar um saber científico/técnico em um saber ensinável, de maneira que fique fácil a compreensão e aplicação por parte do aluno. “A prática **pedagógica** é quando temos uma **competência**, uma habilidade técnica que precisamos **desenvolver no aluno**, ao longo de um curso, e nós vamos utilizar dos **fundamentos pedagógicos** para poder fazer essa transposição” (P1-B).

O domínio técnico-científico do assunto a ser ensinado é relevante para a aplicação do conhecimento pedagógico

De acordo com Tébar (2011), a mediação pedagógica tem o objetivo de levar os alunos a desenvolverem suas potencialidades e competências por meio de um processo pedagógico pautado em uma profunda consciência docente dos pressupostos pedagógicos envolvidos no ensino e na aprendizagem. Por exemplo: proposta pedagógica institucional, metodologias ativas, avaliação formativa, conhecimento de como o aluno aprende e compreensão dos gestos didáticos necessários para a transposição didática do saber científico para o saber aprendido, conforme relatou o professor P1-C: “O professor é um **mediador**, que leva as pessoas a utilizarem suas **habilidades**, descobrirem suas potencialidades e aprimorarem suas **competências**, eu entendo (assim) essa figura do **processo pedagógico**.”

Nesse sentido, Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), assim como Franco (2012), comentam que a prática pedagógica é intencional e planejada, em vez de uma prática docente reproduzida, sem reflexão e finalidade. Segundo Roldão (2007, p. 101), o docente profissional “é aquele que ensina não apenas porque sabe, mas porque sabe ensinar”.

Desse modo, não é possível desconsiderar o conteúdo da mediação pedagógica. Shulman (1986) afirma que o domínio técnico-científico do assunto a ser ensinado é relevante para a aplicação do conhecimento pedagógico, denominado pelo autor de conhecimento pedagógico do conteúdo, conceito básico para o modelo TPACK de Mishra e Koehler (2006).

O relato do docente P3-A evidencia a importância dessa relação entre conteúdo e pedagogia, que, segundo Pais (2010), pode ser chamada de transposição didática. É um processo de transposição do saber científico para o saber aprendido, levando em consideração o conhecimento prévio do aluno. Além disso, a viabilização dessa passagem deve ocorrer por meio de uma metodologia de ensino pautada numa proposta pedagógica. “**Os conhecimentos que os alunos** já têm, juntamente com os **conteúdos** que eu tenho que **ministrar**, de uma forma que isso fique agradável, ou seja, prática **pedagógica** é levar um conteúdo de uma forma adequada e por meio de um **processo**” (P3-A).

Com relação ao comentário do professor P1-D, pode-se afirmar que ensinar não é transmitir conteúdo, mas um ato de mediação pedagógica que provoca mudanças na vida do aluno. Em outras palavras, “as ações do professor devem propiciar oportunidade de desenvolvimento de todas as formas de inteligência e potencializar o educando segundo suas capacidades” (TÉBAR, 2011, p. 114).

“Nós temos que ter essa **percepção** de **não apenas formar** uma pessoa com domínio técnico científico, mas também com habilidades e atitudes, que tenha uma **visão crítica**”, diz P1-D.

Nascimento (2011) corrobora afirmando que essa prática pedagógica é composta por gestos fundadores e específicos que servem para despertar as potencialidades dos alunos nas aulas. Os gestos didáticos fundadores estão relacionados ao processo de planejamento das atividades das aulas, normalmente baseados em uma proposta pedagógica; já os gestos didáticos específicos estão relacionados à comunicação verbal e não verbal entre professor e aluno, além dos recursos de mediação.

Os gestos didáticos específicos estão relacionados à comunicação verbal e não verbal entre professor e aluno, além dos recursos de mediação

No relato do professor P1-E, fica evidente a importância da condução da aula por parte do docente, visando o desenvolvimento da autonomia e uma visão crítica sobre a realidade: “O aluno deve **desenvolver** uma reflexão e aprender de forma autônoma, então, quando a gente fala de prática **pedagógica**, entendo que é um **mix de tudo**, na verdade é a forma como você vai **conduzir as suas aulas**.”

Portanto, o conhecimento pedagógico (MISHRA; KOEHLER, 2006) torna-se essencial para o professor de educação profissional técnica, apesar de não ser uma prioridade por parte de alguns docentes, por acreditarem que o domínio do conteúdo proveniente do mercado de trabalho é suficiente.

A curadoria de tecnologias digitais educacionais

De acordo com a análise estatística do teste qui-quadrado (X^2), a Classe 5 teve a maior relevância lexical entre as classes. Considerando as palavras analisadas e o contexto, pode-se interpretar que o uso das tecnologias digitais (ferramentas) – Google Forms e Canva – gera motivação e interação nas aulas (criação, ideias, projetos). Observa-se, no relato do docente P5-A, que o uso de uma tecnologia digital não só deve estar relacionado ao tema da aula como promover engajamento, considerando a possibilidade de relação com a área profissional do aluno, uma vez que está no universo da educação profissional técnica. As palavras em destaque (negrito) foram decodificadas pelo *software*, e aparecem descritas com maior frequência na Classe 5. “Referente a determinado tema, **uso** uma **ferramenta** tecnológica que vai incentivar o engajamento do aluno e possibilitar a aplicação no mundo dos negócios” (P5-01).

Com relação aos relatos dos professores P5-B e P5-C, evidencia-se a importância da criticidade nas escolhas das TDIC, de modo que possibilite a interação (pessoa-pessoa) e a interatividade (pessoa-saber) do aluno, proporcionando uma aprendizagem agradável (MALLMANN; SCHNEIDER; MAZZARDO, 2013), além de despertar a curiosidade e vontade de aprender.

“**Ferramentas** que possibilitam o aluno trazer um conteúdo de uma forma interativa e agradável” (P5-B). Assim, “a **ferramenta** digital deve **gerar** no aluno uma curiosidade, uma inquietação, um despertar para aquela vontade de aprender por meio daquela **ferramenta** tecnológica” (P5-C).

Segundo Costa (2019), essa avaliação e seleção da tecnologia digital educacional devem estar alinhadas aos objetivos de aprendizagem (intencionalidade pedagógica), e a escolha deve ser por uma tecnologia intuitiva e de fácil utilização pelo aluno, a fim de favorecer a efetividade da estratégia pedagógica e proporcionar interatividade e engajamento aluno-aluno e professor-aluno. Percebe-se essa preocupação no relato do professor P5-D: “Eu **gosto** de **usar** o **Google Forms**, gosto de pesquisar novas ferramentas que são dinâmicas e **interativas**.”

Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) afirmam que a intencionalidade e a reciprocidade – ou seja, a compreensão do professor, o que se pretende alcançar e o reconhecimento do aluno como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem – são parâmetros universais da mediação no uso das tecnologias digitais, conforme relatam os professores P5-E e P5-F. “Quando estou usando uma ferramenta, pergunto qual é o meu **propósito**, para que não seja o **uso** pelo **uso**” (P5-E). E ainda, “[...] eu volto àquela questão da **universalidade**, algumas **ferramentas** você não consegue usar porque são pesadas e, às vezes, o estudante não tem um celular adequado para baixar” (P5-F).

Nessa perspectiva, reconhece-se, a partir da Figura 3 (CHD), que a Classe 5 (roxo), pertencente ao *subcorpus* B, é a única que apresenta ligação direta com a Classe 1 (vermelha) – conhecimento pedagógico, do *subcorpus* A. É evidente, portanto, que o uso de uma tecnologia digital deve estar ligado ao conhecimento pedagógico docente, isto é, na compreensão de como determinada tecnologia contribui na mediação pedagógica do docente (prática pedagógica).

Mallmann, Schneider e Mazzardo (2014) chamam essa relação de fluência tecnológico-pedagógica (FTP), a que podemos relacionar com o conhecimento tecnológico pedagógico (MISHRA; KOEHLER, 2006) – processo contínuo do professor de explorar e associar recursos tecnológicos aos métodos e estratégias pedagógicas envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Outro aspecto importante, de acordo com o relato do professor P5-G, é que deve incentivar os alunos a utilizarem tecnologias digitais na elaboração e apresentação das atividades propostas pelo docente. De acordo com Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), essa atitude docente de estimular a curiosidade é chamada de transcendência, uma vez que o uso da tecnologia se estende para além da necessidade imediata.

“Eu apresento o recurso tecnológico visando **despertar** no aluno a **curiosidade** sobre aquela **ferramenta** e o **desejo** de utilizá-la na construção do conhecimento” (P5-G). “Eu criei uma **webstore** pessoal no **Canva** e apresentei para a turma, sem pedir nada para ninguém, e os alunos **quiseram utilizar** a **ferramenta** na construção de seu **projeto**” (P5-H).

Em relação ao exemplo do professor P5-H, Cibotto (2015) afirma que o contexto do aluno é um aspecto importante na utilização das TDIC nas aulas, visto que muitos estudantes não têm o conhecimento tecnológico básico para manusearem as ferramentas. Por isso, o docente deve conhecer muito bem o recurso e apresentá-lo aos alunos de maneira que lhe desperte o interesse.

Harris, Mishra e Koehler (2009) comentam a importância da percepção docente referente às características que justificam o uso da tecnologia digital como recurso didático-pedagógico. O intuito dessa percepção é direcionar, espontaneamente, os alunos por um caminho que facilitará o aprendizado.

No relato do professor P5-I, é possível identificar mais um parâmetro universal da mediação de Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), que é o significado. Para os autores, o docente deve oferecer ao aluno meios e caminhos para que ele possa aplicar o conteúdo na vida.

“Deve-se **aplicar** essas **ferramentas digitais** num ensino transversal, no qual o aluno é despertado para o que aquela **ferramenta**, por exemplo, o **Canva**, tem para ser **utilizada na vida**” (P5-I).

Por fim, identificamos a partir das entrevistas algumas TDIC utilizadas na prática pedagógica dos professores, que podem ser divididas em dois grupos: (1) tecnologia de mediação pedagógica, que facilita a transposição didática e a construção do conhecimento – por exemplo: Padlet, Mentimeter, Canva, Jamboard, PowerPoint, Word, Excel e Wordwall; (2) tecnologias específicas, ou seja, aquelas que têm como finalidade o processo de ensino e aprendizagem, a exemplo do Comex, para exportações de mercadorias, fórmulas no Excel e linguagens de programação.

O conhecimento tecnológico docente

De acordo com o modelo teórico TPACK (KOEHLER; MISHRA, 2006), esse conhecimento é diferente do domínio técnico e específico que envolve a informática e a ciência da computação, apesar de ser necessário. Trata-se de conseguir utilizar (saber-fazer) as tecnologias digitais como recurso no processo de ensino e aprendizagem.

A análise estatística do teste qui-quadrado (X^2) da Classe 4 indicou que o conhecimento tecnológico docente se tornou essencial para sua atuação docente. Koehler e Mishra (2006) afirmam que não é possível definir corretamente quais os domínios tecnológicos necessários para a prática pedagógica, uma vez que as mudanças tecnológicas são constantes; entretanto, a questão central é como o professor reage e lida com todas essas as mudanças. Harris, Mishra e Koehler (2009) sugerem que o professor precisa se adaptar a essa nova realidade e incorporar as tecnologias digitais em sua prática pedagógica.

Observa-se, nos relatos a seguir, que o domínio tecnológico contribui significativamente para o desenvolvimento das aulas, facilitando a aprendizagem do aluno, além de motivar os alunos a participarem das atividades. As palavras em destaque

(negrito) foram decodificadas pelo *software* e aparecem descritas com maior frequência na Classe 4.

“A minha **curiosidade** e o que tenho **aprendido** na faculdade de engenharia da computação me faz querer **colocar** tudo isso nas minhas **aulas**” (P2-A). E ainda: “[...] eu **coloquei** um coração em 3D batendo na lousa e os alunos ficaram entusiasmados” (P2-B). Outro ponto a ser destacado foi a utilização da “**lousa digital smart**, nos dá uma variedade de ferramentas, assim consigo fazer diversas atividades em 3D e com movimento” (P2-C). “Outra questão é a **motivação**, porque quando se faz uma aula que você **prepara**, tem mais frutos dos alunos, eles ficam extremamente felizes em dizer que **conseguiram**” (P2-D).

O professor deve refletir sobre sua prática, não basta dominar as tecnologias, é necessário fazer relações com a pedagogia e o conteúdo a ser ensinado

Com relação aos relatos dos professores P2-E, P2-F, P2-G e P2-H, o domínio tecnológico é adquirido a partir da iniciativa do docente, que visa conseguir superar suas limitações no uso das tecnologias (computador), estudando e testando as possibilidades de utilização para as aulas. Schön (2000) comenta que o professor deve refletir sobre sua prática, ou seja, não basta ter o domínio das tecnologias, é necessário fazer relações com a pedagogia e o conteúdo a ser ensinado, além de considerar o contexto social em que está inserido (KOEHLER; MISHRA, 2006).

Assim, podemos pensar em “**querer** continuar **utilizando recursos** e ferramentas tecnológicas, e a minha formação é o que permite que eu **consiga** ter esse domínio” (P2-E). “[...] para **aprender** alguma coisa, tem que mexer” (P2-F). “**Comecei a estudar** sobre sistemas distribuídos e isso abriu um leque de **possibilidades** de jogos para a **aula**” (P2-G). E, ainda, “eu vejo exatamente essa questão, o **professor** tem que criar o

hábito de **treinar** constantemente para **adquirir (este) domínio**” (P2-H).

Nesse sentido, percebe-se, no relato do professor P2-I, que o docente que tem maior domínio tecnológico tende a compartilhar esse conhecimento com seus pares, uma vez que os saberes docentes são produzidos na escola por meio da troca de experiências e na relação entre o indivíduo e o coletivo (TARDIF, 2014).

“No início das aulas remotas, eu dava mais **aula para os professores** do que para os alunos, constantemente os professores **precisavam de ajuda** para **acessar as tecnologias digitais**” (P2-I).

O contexto educacional deve ser considerado para o desenvolvimento tecnológico do professor e do aluno, conforme relatado pelo professor P2-J. Os autores Harris, Mishra e Koehler (2009) afirmam que as estruturas física e organizacional escolar influenciam na formação e no planejamento docente. Desse modo, quanto maior o apoio institucional no uso das tecnologias educacionais, maior será o desenvolvimento do conhecimento tecnológico dos professores. “Nós temos sorte por estar numa **instituição** que **investe** pesado em **tecnologia**, além de termos um prédio configurado para acessar a internet” (P2-J).

Outro fator a ser considerado no contexto educacional é conhecer o perfil socioeconômico dos alunos e a cultura da comunidade local (HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009). Nos próximos relatos descritos nesta pesquisa, podemos evidenciar a importância do contexto social. Desse modo, o professor deve conhecer o funcionamento das TDIC nos celulares e verificar se todos terão a mesma condição para o aprendizado.

“A maioria dos nossos alunos **mexem** nos celulares, mas não têm **computador** em casa, por isso temos que **converter** para que funcione para todos” (P2-K). Por exemplo, “a **realidade** dos meus alunos não me permitia abrir o **computador** e projetar minha tela de Excel e fazer uma planilha, porque os alunos estão assistindo à **aula** pelo celular. Esse diagnóstico determina o grau de tecnologia que deve ser utilizada na aula” (P1-A).

A capacidade de adaptação do docente aos avanços das tecnologias impacta diretamente em seu conhecimento tecnológico. Se a maneira de ensinar muda, as formas como as pessoas aprendem também mudarão. Considerando a presença das TDIC na educação, o professor não pode ensinar hoje como ensinava há alguns anos. Mishra e Koehler (2006) afirmam que essa nova competência docente consiste em identificar a TDIC que proporcione novas experiências de ensinar e aprender conteúdos. Em outras palavras, os professores devem “alterar a maneira como o assunto pode ser ensinado por meio da aplicação de tecnologia” (KOEHLER; MISHRA, 2006, p. 1028). Observa-se, nos próximos relatos, a importância dessa adaptação.

“**Antigamente**, você tinha uma pessoa que era recepcionista ou um zelador que ficava **sentado** num banquinho atendendo, **hoje** essa pessoa tem que ter o **domínio do computador** e saber tirar foto e armazenar” (P3-A).

“As notas fiscais eram escritas, e tinham que escrever todas as notas do produto que entrou e saiu. Num belo dia ela foi **trabalhar** e na sua mesa tinha um **computador** e uma planilha de Excel aberta” (P2-L).

“Temos **simuladores** de cirurgias, os médicos ficam numa **mesa virtual treinando**, o que seria impossível ser feita com seres humanos reais” (P2-M).

O conhecimento tecnológico busca identificar as TDIC educacionais com o objetivo de facilitar o ensino-aprendizagem

“Hoje você **consegue**, apertando um botão, traduzir tudo em português e visitar o museu do Cairo” (P2-N).

“O meu irmão **estava com dúvidas** sobre as múmias e foi no quarto **pesquisar** a respeito, de repente já tinha fotos, vídeos e tudo sobre o assunto” (P2-O).

Desse modo, o conhecimento tecnológico busca identificar, compreender e saber utilizar as TDIC educacionais com o objetivo de facilitar o processo de ensino e aprendizagem; no entanto, esse conhecimento não deve ser apenas do professor, mas compartilhado com o aluno para que ele seja protagonista e autônomo em sua aprendizagem, conforme

relato do professor P3-B: “Quando o aluno **consegue** somar uma célula com a outra, fica tão feliz de perceber que tinha **capacidade** de fazer aquilo.”

Em suma, o conhecimento tecnológico proporciona ao professor e aos alunos novas possibilidades de ensino e aprendizagem, uma vez que a tecnologia mudou a maneira de viver em sociedade. Assim, conclui-se que quanto maior fluência tecnológica, maior facilidade o docente tem em proporcionar aos alunos uma aprendizagem relevante no contexto da era digital.

As dificuldades dos professores no uso das tecnologias digitais

Na Classe 3, ficou evidente que o professor tem dificuldades de dominar o uso de tecnologias digitais educacionais. Essas dificuldades podem ter relação com a idade do professor, uma vez que existem docentes que tiveram uma formação pedagógica sem computadores ou qualquer outra tecnologia digital. Professores relataram que “tem **aplicativo** que eu **acho** supercomplicado” (P4-A), bem como que “eu **acho** que quanto mais velha a pessoa é, mais **dificuldade** tem em **usar** tecnologia” (P4-B). E também que, para mim, é **muito difícil** porque eu não lido bem com **aplicativos** no celular” (P4-C).

Nessa perspectiva, é possível interpretar que parte da dificuldade docente no uso de tecnologias digitais está relacionada ao medo de errar, devido à falta de costume ou familiaridade com as tecnologias digitais, além da preocupação de ser julgado por expor sua dificuldade, conforme os relatos: “Não vou usar o que eu tenho medo, assim não vou expor a minha **dificuldade**” (P4-D). E, ainda, “**acho** que eu poderia explorar mais cada **aplicativo**, mas até agora eu não **consegui** muito” (P4-E).

Entretanto, esse medo pode ser superado a partir da prática na utilização das tecnologias digitais nas aulas junto com os alunos, conforme relatos dos docentes P3-A e P4-F. Em outras palavras, o professor aprende a ter domínio das TDIC testando as suas funcionalidades com os alunos, deixando claro para a turma que se trata de uma experimentação com o intuito de verificar se contribuirá para o processo de ensino e aprendizagem.

Mizukami (2004) corrobora esta discussão afirmando que o professor aprende no exercício profissional. Para ele, a aprendizagem docente ocorre a partir da experimentação (saber-fazer), e não a partir de informações expositivas num curso. Para reforçar o pensamento da autora, encontra-se na narrativa dos professores: “[...] eu **aprendo fazendo** e eu não tenho **dificuldade** em deixar isso claro para os meus alunos. Sou muito aberta, sou muito original em relação a isso” (P3-A).

Outro professor descreve: “Tenho que **utilizar** no dia a dia para **aprender** e enfrentar as **dificuldades**” (P4-F).

Observa-se nos relatos que, para o docente romper com esse medo de utilizar as TDIC nas aulas, são necessárias algumas atitudes, como pedir ajuda (P3-B), ter persistência e reconhecer que não se pode saber tudo (P3-C), estar aberto a mudanças

(P4-G), buscar a resolução de problemas e ter resiliência (P4-H), e ter vontade de aprender (P4-I).

Segundo Imbernón (2009), essas atitudes levam o docente a ter autorregulação, a fim de gerar mudanças significativas na comunidade local, uma vez que o professor acredita que a presença das tecnologias digitais educacionais pode produzir profundas mudanças na didática de ensinar e nas formas de aprender (KENSKI; 2012).

“Precisamos **romper** essa barreira do **medo**, que não vai dar certo, e colocar na cabeça que vai ser muito bom. Eu tenho muita **dificuldade**, e peço **ajuda** às vezes, faço as minhas **experiências** e vejo que é bom” (P3-B).

Por exemplo, “se deu **errado**, vamos começar de novo, estou **aprendendo**. Não é porque você é professor que tem de dominar” (P3-C).

“Hoje (em dia) a minha **cabeça** e minhas aulas **mudaram** muito, acho que estão muito mais **interativas**” (P4-G).

“Eu tive que apagar o fogo, é assim que **aprende** mesmo, eu tive que ir atrás, **fuçar e aprender**” (P4-H).

“É preciso **aprender** tudo que a **tecnologia** pode **facilitar** e trazer para minha aula” (P4-I).

Outro aspecto importante é o fato de alguns aplicativos não serem intuitivos, e de acordo com Costa (2019), um aplicativo para fins educacionais deveria ser fácil e intuitivo: “**Acho** alguns **aplicativos** que não são intuitivos, mas talvez o medo de fazer **errado** e de colocar na prática atrapalhe” (P4-J).

A tecnologia digital não deve ser utilizada todos os dias, mas com moderação e estar relacionada ao objetivo da aula

Desse modo, a dificuldade no uso das TDIC não consiste apenas na falta de domínio docente, mas em um problema de interface do aplicativo. Mishra e Koehler (2006) apontam a importância da percepção docente nos *affordances* – recursos tecnológicos que permitem identificar suas funcionalidades sem a necessidade de uma prévia explicação.

Outra questão importante é o fato de que a tecnologia digital não deve ser utilizada todos os dias, mas com moderação e deve estar sempre relacionada ao objetivo da aula, conforme relato do professor P4-J: “Só utiliza o **aplicativo** se eu **achar** que tem a ver com a **aula**, não uso todo dia **aplicativos** nas **aulas**” (P4-J).

As dificuldades no uso das TDIC não se limitam aos professores. Os alunos também apresentam problemas no acesso à internet e falta de infraestrutura tecnológica, o que dificulta o aprendizado, conforme relatado: “Tenho alunos que têm celulares que às vezes **não comportam** o tanto de **aplicativo**” (P5-A). “A grande **dificuldade** que a gente enfrenta são as **oscilações com a internet**, os alunos ficam muito irritados porque muitas vezes a voz sai cortada” (P2-A).

Nessa perspectiva, podemos compreender que, de um lado, professores e alunos com trajetórias profissionais enriquecidas de conhecimento tecnológico têm mais

facilidade no uso de tecnologias digitais nas aulas, conforme relato do professor P3-D: “[...] é muito simples para quem **já mexe** na área tecnológica, na cabeça dessa pessoa é muito **mais fácil**” (P3-D).

De outro lado, docentes com histórico e formação com pouca presença das tecnologias digitais apresentam dificuldades no uso de tecnologias, o que é justificado por seu contexto social.

Por fim, o professor deve repensar o seu papel, quebrar paradigmas, adquirir novos conhecimentos, adaptar-se às novas tecnologias, além de inovar no uso de tecnologias digitais na prática pedagógica para superar tais dificuldades.

As dificuldades dos professores na prática pedagógica

Importante destacar que a interpretação da Classe 2 tem relação com a Classe 3, uma vez que ambas apresentaram similitude. A ênfase dessa classe está nas dificuldades enfrentadas na prática pedagógica em relação ao uso da TDIC. Sendo assim, observa-se que as dificuldades estão no campo da didática, que, segundo Pais (2010), são técnicas de transposição do saber científico para o saber ensinado. De acordo com o relato dos professores P3-A e P3-B, percebe-se que o docente tem a necessidade de compreender como pode ser didático (pedagógico) no uso das tecnologias digitais em suas aulas, uma vez que tem conhecimento mas sente dificuldade de transpô-lo para o aluno (didática).

Com relação a essa dificuldade didática (prática pedagógica), Mazzardo (2005) explica que existem dois momentos na transposição didática: externa e interna. A externa é o planejamento do processo de ensino e aprendizagem, que o docente pretende mediar. Na transposição didática interna, é o percurso do que foi planejado (saber a ensinar) para o saber aprendido pelo aluno.

Desse modo, evidencia-se uma dificuldade do docente no processo de transposição didática interna. Nascimento (2011) afirma que são necessários gestos didáticos específicos para que essa mediação ocorra com sucesso. Além disso, a autora explica que os gestos específicos são compostos por ferramentas de mediação para a internalização (aprendizagem) dos alunos. Assim, as tecnologias digitais podem ser consideradas como parte dos gestos didáticos específicos, uma vez que as TDIC proporcionam mediação no ato da aprendizagem.

Pode-se considerar que “é um passo a passo nas tecnologias. Hoje, para **ministrar aula**, o professor precisa que alguém **pegue** na mão dele, não é porque ele é um **professor** com muito conhecimento em determinadas áreas que ele tem que saber tecnologias” (P3-A).

E, ainda, “a **dificuldade** para o **professor** fica muito grande quando você usa as tecnologias para criar **facilidades** para sua vida nas **aulas** mas de repente você chega lá e essa mensagem não chega para o aluno” (P3-B).

Com relação ao relato do docente P1-A, percebe-se que o formato de comunicação mudou com os avanços tecnológicos. O professor P3-C comenta que o novo pode assustar, por exemplo, no que diz respeito à gravação das aulas remotas e presenciais, que podem trazer certa insegurança na condução da aula. Entretanto, faz-se necessário superar esse medo ou insegurança. Nascimento (2011) explica que esses movimentos são chamados de gestos verbais e não verbais e influenciam a prática pedagógica docente e a aprendizagem do aluno.

O professor deve se reinventar, visto que muitas vezes o que foi planejado na aula não funciona ou precisa de adaptações durante a exposição

“Na minha época, a forma de **conversar** com o aluno era uma, hoje, com a rede social, a minha **comunicação** é outra” (P1-A). Podemos dizer que “é da natureza do ser humano ter **medo** de se expor, com a tecnologia não tem jeito, hoje em dia a aula está gravada, é **diferente** quando você está **conversando**, que ninguém ouviu, então a gente precisa quebrar essa barreira do **medo**” (P3-C).

Nesse sentido, o professor deve se reinventar, visto que muitas vezes o que foi planejado na aula não funciona ou precisa de adaptações durante a exposição por causa de situações imprevistas, a exemplo do acesso à internet (PAIS, 2010; IMBERNÓN, 2009). Assim, foi possível evidenciar a importância dos gestos específicos e do conhecimento pedagógico para adaptar a aula em poucos minutos sem perder a qualidade do aprendizado.

A superação dessa insegurança na mediação docente, segundo o relato do professor P3-E, se dá com a prática, por meio da qual se aprende as novas possibilidades de ensino e aprendizagem. Assim, o “**professor** tem que se **reinventar**, porque se um aluno não tem acesso, você não vai deixá-lo de fora” (P3-D). Para se ter uma noção desse processo, “antes eu tinha **medo** de não dar certo, rompi essa barreira e agora me atiro e vou na **prática**, é assim que eu tenho **aprendido**” (P3-E).

Nessa perspectiva, vale lembrar que o conhecimento de estratégias pedagógicas e o domínio das tecnologias digitais são essenciais para o gerenciamento das mudanças e as adaptações necessárias no processo de transposição do saber planejado para o saber aprendido (NASCIMENTO, 2011).

Tanto o professor P3-F quanto o P4-A concordam que o nível de conhecimento tecnológico contribui para a mediação pedagógica. No entanto, vale ressaltar que a mediação pedagógica é potencializada pela atuação da ação humana (professor-aluno), e não pelas tecnologias digitais (TÉBAR, 2011). “[...] acho que vai **depender** muito do **nível** de conhecimento tecnológico do **professor**” (P3-F e P4-A).

Contudo, a atitude do professor de testar e experimentar sem medo de errar pode possibilitar a superação da falta de domínio pedagógico em aula, especificamente dos gestos didáticos. Para corroborar essa atitude, “o **professor** tem de **experimentar**, sem **medo de errar**, para trazer tudo isso para os alunos, as novas tendências” (P2-A). E, ainda, “vale a pena testar, experimentar, e não ter o medo de errar” (P2-B).

Outro fator que pode interferir negativamente na prática pedagógica é a falta de domínio do conteúdo por parte do professor (MISHRA; KOEHLER, 2006). Nesse sentido, Shulman (1986) comenta que esse conhecimento é fundamental para a construção de outros conhecimentos, uma vez que, quanto maior for o domínio do assunto pelo professor, mais opções de explicações e aplicações terá para utilizar na transposição didática do saber científico ao saber aprendido.

No relato do professor P4-B, fica evidente a necessidade de atualização constante do professor a respeito dos conteúdos curriculares, a fim de superar essa dificuldade. Por isso, o professor P1-B relata a importância do planejamento docente, que deve ter um tempo de estudo e pesquisa para propor uma aula adequada.

Nesse contexto, o professor P3-G aponta para a compreensão de que o domínio do conteúdo curricular e o planejamento da aula são considerados aspectos relevantes dos gestos didáticos fundadores do professor, isto é, fundamentam a prática pedagógica (NASCIMENTO, 2011).

“O **professor** precisa **dominar** a área específica em que ele vai **ministrar** o curso técnico, não pode abrir mão disso” (P3-G). Porém, “fico com **medo** de **pegar** determinado assunto porque já **mudou**. Por exemplo, a entrevista de emprego nas empresas, hoje não tem mais nada a ver, por isso que eu acho importante a **atualização do professor**” (P4-B).

Por fim, outra dificuldade presente no desenvolvimento pedagógico docente diz respeito aos encontros de formação de professores

Para citarmos um exemplo, “o **aluno** perguntou como é que eu uso esse recurso, eu não sabia responder, por isso a gente (professores) tem que ter esse tempo a mais de **estudo**, de **pesquisa**, para poder **aprender** e **chegar** com uma proposta legal” (P1-B).

Por fim, outra dificuldade presente no desenvolvimento pedagógico docente diz respeito aos encontros de formação de professores. Observa-se, no relato do professor P3-I, que os encontros pressupõem que o docente tenha domínio das metodologias de ensino (pedagogia) e dos recursos tecnológicos. Essa percepção, porém, acaba provocando medo e frustração em relação ao uso das tecnologias digitais, conforme o relato do professor P3-J. Para Imbernóm (2009), as formações devem contribuir para o desenvolvimento docente e a aquisição de novos conhecimentos.

“As **formações** precisam partir do pressuposto que o **professor** não sabe aquela **ferramenta pedagógica**” (P3-H).

“A gente vai para os cursos e o **professor** já tem que **saber utilizar** aquela tecnologia” (P3-I).

“[...] construir um curso para que o **professor** se apaixone, para que ele não tenha **medo** de usar tecnologias e não saia pensando que ele ainda não sabe nada” (P3-J).

Nesse sentido, o relato descrito anteriormente do docente P1-C sugere a possibilidade de nivelamento do conhecimento pedagógico tecnológico do conteúdo do professor

(MISHRA; KOEHLER, 2006), uma vez que, se o aluno percebe esse desnivelamento, pode prejudicar e comprometer a aprendizagem, além de transparecer falta de alinhamento pedagógico entre os docentes. “Outra questão importante é o nivelamento da equipe, porque não pode acontecer de eu **chegar** lá com uma solução super ultra mega avançada e o outro **professor** não conseguir dar continuidade” (P1-C).

Assim, é possível verificar, no relato do professor P3-K, que ele propõe um itinerário formativo por níveis de conhecimento, isto é, docentes com maior dificuldade pedagógica em relação ao uso das tecnologias participariam de uma formação à parte, e depois se reuniriam com os demais professores. Essa formação por níveis é defendida por Koehler e Mishra (2009), que afirmam que a inclusão da tecnologia na formação de professores deve começar com as mais simples e, aos poucos, ir avançando para as tecnologias mais complexas e sofisticadas.

“Tem **professor** que tem **dificuldade** e outros que têm **facilidade** no uso das tecnologias, então precisa ter critério e um itinerário por níveis. Quando o **professor chegar** ao nível intermediário, ele se junta com os outros e continuam o curso” (P3-K).

Por fim, vale lembrar que Mallmann, Schneider e Mazzardo (2014) entendem que existem cinco níveis de conhecimento tecnológico pedagógico, denominados da seguinte maneira: Nível 1 – técnico para si; Nível 2 – técnico + pedagógico; Nível 3 – pedagógico como apoio; Nível 4 – pedagógico mediado; e Nível 5 – transdisciplinaridade, autonomia e virtualização do processo de ensino-aprendizagem. Essa proposta de níveis de fluência tecnológico-pedagógica pode contribuir para eliminar tais dificuldades.

Produto: itinerário de formação docente

O produto é um ambiente virtual de formação de docentes da educação profissional técnica, a partir de um itinerário formativo composto por vídeos, textos, jogos e questionários que visam o desenvolvimento docente no uso de tecnologias digitais de maneira pedagógica, considerando o conteúdo curricular. Esse ambiente virtual de formação docente está disponível no *link* www.educacaoemergente.com, e foi elaborado pelo pesquisador a partir dos resultados desta pesquisa.

Após essa formação *online*, os docentes serão convidados para um encontro remoto síncrono via Microsoft Teams, em datas e horários a serem definidos, visando compartilhar boas práticas de curadoria de tecnologias pedagógicas de conteúdo.

Por fim, o produto tem a intenção de ser uma plataforma de referência de formação docente baseada no modelo TPACK no Brasil, e será aperfeiçoada no decorrer dos próximos meses e anos, à medida em que for recebendo investimentos próprios ou de terceiros.

Considerações finais

O conhecimento pedagógico do conteúdo vem se desenvolvendo com o tempo, de forma que a inserção da tecnologia se faz necessária no contexto atual. As tecnologias digitais de informação e comunicação se tornaram aliadas da educação, exigindo do professor domínios para usar esses recursos.

Assim, o TPACK – *technological pedagogical and content knowledge* (conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo) contempla essa necessidade e propõe que os conhecimentos docentes devem evoluir, visto que não basta o professor saber transpor um conteúdo de forma pedagógica, mas dominar o uso de TDIC nesse processo, a fim de tornar a aprendizagem significativa e atraente do ponto de vista do aluno.

Desse modo, fica evidente o alinhamento com o objetivo geral da pesquisa, que visa investigar, a partir da teoria do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo, como as tecnologias digitais são integradas às práticas pedagógicas.

Nessa perspectiva, os resultados evidenciaram que a prática pedagógica deve ser enriquecida de tecnologias digitais por meio da curadoria de TDIC, à medida em que o professor pesquisa, seleciona e testa recursos digitais que sejam fáceis, úteis e interativos para o processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, conclui-se, a partir das classes identificadas, que o processo de curadoria de tecnologias digitais (Classe 5) exige do professor o conhecimento tecnológico (Classe 4) para desenvolver a sua prática pedagógica (Classe 1). No entanto, existem dificuldades tecnológicas (Classe 3) e pedagógicas (Classe 2) que prejudicam a integração do TPACK.

Foi recorrente nos relatos dos participantes a necessidade do conhecimento pedagógico do conteúdo, uma vez que as TDIC são recursos (meios) para facilitar a mediação pedagógica (intencionalidade, fim). No entanto, identificou-se a necessidade de domínio tecnológico para integrar as TDIC nas aulas por meio do processo de curadoria educacional, que deve ser feito a partir da integração de três conhecimentos: tecnológico, pedagógico e de conteúdo (TPACK).

Com relação aos objetivos específicos, identificamos, na prática pedagógica dos professores, algumas TDIC utilizadas: Microsoft Teams, Canvas, Padlet, Word, Excel, PowerPoint, Jamboard, Mentimeter, Wordwall e MindMeister (tecnologias de mediação). E programas específicos do conteúdo, como o Comex, para exportações de mercadorias (tecnologias específicas).

O estudo revelou dificuldades pedagógicas e tecnológicas enfrentadas pelos professores no uso das tecnologias digitais. Estão relacionadas ao domínio pedagógico, por exemplo: proposta pedagógica, mediação pedagógica e avaliação por meio do uso de tecnologias digitais, isto é, como fazer a transposição didática externa e interna utilizando recursos digitais.

Com relação às dificuldades no uso das TDIC, constatou-se que a falta de conhecimento tecnológico por parte dos professores e dos alunos poderia prejudicar o uso de tecnologias digitais, assim como o desenvolvimento da aula.

Notamos que os professores incorporam em seu desenvolvimento profissional o uso das tecnologias digitais a partir da prática, e isso envolve a superação do medo de errar e experimentar as ferramentas em parceria com os alunos para verificar se contribui para a aprendizagem. Além disso, as formações de professores para o uso de tecnologias digitais partem do pressuposto de que a maioria já sabe, o que acaba prejudicando o aprendizado dos docentes que apresentam maior dificuldade.

Nesse contexto, identificou-se a necessidade de uma formação de professores que visa o desenvolvimento por níveis de conhecimento tecnológico, isto é, um itinerário formativo que se inicia com as TDIC mais simples e aos poucos vai avançando para as tecnologias mais complexas e sofisticadas. Desse modo, acreditamos que a formação de professores deve ser pautada nas dificuldades docentes quanto à utilização das TDIC que possibilitam a experimentação e a relação com a prática pedagógica e de conteúdo, visando assim a prática da curadoria educacional ou o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo.

Em conclusão, o referencial teórico foi suficiente para a pesquisa, visto que a tecnologia e a pedagogia são indissociáveis para a transposição de um conteúdo. No entanto, de acordo com a revisão bibliográfica, há poucas publicações sobre a temática entre 2015 e 2020. Dessa forma, fica evidente a necessidade de expandir a compreensão de como as TDIC vêm se integrando à prática pedagógica na educação profissional técnica, uma vez que novas tecnologias digitais educacionais surgem todos os dias.

Quanto às contribuições e alcance do estudo, percebi, como pesquisador, que minha prática pedagógica foi aprimorada e a compreensão do uso de tecnologias digitais que facilitam a aprendizagem dos alunos foi melhorada.

Os resultados desta pesquisa podem ser aproveitados para a formação de professores e equipes pedagógicas para o uso de TDIC no processo de ensino e aprendizagem, a partir do modelo TPACK. A pesquisa, entretanto, limitou-se a uma amostra pequena, que pode não representar toda a realidade.

Sugerimos, portanto, novos estudos em outras unidades e estados, visando a ampliação e verificação dos dados encontrados. Com isso, tem-se a capacidade de melhorar a generalização do problema. Outro aspecto relevante a ser considerado em pesquisas futuras consiste em compreender como cada TDIC está sendo utilizada na prática docente, ou seja, quais as inúmeras possibilidades de uso pedagógico das tecnologias digitais na prática pedagógica docente.

Nota

¹ Ver mais em Tutorial para uso do *software*. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation>.

Referências

- CIBOTTO, Rosefran Adriano Gonçalves. **O uso pedagógico das tecnologias da informação e comunicação na formação de professores**: uma experiência na licenciatura em matemática. 2015. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.
- CORDÃO, Francisco Aparecido; MORAES, Francisco de. **Educação profissional no Brasil**: síntese histórica e perspectivas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2020.
- COSTA, Rosana Magnani da. **O professor orientador de informática educativa: o curador de TDIC na Rede Pública Municipal de Educação de São Paulo**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.
- FEUERSTEIN, Reuven; FEUERSTEIN, Rafael S.; FALIK, Louis H. **Além da inteligência**: aprendizagem mediada e a capacidade de mudança do cérebro. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- FURTADO, Maykon; OLIVEIRA, Guilherme; PAREDE, Ismael; BRITO, Carlos. Desafios e oportunidades do uso da tecnologia na prática docente: uma revisão em torno do TPACK no Brasil. # **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 1-15, 2021.
- FRANCO, Maria Amélia do Rosário Santoro. **Pedagogia e prática docente**. São Paulo: Cortez, 2012.
- GRIMMER, Justin; STEWART, Brandon M. Texto como dados: A promessa e as armadilhas dos métodos de análise automática de conteúdo para textos políticos. **Análise Política**, v. 21, n. 3, p. 267-297, 2013.
- HARRIS, Judith; MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew. Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. **Journal of Research on Technology in Education**, [s. l.], v. 41, n. 4, p. 393-416, 2009.
- IMBERNÓN, Francisco. **Formação permanente do professorado**: novas tendências. São Paulo: Cortez, 2009.
- KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**. Papyrus editora, 2007.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Editora Papirus. 2012.

KOEHLER, Matthew; MISHRA, Punya. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009.

MALLMANN, Elena Maria; SCHNEIDER, Daniele da Rocha; MAZZARDO, Mara Denize. Fluência Tecnológico-Pedagógica (FTP) dos Tutores. **Renote: Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 1-10, 2 jan. 2014.

MASETTO, Marcos T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MASETTO, Marcos T. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000. p. 133-173.

MAZZARDO, Mara Denize. **Investigando as potencialidades dos ambientes virtuais de ensino-aprendizagem na formação continuada de professores**. 2005. 145 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, [s. l.], v. 108, n. 6, p. 1017–1054, 2006. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/p/99246/?nl=1>. Acesso em: 12 set. 2020.

MIZUKAMI, Maria da G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 33-49, 2004.

NASCIMENTO, Elvira Lopes. A dupla semiotização dos objetos de ensino-aprendizagem: dos gestos didáticos fundadores aos gestos didáticos específicos. **Signum: Estudos da Linguagem**, v. 14, n. 1, p. 421-445, 2011.

PAIS, Luiz Carlos. **Transposição Didática**. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). Educação Matemática: uma (nova) introdução. 3. ed. São Paulo: Educ, 2010. p. 11-48.

RATINAUD, Pierre. IRaMuTeQ: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires. **Paris: Presses Universitaires de France**, 2009. Disponível em: < <http://www.iramuteq.org> >. Acessado em: 26 mar. 2020.

ROGERS, Carl. **Um jeito de ser**. São Paulo: EPU, 1992.

ROLDÃO, Maria do Céu. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, p. 94-103, 2007.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In: SCHÖN, Donald. Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992. v. 2. p. 77-91.

SHULMAN, Lee S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec: Nova Série**, v. 4, n. 2, p. 196-229, dez. 2014.

SHULMAN, Lee. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TÉBAR, L. **O perfil do professor mediador**: pedagogia da mediação. São Paulo: Editora Senac, São Paulo, 2011.

WEISZ, T. **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2018. v. 1.