



II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



ENSINAR CIÊNCIAS COM TECNOLOGIAS: REFLEXÕES SOBRE O CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO

Claudia Escalante Medeiros¹
Paula Vanessa Bervian²

1. INTRODUÇÃO

Atualmente é praticamente impossível pensarmos em uma prática pedagógica sem a utilização das diferentes Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), pois estas já estão integradas ao cotidiano das pessoas sendo por vezes indispensáveis para a realização de inúmeras atividades.

Esta presença intensa e marcante das TIC também é reconhecida pelos documentos oficiais que normatizam a educação nacional, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que inclui a utilização e apropriação dos recursos, linguagens e tecnologias digitais como uma das competências gerais a serem desenvolvidas ao longo da educação básica.

Nessa direção, o ensino de Ciências da Natureza deve contribuir para que os estudantes obtenham informações transpondo-as para os seus contextos de forma que compreendam o mundo que os cerca, de modo a intervir crítica e conscientemente na sociedade. Nesse viés novos modelos teóricos se fazem necessários para subsidiar as propostas de formação de professores, a fim de alinhá-las com as demandas da sociedade atual. Para tanto, defendemos a adoção do *framework* TPACK, pois este compreende o:

[...] conjunto de conceitos relacionados e que explicam determinado fenômeno. Nesse caso, a base é a inter-relação entre os conhecimentos de tecnologia, de pedagogia e de conteúdo e as relações transacionais entre esses componentes. (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2017. p. 13).

Entre os construtos que compõem o *framework* TPACK gostaríamos de destacar o conhecimento tecnológico do conteúdo que corresponde ao conhecimento sobre como a tecnologia pode ser usada para fornecer novas maneiras de ensinar um conteúdo.

Neste contexto, o presente artigo analisa as compreensões acerca do conhecimento tecnológico do conteúdo de um grupo de professores de ciências participantes de um Projeto de Extensão, a partir da aplicação de uma versão adaptada do Questionário Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (QTPACK) (ROLANDO et al., 2018) para utilização em pesquisas qualitativas.

¹ Doutora em Educação. Pós-Doutora em Ensino de Ciências. Universidade Federal da Fronteira do Sul. cacaescalante@gmail.com

² Doutora em Educação em Ciências. Universidade Federal da Fronteira do Sul. paula.bervian@uffs.edu.br



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



2. METODOLOGIA

Metodologicamente trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2012). O contexto da pesquisa foram os Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, desenvolvidos na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)- Campus Cerro Largo/RS, pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM), como atividade de extensão. Os sujeitos participantes dos Ciclos são professores em formação inicial, professores de educação básica e professores formadores. Participaram da pesquisa 59 professores que foram codificados com a letra P, seguido de um numeral arábico de 1 até 59.

Entendemos oportuno esclarecer que os ciclos formativos tem em sua proposta uma íntima ligação entre formação inicial e continuada (na articulação entre o Programa de Educação Tutorial (PET Ciências), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), professores formadores, licenciandos, supervisores dos Estágios Curriculares Supervisionados dos Cursos de graduação envolvidos, bem como a articulação entre o ensino, a pesquisa e a extensão.

É ainda oportuno destacar que optamos pelo QTPACK (ROLANDO et al, 2018) como instrumento de coleta de dados. O QTPACK passou por um processo de adaptação transcultural para utilização em países de língua portuguesa (ROLANDO et al. 2018). Este instrumento continha 29 assertivas em formato de escala de *Likert* de sete pontos (discordo fortemente, discordo, discordo levemente, não concordo nem discordo, concordo levemente, concordo, concordo fortemente). Esclarecemos que este formato não era adequado aos propósitos de nossa pesquisa, que, como já mencionado, se desenvolveu por um viés qualitativo. Assim foram realizadas algumas adequações ao QTPACK proposto inicialmente por Rolando et. al (2018). Essas adequações consistiam em inserir perguntas abertas baseadas na escalas Likert, na qual o respondente deveria atribuir-se a nota de 01 a 05, sendo um para pouco conhecimento e cinco amplo conhecimento acerca da questão investigada. Após cada assertiva era solicitado que justificasse de forma descritiva a nota atribuída à questão anterior. Na figura 01 apresentamos de forma sucinta um recorte do QTPACK com as adaptações realizadas.

Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo - CTPC

Descrição (opcional)

Eu sei como dar aulas que combinem de forma efetiva o conteúdo da disciplina ministrada, tecnologias e abordagens de ensino.

1 2 3 4 5

Pouco Excelente

Sem título

Descrição (opcional)

A quais fatores você atribui essa pontuação?

Texto de resposta longa

Figura 01: QTPACK com adaptações

Fonte: Adaptado de Rolando et al. (2018)



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



Ainda faz-se necessário esclarecer que o questionário adaptado foi aprovado juntamente com pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências- PPGEC- Campus Cerro Largo/RS, sendo também submetido ao Conselho de Ética da Universidade Federal da Fronteira Sul, o qual foi aprovado pelo Parecer nº 5.488.578 em 24 de junho de 2022.

A organização do instrumento foi por seções, em um total de cinco. Para a escrita do presente resumo optamos por analisar a seção denominada conhecimento tecnológico do conteúdo. Para atender este propósito adotamos os pressupostos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011) que consiste em:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (várias inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 37).

Bardin (2011) esclarece que a análise de conteúdo se estrutura em três fases: pré-análise; exploração do material, categorização ou codificação; tratamento dos resultados, inferências e interpretação. No quadro 01 apresenta-se uma síntese do processo de categorização. Seguindo-se os passos recomendados por Bardin (2011), após sucessivas leituras e releituras do material em análise, fizemos a categorização que é sintetizada no quadro 01.

Quadro 01: Síntese do Processo de Categorização

Unidades de Contexto	Unidades de Registro (nº de inferências)	Categorias
Não, pois nunca fiz a utilização destes tipos de programa (P30). Falta conhecimento sobre tal (P 22). Nunca tentei por não conhecer a ferramenta, posso ter dificuldades iniciais (P35).	Fragilidade e Insegurança na integração das TIC à prática pedagógica (19)	Conhecimento tecnológico do Conteúdo: percursos em construção
Eu me considero capaz de encontrar e utilizar bons programas para o ensino de ciências (P23). Sim datashow, vídeos, quadro digital interativo (46).	Domínio Tecnológico e novas abordagem para ensinar e aprender ciências (35)	Conhecimento tecnológico do conteúdo: metodologias inovadoras

Fonte: Elaborado pelas autoras

Concluída a etapa de categorização iniciamos o processo inferências e interpretação, tendo como fio condutor a triangulação dos dados coletados, articuladas ao referencial teórico e às impressões suscitadas nas pesquisadoras.



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



3. CONHECIMENTO TECNOLÓGICO DO CONTEÚDO: percursos em construção

No processo de análise percebemos que embora pareça comum a utilização das TIC nas práticas pedagógicas, ainda existem professores que não as utilizam: *“Não, pois nunca fiz a utilização destes tipos de programa”* (P30). Possivelmente, uma das causas para que (P30) não utilize as TIC esteja vinculada ao fato de não ter recebido uma formação adequada que o fizesse sentir-se seguro. Fato que também é destacado por P(22): *“Falta conhecimento sobre tal”*.

Um fator que também foi destacado é a falta de tempo e condições de infraestrutura para acesso à internet, o que reflete diretamente na motivação do professor para inovar sua prática pedagógica, como destaca P(56): *“Atualmente não tenho o tempo disponível para pesquisar novas estratégias de ensino pelas TIC, e, por não dar certo, por motivo da internet, não me motiva para tal”*.

Nesse sentido, é importante atentar que integrar as TIC às práticas pedagógicas implica

[...] que o docente deve conhecê-las em suas dimensões, ser capaz de analisá-las criticamente e de realizar uma adequada seleção, tanto das tecnologias, como da informação que estas veiculam, sendo capaz de utilizá-las e realizar uma adequada integração (SILVA; BILESSIMO; MACHADO, 2021, p. 3).

Essa perspectiva de formação de professores proposta pelos autores supracitados é compatível com os pressupostos do *framework* TPACK, o que evidencia a importância de um repensar as propostas de formação de professores desenvolvidas nas diferentes Instituições de Ensino Superior (IES), de modo a alinhar o processo formativo com as demandas que emergem da sociedade atual, entre as quais destacamos a centralidade no uso das TIC.

4. CONHECIMENTO TECNOLÓGICO DO CONTEÚDO: metodologias inovadoras

Como mencionado anteriormente, para educar na sociedade mediada pelas TIC faz-se necessário ter conhecimento tecnológico a fim de explorar as possibilidades que estes instrumentos culturais proporcionam, o que foi percebido em alguns relatos dos sujeitos pesquisados: *“Por ter domínio das tecnologias e saber pesquisar [...]”* (P51), ou como resume P(21): *“Eu me considero capaz de encontrar e utilizar bons programas para o ensino de ciências”*. Apesar de reconhecermos a relevância do professor possuir o conhecimento tecnológico, sabemos que somente saber utilizar as TIC não é garantia de que estas sejam integradas à prática pedagógica. Portanto, ao ensinar ciências é pertinente observar que:

No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer mais do que o acúmulo de informações [...] (BRASIL, 2018, p. 14).

A recomendação presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) suscita pensar em planejar novas metodologias a fim de romper com velhas práticas que somente reproduzem informações sem nada contribuir com a formação integral do cidadão do século XXI. E essa possibilidade de busca pelas informações é destacada por (P38) ao afirmar: *“nos dias atuais se tornou muito mais fácil procurar*



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



informações, pelas ferramentas tecnológicas, do que no passado com os livros”. Já para (P52) as TIC são utilizadas devido a “necessidade de atualização e de usar diferentes metodologias”.

O conhecimento tecnológico do conteúdo emerge quando notamos a preocupação em aliar às TIC aos conteúdos de Ciências a serem ensinados: “Sempre que possível utilizo o PHET colorado, para explicar conceitos físicos, químicos e biológicos” (P47)

Pelo exposto percebemos que o conhecimento tecnológico do conteúdo é construído ao longo da formação do professor, não se restringindo somente à formação inicial. Assim, corrobora-se com Coutinho (2011, p. 4) ao afirmar que: “para que os professores desenvolvam boas práticas de utilização das TIC é necessário apostar na formação inicial mas também, e muito em especial, numa formação contínua ao nível das TIC”. Concordamos com Coutinho (2011), ressaltando a importância dos cursos de formação de professores, e em especial do Projeto de Extensão denominado Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática como um espaço conveniente para a constituição do conhecimento docente.

5. CONCLUSÃO

Encontrar novos referenciais teóricos a fim de alinhar as propostas de formação de professores deve ser um compromisso de todos aqueles que têm como função promover a formação do cidadão do século XXI. Neste sentido, o modelo teórico do framework TPACK mostra-se promissor, atendendo às necessidades de formação docente neste século XXI. Diante dos relatos aqui discutidos e analisados percebemos que os sujeitos investigados, em sua maioria, procuram integrar as TIC às suas práticas pedagógicas, indicando que o conhecimento tecnológico do conteúdo está em permanente construção. Fragilidades e desafios ainda persistem, o que reforça a necessidade de mais investimentos na educação, o que pode ser garantido por meio de políticas públicas mais efetivas e permanentes.

6. REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf. Acesso em 03 set. 2023.

BERVIAN, P. V. **Processo de Investigação-Formação-Ação docente**: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo. 2019. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2019. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/7139>. Acesso em: 03 set. 2023.



II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



COUTINHO, C. P. TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em tecnologia educativa. **Paidéi@**, Unimes Virtual, Santos, v. 2, n.4, p. 1-18, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/view/197>. Acesso em: 03 set. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar processos de pesquisa**. São Paulo : Atlas, 2012.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2012.

ROLANDO, L. G. R.; SALVADOR, D. F.; VASCONCELLOS, Roberta F. F. R.; LUZ, Maurício M. P.. Evidências de validade da versão adaptada para o português do questionário TPACK survey for meaningful learning. **Avaliação Psicológica**. Itatiba, v. 17, n. 1, p. 37-47, 2018 . Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S167704712018000100006&script=sci_abstract. Acesso em 03 set. 2023.

SILVA, J. B.; BILESSIMO, S. M. S.; MACHADO, Leticia R. Integração de tecnologia na educação: proposta de modelo para capacitação docente inspirada no TPACK **Educação em Revista**, v. 37, 2021, p.1-23. Disponível em: <https://search.scielo.org/?lang=pt&q=au:SILVA,%20JUAREZ%20BENTO%20DA>. Acesso em: 03 set. 2023.