

Processo de Investigação-Formação-Ação Docente: uma Perspectiva de Constituição do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo

Action-Research-Training Teaching Process: a Perspective on the Constitution of Technological Pedagogical Content Knowledge

Proceso de Investigación-Formación-acción Docente: una perspectiva sobre la constitución del Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido

Tesis de Doctorado

Autora: *Paula Vanessa Bervian*

Directora: *Dra. Maria Cristina Pansera de Araújo*

Programa: *Doutorado em Educação nas Ciências*

Instituição: *Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí). Brasil*

Fecha de defensa: *13 de diciembre de 2019*

Contacto: *paulavanessabervian@gmail.com*

Resumo

Neste estudo analisamos compreensões dos professores, em formação inicial e continuada, sobre a constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK), em processos interativos de investigação-formação-ação (IFA) com as tecnologias da informação e comunicação (TIC), no Ensino de Ciências. Participaram do processo interativo a tríade professores do Ensino Superior, da Educação Básica e em formação inicial. Os resultados evidenciam que a utilização das TIC, em processos interativos de IFA, ressignifica os entendimentos sobre a constituição do TPACK dos professores e impulsiona a proposição do modelo de investigação-formação-ação no ensino de ciências (IFAEC), ao articular intencionalmente a formação ao desenvolvimento do currículo, num movimento reflexivo e colaborativo entre os professores.

Palavras chaves: Ensino de Ciências; Tecnologias da Informação e Comunicação; Processos formativos.

Abstract

In this study, we analyzed teachers' understandings, in initial and continuing training, on the constitution of technological pedagogical content knowledge (TPACK), in interactive processes of action-research-training (ART) with information and communication technologies (ICT), in Science teaching. The triad of teachers from Higher Education, Basic Education and in initial training participated in the interactive process. The results show that the use of ICT, in interactive ART processes, resignifies the understandings about the constitution of the TPACK of teachers (teachers' understandings of TPACK constitution

and drives the proposition of the action-research-training model in the teaching of science (ARTTS), by intentionally articulating the training curriculum development, in a reflective and collaborative movement among teachers.

Keywords: Science teaching; Information and Communication Technologies; Formative processes

Resumen

En este estudio, analizamos la comprensión de docentes en la formación inicial y continua, sobre la constitución del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK), en los procesos interactivos de investigación-formación-acción (IFA) con tecnologías de información y comunicación (TIC), en Enseñanza de las Ciencias. La investigación es parte de la línea 1, Desarrollo curricular y formación docente, del *Programa de Posgrado en Educación en Ciencias de la Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul* (Unijuí). Preguntamos: ¿cuál es la evidencia de que los procesos interactivos de IFA, con TIC, desarrollados y entendidos por profesores de Ciencias, en Educación Básica y Superior, constituyen TPACK? Es una investigación cualitativa basada en el marco IFA, el marco TPACK y el enfoque histórico-cultural en Vigotski y Wertsch. La tríada de docente de Educación Superior, Educación Básica y formación inicial participó en el proceso interactivo, involucrando a profesores de Ciencias Naturales, becarios o colaboradores del *Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência* (PIBID) - Subproyecto de Ciencias Biológicas. Celebramos nueve reuniones formativas y grabadas en audio, en 2017/2, sobre el papel de las TIC en la formación de profesores de Ciencias. Analizamos las transcripciones de las grabaciones de audio; respuestas a cuestionarios iniciales; comentarios sobre preguntas en facebook; asientos en el Libro de Registro y transcripciones de grupos focales. Estos instrumentos fueron analizados en base a: análisis textual discursiva (ATD), que consiste en producir una comprensión del fenómeno investigado, desde la unitarización, categorización de información y producción de síntesis integrales (metatexto) y análisis microgenética, para identificar evidencia de interacción y desarrollo cognitivo de los sujetos. Las interlocuciones entre los y las docentes desencadenaron movimientos reflexivos, proporcionando la evolución de la comprensión conceptual sobre TPACK y las TIC como instrumentos culturales de desarrollo cognitivo, constantemente apropiados y reformulados, en la práctica profesional. Los procesos formativos de IFA, a través de la reflexión y la interacción, constituyeron nuevos ciclos de conocimiento autorreflexivos de Profesores de Ciencias, influenciados por la interdependencia entre los factores contextuales: intrapersonal / interpersonal, cultural / institucional y físico / tecnológico. Las discusiones promovieron la profundización teórica, en un trabajo con las TIC, en procesos interactivos de IFA, en la Enseñanza de las Ciencias, con el objetivo de redefinir los entendimientos sobre la constitución de TPACK en la formación inicial y continua. Mostramos en el proceso intencional establecido por la IFA, las interrelaciones entre los elementos estructurantes (disposición personal, interposición profesional, composición pedagógica, recomposición investigativa y exposición pública) como componentes de la formación docente. Estos elementos proporcionan nuevos ciclos en la espiral autorreflexiva de la construcción del conocimiento docente, la comprensión

de las TIC como instrumentos culturales del desarrollo cognitivo y la implementación del modelo de investigación-formación-acción en la enseñanza de la ciencias (IFAEC), en el que la formación se desarrolla del currículum. La propuesta del modelo IFAEC fue posible debido a la intencionalidad del movimiento IFA, por la articulación entre capacitación y currículum, en la perspectiva histórico-cultural. Este movimiento reflexivo problematiza la formación, en un proceso colaborativo, por la tríada de interacción entre docentes. IFAEC se vuelve fructífero a través del proceso reflexivo y colaborativo, con una práctica investigativa apropiada para promover el desarrollo cognitivo de estudiantes de Educación Básica y estudiantes de pregrado en Educación Superior. Entendemos que el uso de las TIC, en los procesos interactivos de IFA, resignifica los entendimientos sobre la constitución del TPACK de docentes e impulsa la propuesta del modelo IFAEC, al articular intencionalmente la capacitación docente con el desarrollo curricular, en un movimiento reflexivo y colaborativo entre docentes.

Palabras clave: Enseñanza de ciencias; Tecnologías de la Información y la Comunicación; Procesos formativos

Neste estudo, apresentamos discussões sobre a constituição do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK), em processos interativos de investigação-formação-ação (IFA), de professores no Ensino de Ciências com as tecnologias da informação e comunicação (TIC). Problematizamos, em especial, que:

- As TIC são instrumentos culturais que promovem o desenvolvimento cognitivo e moldam os sujeitos.
- O TPACK é constitutivo dos professores de Ciências e amálgama dos conhecimentos a serem significados e apropriados por eles. Os professores, ao ensinar Ciências, num trabalho com as TIC, buscam desenvolver o TPACK. Por isso, consideramos a perspectiva transformativa do TPACK, na formação de professores de Ciências, como conhecimento profissional, que envolve a inter-relação dos fatores contextuais intrapessoais, interpessoais, culturais/institucionais e físico/tecnológicos. Os professores estão em constante processo de constituição, por isso a importância da investigação sobre formação na ação docente.
- Uma comunidade autorreflexiva é um espaço profícuo para articulação e organização dos conhecimentos de professor, quando formada pela tríade de interação (professores em formação inicial, e em atuação na Educação Básica e Superior) propicia a reflexão de questões intencionais no coletivo. A comunidade autorreflexiva estrutura-se na inter-relação das disposições pessoal, profissional, composição pedagógica, recomposição investigativa e exposição pública no movimento de aprender a ser, sentir, agir, conhecer e intervir como professores de ciências.
- A IFA é um modelo de investigação, formação e ação, em que a tríade de professores em interação problematiza intencionalmente o interesse do grupo, em etapas que possibilitam a constituição dos conhecimentos dos professores pela inserção de novos ciclos de espirais

autorreflexiva, que compõem o TPACK necessário para o exercício da profissão.

- São as interações no processo de IFA que propiciam a constante transformação dos conhecimentos dos professores de Ciências e potencializam a discussão e as ações para a integração das TIC no currículo, tanto da Educação Básica como da Superior, visando ao desenvolvimento cognitivo dos alunos. Compreendemos ser possível um modelo de formação coerente ao modelo de ensino, no qual propomos a Investigação-Formação-Ação no Ensino de Ciências (IFAEC). O modelo teórico proposto tem a IFA como eixo central do referencial teórico articulado aos processos interativos de IFA e IFAEC entre acadêmicos do curso de Ciências Biológicas - Licenciatura, professores da Educação Básica e Superior, tendo o *framework* TPACK como conhecimento necessário para os professores de Ciências. E, num trabalho com as TIC como instrumentos culturais, relevantes aos processos de ensino e aprendizagem.

Neste sentido, defendemos que o uso das TIC, na formação de professores pela tríade - professores formadores do Ensino Superior, professores da Educação Básica e em formação inicial - em processos interativos de IFA no Ensino de Ciências, ressignifica os entendimentos sobre a constituição do TPACK dos professores e impulsiona o IFAEC. A intencionalidade do processo de IFA busca a formação no desenvolvimento do currículo e possibilita a proposição do modelo IFAEC. Este é profícuo devido à colaboração entre professores, em movimento reflexivo, com aprofundamentos investigativos a serem apropriados pelos envolvidos, com o propósito de propiciar o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos da Educação Básica e dos licenciandos do curso de Ciências Biológicas no Ensino Superior.

Pela ótica da abordagem histórico-cultural, dos referenciais teóricos da IFA e do *framework* TPACK, investigamos e compreendemos os indícios das transformações relacionadas ao modelo proposto e a constituição do TPACK dos professores, por meio das interlocuções entre os sujeitos professores, no qual me incluo como participante da comunidade autorreflexiva, como pesquisadora e professora formadora. No processo de pesquisa foram estabelecidas as relações pela via da IFA entre os 36 professores, dispostos a discutir e problematizar o papel das TIC, na formação e constituição do conhecimento de professor. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e a pesquisa foi apreciada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP). A IFA foi desenvolvida, no segundo semestre de 2017, e todos os participantes faziam parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) – subprojeto Ciências Biológicas, como bolsistas ou colaboradores.

Na busca em atender aos objetivos da tese, buscamos indícios destes elementos em nove encontros formativos (EF) presenciais, nas interações estabelecidas no grupo privado, no facebook, especificamente, por meio das respostas à: quatro perguntas norteadoras postadas; questionários iniciais (QI); e, nos registros dos diários de bordo (DB) dos participantes. Ao término dos EF, utilizamos a técnica de grupo focal (GF). Numa perspectiva dialética de abordagem grupal, realizamos quatro GF: um apenas com as professoras da Educação Básica; outro com os formadores do Ensino Superior e dois com os professores em formação inicial (licenciandos). Os participantes formam reunidos de

acordo com suas aproximações em relação à formação - inicial ou continuada - e nível de ensino no qual atuam - Educação Básica ou Superior. As transcrições das audiografações dos GF foram analisadas. Para tanto, utilizamos duas metodologias: a análise textual discursiva (ATD), que apresenta elementos da análise discursiva e da análise de conteúdo para a compreensão dos fenômenos, e a análise microgenética para entendermos os indícios das interações entre os sujeitos. A interpretação foi ancorada em pesquisas sobre a formação e constituição do professor, bem como os conhecimentos necessários para o exercício da profissão, especificamente, o *framework* TPACK e a abordagem histórico-cultural em Vigotski e Wertsch.

Pretendemos com a tese contribuir com as discussões da área de Ensino de Ciências, especificamente, sobre a constituição do TPACK dos professores nos processos formativos. Argumentamos em prol de comunidades autorreflexivas constituídas por licenciandos, professores da Educação Básica e do Ensino Superior. Todos envolvidos em processo contínuo de formação, em que nos constituímos pela interação uns com os outros, afim de compreender e qualificar os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula em todos os níveis, num movimento reflexivo e coerente entre formação de professores e currículo da área de Ensino de Ciências tanto na Educação Básica como Superior.

A investigação respondeu a problemática: Quais são as evidências de que processos interativos da IFA, com as TIC, desenvolvidos e significados por professores de Ciências, na Educação Básica e Superior, constituem o TPACK? Para atender à questão, o estudo teve como objetivo geral: Analisar as compreensões sobre a constituição do TPACK, em processos interativos de IFA com as TIC, na formação inicial e continuada de professores, no Ensino de Ciências. Os objetivos específicos foram atendidos com cada uma dos cinco artigos que constituíram a tese.

O processo investigativo desenvolvido foi organizado em três capítulos: o capítulo 1 apresenta a tese; o capítulo 2, a revisão da literatura; e o capítulo 3, os resultados e discussões organizados em cinco artigos, orientados pela questão de pesquisa, objetivo geral e específicos; e, ao final, as considerações finais.

O primeiro artigo atendeu o objetivo: Investigar um processo de IFA crítica sobre a utilização das TIC na Educação Básica e Superior. Nesta investigação, argumentamos que uma comunidade autorreflexiva, desenvolvida pela IFA na tríade de interação, fundamenta-se, na inter-relação das disposições – pessoal, interposição profissional, composição pedagógica, recomposição investigativa e exposição pública – e possibilita, pela autotransformação dos professores, a modificação de suas práticas. A comunidade autorreflexiva, estruturada pelas cinco disposições, constitui-se num espaço de reflexão coletiva, articulada às fontes das categorias de ensino e propiciam os conhecimentos dos professores de Ciências, no uso das TIC, como instrumentos de desenvolvimento cognitivo. Por meio da ATD, emergiu a categoria final “Inter-relações entre aprender a ser, a sentir, a agir, conhecer e intervir como professores de ciências pela IFA em comunidade autorreflexiva” e, a partir da categoria final, a proposição “Comunidade autorreflexiva: espaço de (trans) formação e constituição de professores de ciências”.

O segundo e o terceiro artigos abordam a constituição do conhecimento de professor resultante do processo de IFA crítica, mediado pelas TIC e apresentam indícios do desenvolvimento do TPACK, na interlocução entre professores de Ciências. Ambos atendem ao objetivo: Analisar a constituição do conhecimento de professor resultante do processo de IFA crítica, mediado pelas TIC. Os episódios foram interpretados pela análise microgenética. Depreendemos que o movimento de IFA intencional na comunidade autorreflexiva, constituída pela tríade de interação, propiciou a reflexão e a constituição do TPACK dos professores, numa perspectiva transformativa.

O segundo artigo expressou os movimentos iniciais do desenvolvimento do TPACK dos professores participantes dos cinco primeiros encontros formativos (EF) presenciais. As interações desenvolvidas entre os professores foram indiciadas nos cinco episódios: Episódio 1 (1º EF): Complexidade da integração curricular das TIC na docência; Episódio 2 (2º EF): Interações dialógicas propiciadas pelo uso das TIC; Episódio 3 (3º EF): Desenvolvimento do TPACK dos professores; Episódio 4 (4º EF): TPACK na formação inicial para integrar TIC, na Educação Básica; Episódio 5 (5º EF): TIC na Educação Básica - tensões e perspectivas. A análise dos episódios evidencia o desenvolvimento do TPACK entre descompassos de infraestrutura, formação docente e inter-relação entre os fatores contextuais. Sinalizando para a relevância da inter-relação dos fatores contextuais intrapessoais, interpessoais, culturais/institucionais e físico/tecnológicos, no desenvolvimento do TPACK dos professores.

O terceiro artigo expressou os movimentos resultantes do desenvolvimento do TPACK dos professores referentes aos quatro grupos focais (GF) realizados após o término dos EF. Evidenciamos a constituição do TPACK dos professores relacionada aos aspectos metodológicos, no ensino com as TIC, bem como a interação formativa pela análise dos quatro episódios, dos grupos focais (GF): Episódio 1 GFPEB (grupo focal professoras da Educação Básica): Metodologias e Interações Formativas; Episódio 2 GFL1 (grupo focal licenciandos 1): Vídeos como estratégia de ensino - desafios da docência; Episódio 3 GFL2 (grupo focal licenciandos 2): Vídeos como estratégia de ensino - exibir, criar e postar; Episódio 4 GFFES (grupo focal formadores da Educação Superior): O *Facebook* como instrumento de interação entre licenciandos e formadores. A intencionalidade da IFA promoveu a reflexão pela interação entre os sujeitos, num processo formativo, em movimentos prospectivos e retrospectivos, que desencadeiam novos ciclos na espiral autorreflexiva da constituição do TPACK de professores de Ciências.

O quarto artigo atendeu ao objetivo: Verificar a função das TIC na formação e na prática dos professores da área de Ensino de Ciências. Apresentamos as compreensões dos professores sobre o uso do *facebook*. Emergiu do corpus textual, constituído pelas respostas de quatro perguntas norteadoras postadas, no grupo privado no *facebook*, pela ATD, a categoria final: "O trabalho com as TIC: o *facebook* e a investigação no Ensino de Ciências". O metatexto construído sustenta que as TIC, especificamente o *facebook* neste estudo, são instrumentos culturais de desenvolvimento cognitivo e, como tais, quando trabalhados no processo formativo, desenvolvem e moldam a constituição do TPACK dos professores de Ciências, que precisa ser significado e apropriado para a integração das TIC no currículo, nos distintos contextos educativos, visando os alunos.

O quinto artigo atendeu ao objetivo: Identificar a compreensão dos professores participantes da IFA sobre a prática de Ensino de Ciências na Educação Básica e Superior com TIC. Neste artigo, propomos o modelo de Investigação-Formação-Ação no Ensino de Ciências (IFAEC) e seus princípios: a IFA como modelo de formação de professores, a investigação como princípio formativo e educativo, as TIC como instrumento de desenvolvimento cognitivo, a perspectiva transformativa do TPACK como conhecimento profissional dos professores de ciências. Pela ATD, evidenciamos as compreensões sobre o incremento do modelo IFAEC e a influência do contexto para o planejamento e implementação do modelo proposto, alguns limitantes encontrados no processo e as potencialidades constatadas pelos professores. Temos como proposição da categoria “Movimentos reflexivos e fatores contextuais no desenvolvimento da investigação-formação-ação no Ensino de Ciências (IFAEC)” em que estes movimentos reflexivos são influenciados pela interdependência dos seguintes fatores contextuais: intrapessoais/ interpessoais, culturais/institucionais e físico/tecnológicos. A interdependência dos fatores contextuais influencia os movimentos reflexivos, na IFA, referentes ao processo formativo, à constituição do TPACK dos professores e ao desenvolvimento do modelo de IFAEC.

Ao final da investigação, reafirma-se a tese: a proposição do modelo IFAEC foi possível pela intencionalidade do movimento da IFA, ao buscar a articulação entre a formação docente no desenvolvimento do currículo. O IFAEC torna-se profícuo pelo processo reflexivo e colaborativo entre professores, com aprofundamentos investigativos apropriados, com o propósito de possibilitar o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos tanto da Educação Básica e como dos licenciandos – professores em formação inicial - do curso de Ciências Biológicas no Ensino Superior.