

# **CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE NA PÓS-GRADUAÇÃO: ANÁLISE DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO A DISTÂNCIA EM ENSINO E TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS DO IFMG**

*SCIENCE, TECHNOLOGY, SOCIETY AND ENVIRONMENT IN  
POSTGRADUATE STUDIES: ANALYSIS OF THE CONCLUSION PAPERS OF  
THE IFMG'S DISTANCE SPECIALIZATION COURSE IN TEACHING AND  
EDUCATIONAL TECHNOLOGIES*

*CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y MEDIO AMBIENTE EN EL  
POSGRADO: ANÁLISIS DE LOS TRABAJOS DE FINALIZACIÓN DEL  
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN A DISTANCIA EN ENSEÑANZA Y  
TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS DEL IFMG*

**PAULA RAQUEL DA SILVA JALES**

Doutora em Políticas Públicas pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Professora Adjunta da Universidade Estadual do Ceará (UECE) – Fortaleza – CE.

[paularaquel.12@gmail.com](mailto:paularaquel.12@gmail.com)

**JOSÉ FERNANDES DA SILVA**

Doutor em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo (Unian). Professor do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – São João Evangelista – MG.

[jose.fernandes@ifmg.edu.br](mailto:jose.fernandes@ifmg.edu.br)

Recebido em: 23/06/2022

Aceito em: 11/03/2023

Publicado em: 27/01/2025

## **Resumo**

O objetivo deste estudo foi analisar os Trabalhos de Conclusão de Curso dos egressos da pós-graduação em Ensino e Tecnologias Educacionais do Instituto Federal de Minas Gerais, *campus* São João Evangelista. Para tanto, realizaram-se pesquisa bibliográfica e pesquisa documental com metassíntese de 13 artigos produzidos por 17 egressos do referido curso. As temáticas mais abordadas nos artigos foram o ensino remoto e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Os artigos versaram sobre assuntos diretamente relacionados com a Educação Básica, possuíram uma perspectiva crítica das desigualdades que atravessam a educação brasileira e sugeriram melhorias para o processo de ensino-aprendizagem nas escolas. Conclui-se, portanto, que os Trabalhos de Conclusão de Curso revelam o aprofundamento teórico-prático dos discentes, no sentido de fazê-los refletir e propor ações transformadoras para a educação no Brasil.

**Palavras-chave:** Ciência e tecnologia; Sociedade e ambiente; Educação a distância; Especialização; Tecnologias educacionais.

### **Abstract**

The aim of this research work was to analyze the Course Completion Papers of Education and Educational Technologies postgraduate students from the Federal Institute of Minas Gerais, São João Evangelista *campus*. With this purpose in mind, bibliographic and documentary research were carried out with meta-synthesis of 13 articles elaborated by 17 postgraduate students from the aforementioned course. The most approached topics through the articles were distance education and Digital Information and Communication Technologies. The articles dealt with issues directly related to basic education, had a critical perspective of the inequalities that Brazilian education bears and suggested improvements to the teaching-learning process in schools. It is concluded, therefore, that the Course Completion Papers reveal the theoretical and practical in-depth knowledge of the students, as they lead them to reflect on and put forward transformative actions for education in Brazil.

**Keywords:** Science and technology; Society and environment; Distance education; Specialization; Educational technologies.

### **Resumen**

El objetivo de este estudio fue analizar los Trabajos de Conclusión de Curso de los egresados de posgrado en Enseñanza y Tecnologías Educativas del Instituto Federal de Minas Gerais, *campus* São João Evangelista. Para ello, se realizó una investigación bibliográfica y una investigación documental con metasíntesis de 13 artículos elaborados por 17 egresados del referido curso. Los temas más abordados en los artículos fueron la enseñanza a distancia y las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación. Los artículos abordaron cuestiones directamente relacionadas con la educación básica, tuvieron una perspectiva crítica de las desigualdades que atraviesan la educación brasileña y sugirieron mejoras para el proceso de enseñanza-aprendizaje en las escuelas. Se concluye, por lo tanto, que los Trabajos de Conclusión de Curso revelan la profundización teórico-práctica de los estudiantes, para hacerlos reflexionar y proponer acciones transformadoras para la educación en Brasil.

**Palabras clave:** Ciencia y tecnología; Sociedad y medio ambiente; Educación a distancia; Especialización; Tecnologías educativas.

## **1 Introdução**

---

A ciência e tecnologia são criações do ser humano e deveriam estar a serviço da melhoria das condições de vida de toda a sociedade. Contudo, no contexto do modo de produção capitalista, fundamentado na exploração do trabalhador e na concentração da riqueza social, a ciência e tecnologia, na maioria das vezes, estão a serviço da valorização do capital, por meio do fortalecimento de grupos de pesquisadores, de instituições e de descobertas científicas e tecnológicas que aumentam a produtividade e os lucros, mas não são direcionadas para cessar a fome, a situação de desigualdade da população mundial, a crise ambiental, dentre outras problemáticas.

Por isso, tem-se reivindicado, cada vez mais, uma educação em ciências e científica voltada para a cidadania que potencialize o pensamento crítico e a tomada de decisões, levando em consideração a relação entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente. O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ou Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)<sup>1</sup> busca superar as visões salvacionista, tecnocrática e determinista que perpassam pela educação científica, a fim de transformá-la num processo de promoção de justiça social, de práxis e de cidadania (Moreno Rodríguez; Del Pino, 2017), ou seja, de formação de indivíduos críticos capazes de se posicionar diante das situações que afligem a humanidade, dentre eles a própria existência dos seres humanos no planeta Terra.

A ênfase em CTSA perpassa todos os níveis da educação, básica, superior e cursos de desenvolvimento profissional<sup>2</sup> como é o caso da Especialização a distância em Ensino e Tecnologias Educacionais, do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), *campus* São João Evangelista (SJE), a qual objetiva “[...] propiciar, além de uma sólida formação conceitual, o aperfeiçoamento das práticas educativas, valendo-se dos conceitos de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, bem como da Alfabetização Científica” (Brasil, 2019, p. 15). O curso foi criado em 2019, com primeira turma em 2020, já tendo concludentes.

A partir do ingresso da autora no referido curso em 2021, da necessidade de construção de um projeto de pesquisa para a disciplina de Metodologia da Pesquisa Científica e da percepção dos resultados da pós-graduação, houve o interesse de investigar os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) dos egressos da primeira turma, que é um artigo individual ou em dupla, partindo dos seguintes questionamentos: os TCCs dos egressos da pós-graduação em Ensino e Tecnologias Educacionais do IFMG-SJE contribuem para a inovação da Educação Básica? Quais são as principais temáticas abordadas nos artigos? Quais as características teórico-metodológicas dos trabalhos? A perspectiva CTSA perpassa pelas produções?

O presente trabalho objetivou, portanto, analisar os TCCs dos egressos da pós-graduação em Ensino e Tecnologias Educacionais do IFMG-SJE, com o intuito de perceber as contribuições da especialização no processo formativo dos discentes e na elaboração de um trabalho acadêmico. Especificamente, apresentar as escolhas temáticas, teóricas e

---

<sup>1</sup> Segundo Barbosa, Robaina e Soares (2020), a literatura sobre o tema não faz distinção conceitual entre CTS e CTSA, provavelmente pela concordância dos objetivos do movimento CTS e da Educação Ambiental. Aqueles que optam pela sigla CTSA, como este trabalho, fazem-no no sentido de evidenciar o ambiente.

<sup>2</sup> O desenvolvimento profissional é entendido para além da formação profissional, como “[...] vir a ser, de transformar-se ao longo do tempo ou a partir de uma ação formativa” (Fiorentini; Crecci, 2013, p. 13).

metodológicas dos egressos; investigar se os estudos realizados favorecem a inovação da Educação Básica e disseminação da CTSA; e apontar possíveis lacunas nos artigos.

A pesquisa é relevante, pois deu visibilidade à síntese escrita de um processo formativo a distância de professores e profissionais graduados em diferentes áreas, com ênfase em CTSA, além de ser um *feedback* à coordenação e ao corpo docente da pós-graduação, como uma possibilidade de ver os primeiros resultados da especialização em termos de produção científica. Faz-se importante também para o IFMG, pois está diretamente vinculado ao papel do instituto na formação profissionalizante e tecnológica, no sentido de constituir cidadãos conscientes na efetivação de uma sociedade justa e equitativa na perspectiva de uma democracia participativa que supere a democracia liberal, formal. E, para os egressos, é uma oportunidade de fazerem uma reflexão sobre os conhecimentos e saberes construídos e partilhados no curso.

Os resultados da pesquisa estão organizados em quatro tópicos. No primeiro, explicitam-se os aspectos metodológicos. No segundo, aborda-se a emergência do movimento CTSA e sua inserção no ensino brasileiro. No terceiro, evidenciam-se alguns aspectos da Educação a Distância (EaD) e do curso de pós-graduação em Ensino e Tecnologias Educacionais. No último, apresenta-se um perfil geral dos egressos e a metassíntese dos TCCs. As considerações finais reiteram a concretização dos objetivos e a principal conclusão da pesquisa.

## 2 Metodologia

---

Realizou-se pesquisa bibliográfica e documental. A primeira, que constituiu o referencial teórico deste estudo, foi concretizada na leitura de artigos publicados em periódicos *on-line* e de uma tese de doutorado sobre as temáticas da Educação a Distância e da Ciência, Tecnologia e Sociedade, escolhidos intencionalmente. Já a segunda ocorreu por meio da metassíntese de 13 artigos produzidos por 17 egressos<sup>3</sup>. A metassíntese é, na análise de Sousa e Branco (2013, p. 98):

[...] considerada um tipo de evidência científica rigorosa na construção do conhecimento e de nível mais elevado de complexidade na investigação qualitativa. É uma fase superior de abstração mental da síntese, conjugada com a capacidade racional e a sensibilidade através de processos de desconstrução, reconstrução e meta-refinamento, permitindo clarificar

---

<sup>3</sup> Os TCCs podem ser feitos em dupla, o que justifica o número de discentes maior que a quantidade de artigos.

conceitos, descrever ou explicar teorias ou desenvolver novos modelos e teorias, mantendo a singularidade dos estudos primários.

Nesse sentido, a metassíntese permite uma elevada sistematização e profunda análise de dados primários em pesquisas qualitativas, que aqui correspondem aos TCCs dos egressos. Apesar da variedade de procedimentos utilizados na elaboração da síntese, optou-se pelas etapas de identificação da amostra, das principais conclusões, da relação com os temas encontrados e da descrição do fenômeno, ou seja, pela metassíntese desenvolvida em quatro fases<sup>4</sup>, em que o pesquisador escolhe a questão de partida e seleciona os estudos; lê repetidas vezes o material percebendo-o em sua totalidade; evidencia semelhanças e diferenças, agrupando conclusões e classificando os dados; e, por fim, escreve a síntese (Sousa; Branco, 2013).

É mister destacar que os TCCs são enviados a revistas *qualizadas* e os discentes devem comprovar, junto à coordenação da especialização, o envio e a apresentação do trabalho em um evento<sup>5</sup>, requisitos para a conclusão do curso e recebimento do diploma. Como alguns trabalhos ainda estão em processo de avaliação por periódicos, garantir-se-á o sigilo em relação aos títulos e aos autores e não se fará citação direta do material.

Ressalta-se também o compromisso da secretaria e da coordenação da pós-graduação na disponibilização de dados gerais sobre os discentes, para que se pudesse apresentar um perfil dos egressos<sup>6</sup>; e na solicitação dos artigos junto aos professores e estudantes, uma vez que não havia a obrigatoriedade de deixar uma cópia do TCC no curso, tendo esta pesquisa chamado a atenção dos gestores para fazer esse requerimento às próximas turmas. Em razão disso, apesar do número maior de concludentes e artigos<sup>7</sup>, analisou-se a totalidade dos TCCs compartilhados, qual seja, 13 trabalhos.

### **3 Ensino de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no Brasil**

---

O nome CTS, em inglês – *Science, Technology and Society (STS)* – foi escolhido em um momento informal do Simpósio realizado pela *International Organization for Science and*

---

<sup>4</sup> Sousa e Branco (2013) apresentam dois métodos utilizados no processo de síntese, um desenvolvido em quatro etapas e outro em seis.

<sup>5</sup> A coordenação da especialização organiza uma vez por ano um Colóquio para oportunizar a apresentação e a socialização das pesquisas produzidas na pós-graduação.

<sup>6</sup> Embora a pesquisa não seja sobre os egressos e sim em relação a produção científica destes, a apresentação de um perfil pretendeu aproximar o leitor de aspectos pessoais e socioeconômicos desses sujeitos.

<sup>7</sup> Dos 40 discentes da primeira turma do curso de pós-graduação, 23 foram concludentes, sendo 18 os TCCs produzidos.

*Technology Education* (IOSTE), em 1982, antes da formalização da instituição, e bastante influenciado pelo livro de John Ziman, publicado em 1980, que usou a sigla repetidas vezes para caracterizar os movimentos que lutavam por uma educação científica renovada (Strieder, 2012). A terminologia e sigla davam visibilidade a um movimento que emergiu em meados do século XX contrário ao ensino tradicional de ciências e às situações sociais, econômicas, políticas, culturais e ambientais provenientes da relação com uma ciência e tecnologia predadoras (Strieder, 2012).

O acréscimo do “Ambiente”, através da inserção da letra “A” na sigla, ocorreu por uma perspectiva ambientalista crítica do desenvolvimento hegemônico, já que tanto o movimento CTS como o da Educação Ambiental (EA) surgem no mesmo período (Barbosa; Robaina; Soares, 2020). No entanto, a ampliação do vocábulo não provocou diferenças conceituais na utilização das duas siglas pela literatura, como afirmam Barbosa, Robaina e Soares (2020, p. 4):

[...] ambas as siglas são comumente utilizadas de maneira indistinta na literatura científica, provavelmente pela relação semelhante entre os objetivos da EA e do movimento CTS (ibid., 2007) que convergem teoricamente para pensar uma Educação Científica crítica e cidadã, evidenciando a inclusão do ambiente na perspectiva daqueles que escolhem por adotar a sigla CTSA. Portanto, se destaca que ‘cias de saberes e práticas integrando a tecnologia aos conteúdos, promovendo a sensibilização do educando, para que este construa uma nova consciência relativa aos impactos ambientais’ (Cavalcanti; Costa; Chrispino, 2014, p. 35). Concordando com o que diz Oliveira (2019, p. 88) ao descrever que a educação relacionada com CTS deve ‘motivar estudantes a buscarem informações relevantes sobre CT na perspectiva de as avaliarem de forma crítica, observando seus valores implícitos e compreendendo o aspecto axiológico de todo esse processo’.

O movimento CTSA além de inflexionar a ciência moderna neutra e sublime, provoca uma reflexão crítica sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea, ao questionar a lógica mercadológica das empresas e o próprio sistema capitalista responsável pela desigualdade social, poluição e mudanças ambientais, como enchentes, furacões, terremotos, *tsunamis*, secas, alterações abruptas no clima, dentre outras. As enchentes do final de 2021 e início de 2022 no Brasil, com destaque à tragédia que arrasou a cidade de Petrópolis, no Rio de Janeiro, e a guerra na Ucrânia representam bem a barbárie vivida pelos seres humanos no planeta Terra, sendo a ação humana causadora dessas catástrofes.

O início e o adensamento dos debates na Europa e nos Estados Unidos da América constituíram duas heranças de CTSA. A europeia ou acadêmica, como o próprio nome indica, tem uma fundamentação mais universitária, com ênfase na ciência como processo; já a americana ou social mostra-se com um caráter mais prático, por nascer no bojo das reivindicações de grupos, ativistas e associações preocupadas com as repercussões da tecnologia na sociedade e no ambiente, dando destaque para as influências tecnológicas (Strieder, 2012).

Apesar dessas diferenças, Strieder (2012) afirma que os atuais programas filosóficos, sociológicos e históricos que constituem os estudos de CTSA são consensuais em três aspectos: “o rechaço da imagem de ciência como atividade pura e neutra; a crítica à concepção de tecnologia como ciência aplicada e neutra; a promoção da participação pública na tomada de decisão” (Strieder, 2012, p. 25), ou seja, na desmistificação do cientificismo neutro e onipotente, capaz de resolver todos os problemas da humanidade e na defesa de uma democracia participativa em que os sujeitos interfiram nas decisões políticas, econômicas, sociais, culturais e ambientais de seus países a superar as desigualdades, pois

A democracia participativa [...] valoriza, apoia-se e nutre-se nos atores coletivos, ou seja, nos cidadãos organizados. Nessa perspectiva de democracia, o povo pode se constituir efetivamente em fonte de poder, em autoridade, nos termos trabalhados por Arendt (1983), para quem a autoridade originada das bases não significa a ficção de um povo absoluto, pois se trata da articulação desses corpos constituídos em convenções e assembleias. Nesse caso, o povo significa um conjunto de cidadãos organizados segundo leis reconhecidas por todos (Campos, 2012, p. 252).

No contexto da América Latina, Strieder (2012) destaca o papel do Pensamento Latino-Americano em CTS (Placts) na construção de um projeto autônomo dos países de capitalismo avançado, voltado às necessidades dessa região do continente americano e sua particularidade de desenvolvimento, uma vez que a dependência das grandes economias internacionais ocasionou subordinação e atrasos científicos e tecnológicos. A política científico-tecnológica era o principal alvo do Placts, em vez da participação pública na ciência, devido ao autoritarismo e aos poucos períodos democráticos na história latino-americana, a reverberar na participação da população nos assuntos públicos (STRIEDER, 2012). Nos últimos anos, Moreno Rodríguez e Del Pino (2017) identificaram trabalhos que articulam os pressupostos da CTSA com a Pedagogia Freireana. Por isso, a produção e a reivindicação latino-americanas são tão importantes para o pensamento brasileiro.

Atualmente, a CTSA se desenvolve em três campos que se inter-relacionam e tencionam uma ciência e uma tecnologia mais comprometidas com a sociedade e com o ambiente: campo acadêmico ou investigativo; campo das políticas públicas; e campo da educação, que já tem suas primeiras abordagens na década de 1970, com Jim Galegher e Paul Hurd, autores que defenderam a necessidade de as relações entre CTS serem apreendidas pelos estudantes (Strieder, 2012). No Brasil, as primeiras pesquisas sobre CTSA na educação científica só ocorreram na década de 1990, sendo essa, na análise de Strieder (2012), a referência para ingresso das discussões no país.

De acordo com Santos e Mortimer (2000), o currículo com ênfase em CTSA articula a compreensão de conceitos, o planejamento tecnológico, a resolução de problemáticas e a capacidade de tomar decisões, com o intuito de aproximar o ensino de ciências da realidade dos educandos, de fazê-los refletir criticamente e terem condições de opinar conscientemente sobre os assuntos, propondo respostas às desigualdades cotidianas produzidas e reproduzidas no bojo do processo de mundialização do capital.

O desenvolvimento de valores coletivos, como solidariedade, fraternidade, compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e, acrescenta-se, à autodeterminação dos povos, dentre outros, é um dos objetivos dessa proposta de educação no ensino médio destacados por Santos e Mortimer (2000) e que está diretamente relacionado com uma dimensão ético-política contra-hegemônica, construída e exercida pelos seres humanos, a questionar a supremacia dos valores econômicos na ordem capitalista. Nas palavras dos autores:

Será por meio da discussão desses valores que contribuiremos na formação de cidadãos críticos comprometidos com a sociedade. [...] poderia ser considerado pelo cidadão, na hora de consumir determinado produto, se, na sua produção, é usada mão-de-obra [*sic*] infantil ou se os trabalhadores são explorados de maneira desumana; se, em alguma fase, da produção ao descarte, o produto agride o ambiente; se ele é objeto de contrabando ou de outra contravenção, etc. Certamente o cidadão não tem acesso a todas essas informações, mas refletir sobre tais questões significa mudar a postura em relação ao consumo de mercadorias [...]. Considerações de tal ordem poderiam, por exemplo, resultar na diminuição, a longo prazo, do consumo de embalagens descartáveis, de produtos que agridem a camada de ozônio, etc., forçando uma reformulação drástica nos processos de fabricação (Santos; Mortimer, 2000, p. 5-6).

Em relação às dificuldades de materialização da CTSA nos contextos educacionais brasileiros, Strieder (2012) salienta que muitos professores utilizam a ênfase para motivar os estudantes a aprender ciências, no entanto, ao ministrarem as disciplinas, ou dão mais relevo

aos conteúdos de ciências ou às relações CTSA, dificultando, em ambas as formas de abordagem, a compreensão articulada entre conteúdos, cotidiano e ações práticas. No que tange às estratégias de ensino, a autora aponta que, apesar da sua diversidade, há um consenso de que elas devem ser interativas e interdisciplinares, pois isso favorecem o aprendizado e a construção de uma consciência crítica. Além disso, Santos e Mortimer (2000, p. 18) chamam a atenção para o desenvolvimento profissional dos docentes na ênfase CTSA, pois “[...] sem contextualizar a situação atual do sistema educacional brasileiro, das condições de trabalho e de formação do professor, dificilmente poderemos contextualizar os conteúdos científicos na perspectiva de formação da cidadania”.

Nesse sentido, a contribuição deste estudo foi perceber que o processo de desenvolvimento profissional na perspectiva CTSA precisa se fundamentar em três pilares: formação crítica, investigação sobre a prática profissional e formação contra-hegemônica. No que tange ao primeiro pilar, a formação em CTSA deve ir além da aquisição de conhecimento científico e de desenvolvimento de competências e habilidades, como dito anteriormente. Sua proposta educativa abrange o autorreconhecimento da pessoa como sujeito que aprende, pensa, reflete, planeja, elabora alternativas, posiciona-se e toma decisões com base em valores emancipatórios, ou seja, valores que apontam para uma liberdade substantiva do ser humano, por isso seu caráter crítico, de questionamento ao *status quo*.

Em relação ao segundo pilar, que se assenta na investigação sobre a prática profissional, destaca-se a construção do conhecimento partindo das vivências cotidianas e do exercício profissional no sentido de afirmação de uma práxis, uma ação com reflexão sobre as problemáticas que perpassam pela atuação docente e/ou profissional, as instituições escolares e a sociedade como um todo, tencionando a comunidade, especialmente a escolar, para a transformação da realidade.

Por fim, o último pilar, o da formação contra-hegemônica, dá visibilidade às desigualdades produzidas e/ou reproduzidas pela sociabilidade do capital e aponta para a construção consciente de novas relações sociais que superem a exploração do trabalhador e o fetiche da mercadoria, reiterando uma educação para a emancipação humana.

#### **4 Educação a distância em ensino e tecnologias educacionais**

---

O desenvolvimento profissional à distância, apesar de ter avançado significativamente no Brasil nas últimas décadas, com o aumento do número de cursos de

graduação e pós-graduação *lato sensu e stricto sensu*, ainda é um tema perpassado por muitas pré-noções, com destaque para a ideia de ensino aligeirado e incapaz de proporcionar reflexão crítica aos educandos, características de alguns cursos ofertados por instituições que visam apenas o lucro com a mercantilização da educação e de projetos governamentais políticos e não educacionais, marcados por rupturas e descontinuidade, como bem destaca Kenski (2010). No entanto, essa modalidade de ensino pública e/ou privada é, na maioria das vezes, a única opção para algumas pessoas e docentes que não têm acesso descentralizado em seus municípios a uma educação laica, gratuita, pública e de qualidade, devido à histórica precarização e acesso ao ensino público brasileiro.

Além disso, é necessário destacar que a intensificação do uso de ambientes virtuais e de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), com a introdução do ensino remoto na Educação Básica e superior no país, processo acelerado pela pandemia do coronavírus, tem levado muitos profissionais a quererem aprender e a se especializar na utilização de tecnologias educacionais, no sentido de superar antigos e novos desafios e dificuldades que constituem a prática educativa e a alfabetização científica.

São muitas as variáveis que interferem nos processos de ensino e aprendizagens da EaD. Moore (2002) afirma que a separação física entre docentes e discentes gera um espaço psicológico e comunicacional, uma distância transacional a ser superada. Nesse sentido, o autor aponta reflexões sobre o diálogo, a estrutura e a autonomia do estudante que interferem nessa modalidade de educação.

Para que a comunicação seja eficiente, é importante que o discente compreenda o que lhe está sendo repassado. No caso do uso de apostilas, videoaulas e outras formas de comunicação em que o aluno não tem a oportunidade de manter contato direto e regular com os instrutores, o autor destaca que o sistema instrucional, didático e pedagógico deve ser mais bem estruturado para orientar o aluno corretamente, tendo este mais autonomia para decidir como vai usar os conteúdos apreendidos.

Quando o processo de diálogo é mais amplificado, como no caso das teleconferências e de meios de telecomunicação interativos, o aluno pode desenvolver melhor as habilidades de análise e de crítica, além de construir conhecimento em interação com a turma e os professores, processo negado aos alunos da EaD até a década de 1990. Segundo Moore (2002), o uso do computador pessoal nessa modalidade de educação contribuiu significativamente para a troca e o compartilhamento de conhecimentos e de saberes.

Em relação à estrutura de um programa educacional, Moore (2002) mostra como os meios de comunicação utilizados, o direcionamento político-ideológico e personalidade dos professores, as características dos alunos e as imposições institucionais interferem no cotidiano de ensino-aprendizagem. A proposta é mesclar meios de comunicação rígidos com flexíveis e assim proporcionar um ambiente que diminua a distância transacional entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino. Por fim, o autor problematiza a autonomia do aluno em uma sociedade que o torna dependente do professor em quase todo o seu processo educacional.

A autonomia do aluno em organizar o seu estudo e em perceber a sua aprendizagem é muito importante, pois, apesar de alguns programas buscarem diminuir a distância transacional, a distância física ainda existe e o aluno tem que se disciplinar para acompanhar, dentro do seu tempo, os processos educativos. A EaD é, portanto, um processo complexo e que requer muita organização das instituições e dos professores para diminuir a distância transacional, bem como dos alunos para ter maior autonomia nos seus processos de ensino-aprendizagem (Moore, 2002).

As primeiras experiências de EaD no Brasil se deram, conforme Hayashi, Soeira e Custódio (2020), com a utilização do rádio, da televisão, da correspondência e da internet. As Leis de Diretrizes e Bases (LDB) da educação, com destaque para a de 1996, inauguram os primeiros formatos de políticas públicas na área. Além disso, a criação da Secretaria Especial de Educação a Distância (SEED), vinculada ao Ministério da Educação (MEC), e da Universidade Aberta do Brasil e a elaboração de alguns Planos Nacionais de Educação (PNE) foram significativos para o incentivo e a expansão dessa modalidade de educação no país (Hayashi; Soeira; Custódio, 2020).

Kenski (2010) ressalta que até metade da década de 1990, a EaD era percebida como formação suplementar de baixa qualidade, não sendo atrativa ao ensino superior público e privado. Apesar de algumas universidades federais como a de Brasília, Mato Grosso e Santa Catarina terem criado centro, núcleo e laboratório, respectivamente, nesta modalidade, as instituições se direcionaram para a criação de aglomerados e/ou consórcios com o intuito de superar as dificuldades de oferta do ensino a distância, dentre elas destacam-se os preços elevados de software, de equipamentos e das telecomunicações.

A partir dos anos 2000, com a publicação do Livro Verde, do Programa Sociedade da Informação, fomentado pelo Ministério da Ciência e da Tecnologia com a presença de vários

profissionais, e da Portaria nº 2.253, de 18 de outubro de 2001, que abria a possibilidade para que 20% da carga horária total de um curso ocorresse de forma não presencial, a EaD ingressa em um novo momento: agora ela poderia ser mesclada com o ensino presencial (Kenski, 2010), o modelo híbrido que passou a ser mais presente no cotidiano educacional durante e após a pandemia do coronavírus. Algumas vantagens dessa modalidade de ensino citadas por Kenski (2010) do Livro Verde são: elevação da audiência de um curso ou palestra pela inserção de meios eletrônicos que garantam o registro e o repasse de conteúdo, no sentido de qualificar o ensino e proporcionar a interação entre instituições e seus quadros profissionais; acompanhamento de processos educativos em casa ou no trabalho; personalização da educação; e trabalho em equipe cooperado.

No entanto, as políticas de governo e não de Estado, ditadas na maioria das vezes por organismos multilaterais como o Banco Mundial, trouxeram sérios prejuízos para a constituição e consolidação de uma política pública na área da EaD. Kenski (2010) afirma que os projetos políticos não tinham características educacionais, mudavam com as modificações a nível de ministério federal, careciam de equipes de apoio, principalmente as que pudessem tirar dúvidas, afastaram-se das realidades locais e regionais, enfatizaram a perspectiva tecnicista das “tecnologias educacionais”, foram utilizados politicamente para promoção publicitária e satisfaziam os interesses do capitalismo internacional. Ou seja, estiveram mais direcionados para aceitação sem críticas das novas tecnologias.

Neste processo, a formação de professores para o uso acrítico das tecnologias e dos pacotes de conteúdos de ensino massificados produzidos pelos grandes conglomerados internacionais e ‘adaptados’ à cultura brasileira, que privilegiam o domínio do docente na manipulação das tecnologias e na adoção ingênua dos equipamentos e produtos, sem questionar seus conteúdos e a sua utilização e sem alterar a estrutura de valores e poderes do ambiente educacional, torna-se função estratégica e prioritária de uma política de governo preocupada em satisfazer os desejos do capitalismo internacional (Kenski, 2010, p. 10).

É nesse sentido que Hayashi, Soeira e Custódio (2020) reiteram que a inserção da EaD como programa nas instituições acentua alguns empecilhos que precisam ser superados, dentre eles destacam-se: ausência de uma política pública de integração das ferramentas tecnológicas; EaD tratada como atividade paralela e suplementar ao ensino presencial; falta de investimento na formação e gestão de recursos humanos na área; fragmentação das políticas públicas na EaD; pouca qualidade da EaD no setor público; e frágeis mecanismos e controles

regulatórios do Estado, o que interfere diretamente na institucionalização do ensino a distância.

Além disso, chamam a atenção para não confundirmos massificação com democratização da educação (Hayashi; Soeira; Custódio, 2020). Apesar da expansão da EaD, principalmente no setor privado, fazem-se necessárias, segundo os autores, a fiscalização governamental e a implantação de políticas públicas contínuas e sistemáticas, a fim de garantir que essa modalidade de ensino seja desenvolvida com eficácia, competência e criatividade, bem como sejam afiançados os direitos sociais sancionados na Constituição Federal de 1988. A EaD tem grande potencial e possibilidade de contribuir para a formação e o aperfeiçoamento pedagógico de professores e professoras, por isso deve haver maior investimento nela como política pública. Nas palavras de Kenski (2010, p. 12):

Programas de ‘tecnologia crítica’ já estão sendo realizados em vários cursos superiores e se constituem, muitos deles, como espaços de resistência e de transparência sobre o uso de computadores e redes. Procuram ‘olhar por trás’ dos programas e serviços oferecidos comercialmente, desconstruí-los e aplicar suas metodologias na criação de projetos e produtos orientados para a resolução de problemas reais, levantados em suas comunidades e áreas de ação.

É no âmbito desse espaço de resistência que se situa o curso *lato sensu* estudado nesta pesquisa. O curso de especialização em Ensino e Tecnologias Educacionais do IFMG-SJE foi criado em 2019, após autorização de seu funcionamento por meio da Resolução nº 33, de 29 de outubro de 2019, do Conselho Superior do IFMG (Brasil, 2019). Com ênfase em Ensino da Matemática, Biologia, Física e Química, Alfabetização Científica nos Anos Iniciais, Educação em Humanidades e Tecnologias Educacionais, a pós-graduação à distância se concentra na área de ensino-aprendizagem do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a qual se destina a professores da Educação Básica e a graduados de qualquer área do conhecimento, tendo carga horária total de 405 horas e duração de um ano, prorrogável por seis meses (Brasil, 2019).

O desenvolvimento profissional de várias pessoas que já participavam das atividades e eventos promovidos no *campus*; o fomento à pesquisa e à extensão; a instalação de um curso de pós-graduação pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Tecnologias em Educação em Matemática (Gepetem); e a reestruturação da Educação Básica na região foram algumas motivações para a criação da especialização, que tem um corpo docente formado por

professores de diferentes áreas do conhecimento do referido *campus* e uma ênfase em CTSA, o que evidencia o seu caráter interdisciplinar (Brasil, 2019).

Para garantir uma formação integral e interdisciplinar, a proposta pedagógica do curso está organizada em três núcleos: o núcleo de formação geral, que abrange aspectos teóricos e práticos comuns a todas as áreas do conhecimento, inclusive aqueles necessários para subsidiar a ação docente; o núcleo de formação específica, que direciona o discente para uma linha de pesquisa e aprofunda o domínio em determinado conteúdo, normalmente vinculado ao seu campo de graduação e atuação; e o núcleo integrador, que se expressa através da pesquisa e da elaboração de um artigo científico a ser socializado em eventos acadêmicos e com as instituições e pessoas que aceitaram participar dos processos investigativos, cumprindo aspectos éticos de devolução do conhecimento produzido à sociedade (Brasil, 2019). Os discentes são, portanto, levados a refletir sobre seu exercício profissional, bem como a realizar pesquisa na Educação Básica, a fim de contribuir para a reestruturação de ambas.

O *Moodle* é o ambiente virtual onde as atividades assíncronas, as informações, os materiais de estudo, as avaliações e as notas são postados. Ele também permite um espaço de comunicação entre docentes e discentes, através do envio de mensagens que podem ser respondidas instantaneamente se ambos estiverem *on-line*. Apesar de a especialização ser a distância, o Projeto Pedagógico do Curso (2019) prevê a realização de, no mínimo, dois encontros presenciais por disciplina, de quatro horas/aulas. Devido à pandemia, as aulas síncronas estavam ocorrendo semanalmente de forma remota em plataformas digitais, sendo espaços muito significativos para a aproximação de todos os envolvidos no processo educacional, apresentação de conteúdos e socialização de conhecimentos e experiências profissionais, apesar das dificuldades de acesso à internet e de acompanhamento das disciplinas por alguns estudantes.

O momento do ensino remoto desnudou desigualdades sociais, de classe, de gênero, de raça, dentre outras, tornadas avassaladoras nos últimos dois anos com a intensificação de ambientes virtuais e de uso de TDICs no ensino remoto nas educações básica e superior, trazendo prejuízos enormes aos processos educativos de milhares de discentes no país, que não estão tendo acesso igualitário à tecnologia.

## 5 Análise do TCC de egressos

---

Segundo dados disponibilizados pela secretaria e coordenação do curso de pós-graduação via *e-mail*, participaram do primeiro edital de seleção, lançado no dia 23 de dezembro de 2019, 53 candidatos. Foram selecionadas 40 pessoas dentro das vagas disponibilizadas e acionada a lista de espera devido à não realização da matrícula por alguns candidatos. Dos 40 discentes, apenas quatro concluíram o curso no prazo de um ano e 19 no período de um ano e meio, tempo máximo de finalização, totalizando 23 egressos.

O perfil geral da primeira turma mostrou a presença maciça de mulheres, com 32 pessoas do sexo feminino e oito do masculino. As idades variaram de 23 a 59 anos, correspondendo respectivamente ao indivíduo mais novo e ao mais velho, evidenciando a prevalência de um público adulto, uma vez que a faixa etária de 30 a 59 anos concentrou 26 pessoas e a faixa etária de 20 a 29 anos, que corresponde aos jovens, 14 discentes. São gerações da segunda metade do século XX que tiveram que aprender a conviver com os avanços e transformações tecnológicas do século atual.

As residências estavam localizadas em Minas Gerais e em São Paulo, sendo apenas uma pessoa deste Estado, da cidade de Barretos. A maioria dos estudantes era do SJE (13), município onde está localizado o curso de especialização, os demais eram de Peçanha (8), Guanhães (7), Virgíópolis (4), São Pedro do Suaçuí (1), Sabinópolis (1), Itabira (1), Senhora do Porto (1), Gonzaga (1), Joanésia (1) e Itamarandiba (1), cidades da região do Vale do Rio Doce e seu entorno, mais afastadas do campus São João Evangelista, a requerer deslocamento dos discentes, mas a fortalecer o processo educacional desta área como proposto pelo Projeto Pedagógico do Curso (Brasil, 2019). A renda familiar variou de um a 12 salários mínimos, havendo maior concentração nas faixas de renda de um, três e quatro salários mínimos, o que mostra o predomínio de baixas remunerações.

No que diz respeito à metassíntese dos 13 artigos, as temáticas mais abordadas foram: 1) ensino remoto, com destaque para as práticas educativas docentes, a educação inclusiva e o material didático; 2) TDICs na formação de professores e na utilização de *software*, estando dois destes voltados para pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e alfabetização cartográfica. A educação jurídica, o diagnóstico psicopedagógico e o ensino em comunidades tradicionais também foram temas tratados nos TCCs.

A pergunta de partida ou problemática na forma de questionamento esteve presente em oito dos 13 trabalhos e ficou implícita naqueles que não a escreveram, sendo necessário chamar a atenção para a importância dessa pergunta na delimitação do objeto de estudo e na elaboração dos objetivos. Todos os trabalhos grafaram os objetivos e as justificativas científicas para a realização dos estudos. Alguns apontaram apenas o objetivo geral, outros ressaltaram objetivos geral e específicos. Contudo, sentiu-se falta das motivações pessoais, pois elas poderiam ter evidenciado se os artigos eram fruto dos espaços profissionais dos egressos.

O referencial teórico estava bem embasado nas categorias centrais de análise e contextualizado no tempo e no espaço, revelando compreensão dos fenômenos na sua totalidade ou no que foi possível perceber desta a partir do acúmulo teórico-metodológico dos autores. Os artigos apresentaram, de modo geral, uma introdução, a metodologia, um ou dois tópicos com referencial teórico, incluindo-se a contextualização, uma seção para os resultados e as considerações finais. Só um dos artigos estava com a estrutura fragilizada em relação à divisão das suas partes, podendo gerar confusões entre os objetivos e os resultados.

Em relação à metodologia, prevaleceram pesquisas com ênfases qualitativas compostas por pesquisas bibliográficas e trabalhos de campo; também tiveram pesquisas apenas bibliográficas (4); documentais com trabalhos de campo (1); e bibliográficas, documentais e de campo (2), revelando que, apesar do contexto pandêmico, a maioria dos egressos optou por entrar em contato com as pessoas e suas realidades. Nas pesquisas de campo foram utilizados questionários através do *Google Forms*, pesquisa-ação, estudo de caso e depoimentos, o que evidencia uma variedade de processos metodológicos para se chegar aos resultados.

Os artigos versaram sobre assuntos diretamente relacionados com a Educação Básica – ensino fundamental e médio, inclusive sobre a educação inclusiva –, o ensino em diferentes áreas do conhecimento e a utilização de tecnologias educacionais. Apenas um trabalho abordou a ênfase CTS no processo de alfabetização científica, especificamente na alfabetização cartográfica, e outro citou o movimento CTSA. Ambas as pesquisas empregaram as siglas CTS e CTSA como descritores para selecionar a bibliografia que analisaram. Mesmo assim, os TCCs tiveram uma perspectiva crítica das desigualdades que perpassam pela educação brasileira e suas relações com a ciência e a tecnologia, bem como sugeriram melhorias para o processo de ensino-aprendizagem nas escolas.

## 6 Considerações finais

---

O movimento CTSA inaugurou uma nova forma de entender, explicar e agir nas problemáticas e nos fenômenos que afligem a humanidade nas relações ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, ou seja, possibilitou discussões críticas, progressistas e propositivas para uma formação científica de cidadãos, garantindo que possam se posicionar perante a realidade. Dessa forma, a educação com ênfase em CTSA, seja ela presencial, a distância ou no formato híbrido visa o desenvolvimento de competências profissionais numa direção crítica, para inserção dos sujeitos no mercado de trabalho e/ou qualificação em funções já exercidas. Entende-se as competências na perspectiva de Perrenoud (1999, p. 7), “[...] como sendo uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles”, uma vez que o indivíduo é capaz de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos no processo de pensamento/ação.

A análise dos TCC's dos egressos da pós-graduação a distância em Ensino e Tecnologias Educacionais do IFMG-SJE revelaram, portanto, o desenvolvimento de competências profissionais na articulação entre conceitos, planejamento tecnológico, resolução de problemáticas e posicionamento político que direciona para a tomada de decisões, cumprindo os objetivos da especialização e do ensino com ênfase em CTSA. Além disso, afirma o compromisso da especialização com uma formação crítica, que reflete sobre a prática e coloca-se no campo contra-hegemônico, por confrontar o já naturalizado, a realidade na sua expressão fenomênica, uma vez que os discentes mostraram aprofundamento teórico-prático, refletiram e propuseram ações transformadoras a uma problemática identificada na Educação Básica brasileira. Se essas competências estão sendo materializadas em seus espaços de trabalho, é uma questão necessária de ser investigada e que provoca a realização de pesquisas posteriores.

## Referências

---

BARBOSA, R. de A.; ROBAINA, J. V. L.; SOARES, J. R. O diálogo entre a educação ambiental crítica e o enfoque ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente: uma análise da produção acadêmica. **Actio: docência em ciências**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 1-22, 2020. DOI: <https://10.3895/actio.v5n2.10496>.

BRASIL. Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 14 jan. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 14 jan. 2022.

BRASIL. **Projeto pedagógico do curso de pós-graduação lato sensu em ensino e tecnologias educacionais**. São João Evangelista: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, 2019.

CAMPOS, E. B. Usuários da assistência social: entre a tutela e o protagonismo. *In*: STUCHI, C. G.; PAULA, R. F. dos S.; PAZ, R. D. O. da (orgs.). **Assistência social e filantropia: cenários contemporâneos**. São Paulo: Veras, 2012. p. 225-248.

FIORENTINI, D.; CRECCI, V. Desenvolvimento profissional docente: um termo guarda-chuva ou um novo sentido à formação?. **Formação Docente: Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, Belo Horizonte, v. 5, n. 8, p. 11-23, 2013.

HAYASHI, C.; SOEIRA, F. dos S.; CUSTÓDIO, F. R. Análise das políticas públicas em educação a distância no Brasil. **Research, Society and Development**, [S.l.], v. 9, n. 2, p. 1-18, 2020.

KENSKI, V. M. O desafio da educação a distância no Brasil. **Revista Edu foco**, Juiz de Fora, v. 7, p. 1-13, 2010.

MOORE, M. G. Teoria da distância transacional. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, São Paulo, v. 1, p. 1-14, 2002.

MORENO RODRÍGUEZ, A. S.; DEL PINO, J. C. Abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS): perspectivas teóricas sobre educação científica e desenvolvimento na América Latina. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 6, n. 2, p. 1-21, 2017. DOI: <https://doi.org/10.35819/tear.v6.n2.a2490>.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: ArtMed Editora, 1999

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>.

SOUSA, C. F.; BRANCO, M. Z. P. C. Meta-síntese: uma revisão da literatura – contributos para o conhecimento e para os cuidados de enfermagem. **Enfermagem em Foco**, [S.l.], v. 4, n. 2, p. 97-101, 2013.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.