

# **AS TECNOLOGIAS E ENSINO DA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: ESTUDO SISTEMATIZADO DE PRODUÇÕES ACADÊMICAS**

## **TECHNOLOGIES AND SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHING: A SYSTEMATIZED STUDY OF ACADEMIC PRODUCTIONS**

**ABREU, Cleirianne Rodrigues Lopes**

Universidade Federal de Goiás  
cleiriannne@gmail.com

**REZENDE, Bruno Diniz Faria**

Universidade Federal de Goiás  
bdfaria@gmail.com

**OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes de**

Instituto Federal Goiano  
natalia.oliveira@ifgoiano.edu.br

**ECHALAR, ADDA DANIELA LIMA FIGUEIREDO**

Universidade Federal de Goiás  
adda.daniela@ufg.br

### **Resumo**

As discussões sobre as tecnologias em relação à educação a distância, suas relações com a inserção das tecnologias digitais e as políticas públicas criadas para a implementação dessa no âmbito educacional são assuntos recorrentes nos estudos educacionais. Objetivamos, então, discutir os quatro trabalhos apontados como referenciais da disciplina “Tecnologias e educação: uma questão epistemológica” (OTTO, 2021; OLIVEIRA, 2019, SILVA, 2019, PEDROSO; LEITE, 2011) no PPGECEM UFG, fazendo uma síntese das discussões sobre como as tecnologias se colocam no meio acadêmico. Para a realização da pesquisa realizamos um estudo teórico, utilizando da metodologia revisão da literatura. Por fim, feitas as análises e discussões acerca dos assuntos abordados nos textos, percebemos que as relações que emergem do diálogo entre as autoras quando comparado com a realidade aparente vivenciada por nós e, fazemos deste trabalho, uma experiência que trata do assunto de forma contra hegemônica.

**Palavras-chave:** Ciências; Matemática; Tecnologias; educação; EaD, CTS, CTSA

## **Abstract**

Discussions about technologies in relation to distance education, their relationships with the insertion of digital technologies and the public policies created for its implementation in the educational field are recurrent subjects in educational studies. We aim, then, to discuss the four works identified as references of the discipline “Technologies and education: an epistemological question” (OTTO, 2021; OLIVEIRA, 2019, SILVA, 2019, PEDROSO; LEITE, 0211) in the PPGECEM UFG, making a synthesis of the discussions about how technologies are placed in the academic environment. To carry out the research, we carried out a theoretical study, using the literature review methodology. Finally, after analyzing and discussing the subjects addressed in the texts, we realized that the relationships that emerge from the dialogue between the authors when compared with the apparent reality experienced by us and, we make this work, an experience that deals with the subject in a contradictory way. hegemonic.

**Key words:** Sciences; Math; Technologies; education; EaD, CTS, CTSA

## **Introdução:**

Apesar dos avanços nas pesquisas sobre o uso de tecnologias no ensino de Ciências e Matemática, muitos trabalhos trazem uma concepção tecnicista do uso dessas tecnologias no âmbito escolar (OTTO, 2021; SILVA, 2019; OLIVEIRA, 2019). Isso se dá, na verdade, em parte pela forma como as tecnologias educacionais são empregadas em contexto escolar, parte pela própria formação inicial e continuada dos profissionais que atuam na área e parte pelo modo como as políticas de inserção de tecnologia se impõe. Muitas vezes as ações de implementação das tecnologias digitais na escola, no Brasil, partem de iniciativas privadas que discutem o uso das tecnologias como “facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem”, logo de serem entendidas como o poder transformar a educação precária para uma educação de qualidade (OTTO, 2021).

O tecnicismo, também, é evidenciado nas pesquisas sobre educação a distância (EaD). Esses tratados, em geral, abordam o assunto a um nível muito restrito às ferramentas e seus usos sempre como benéficos em vários contextos educacionais. Para Palloff e Pratt (2004), a EaD é um campo com várias definições a depender das abordagens e concepções do que é educação e do que é educação ou ensino a distância. Nesse sentido, vamos abordar a educação a distância neste texto, considerando-o não somente o ato de ensinar e aprender em lugares físicos diferentes, mas de toda arquitetura pedagógica necessária para que a EaD possa acontecer de acordo com as autoras.

Este trabalho foi parte integrante dos estudos da disciplina de “Tecnologias e educação: uma questão epistemológica”, no Programa de Pós-Graduação em Educação de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás (PPGECEM/UFG), nos quais discutimos as relações entre as tecnologias e o ensino de Ciências da Natureza e Matemática. Nosso objetivo aqui é discutir os quatro trabalhos apontados como referenciais da disciplina, fazendo uma síntese das discussões sobre como as tecnologias se colocam no meio acadêmico. Além disso, faremos o diálogo entre esses autores a fim de identificar pontos de convergência e de divergência entre eles.

## Percursos da pesquisa

Para realizar a pesquisa foi realizado um estudo teórico e sistematizado, proposto pela disciplina “Tecnologias e Educação”, realizada no período de 2022/1 pelos autores deste trabalho para a seguinte discussão: “Tecnologias na Educação em Ciências e Matemática”. Assim, uma das propostas apresentadas pela professora foi a leitura de duas dissertações (OTTO, 2021; SILVA, 2019), uma tese (OLIVEIRA, 2019) e um artigo (PEDROSO; LEITE, 2011) e, posteriormente, análise dessa em relação a temática ensino de Ciências e Matemática com as tecnologias.

## O que se discute nas pesquisas selecionadas?

Após análise sistematizada para compreensão do objeto das produções elencadas, podemos perceber quatro unidades emergentes da leitura e discussão desses trabalhos, quais sejam: a primeira unidade diz respeito à historicidade do tema referente às tecnologias abordadas na área da Educação; a segunda se refere às políticas educacionais de implementação dessas tecnologias, a terceira diz respeito a algumas abordagens para o ensino de ciências, tais como a Ciências Tecnologia e Sociedade (CTS) e a Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Uma quarta unidade definida por nós sucinta as conclusões das autoras dos textos, entre essas uma que sugere possibilidades de ensino com as tecnologias na abordagem pela teoria histórico-crítica.

A dissertação de Otto (2021) faz um estudo das políticas de formação continuada de professores de ciências para o trabalho com as tecnologias (Figura 1). A autora destaca a inserção do aparato tecnológico no âmbito educacional de maneira permeada por políticas educacionais, que se valem de indicadores resultantes de avaliações chamadas “externas”. Essas avaliações apontam para um problema da qualidade do ensino das escolas brasileiras, principalmente as escolas públicas. Fala, também, da submissão da ciência perante o avanço tecnológico e de como os projetos governamentais, normas e leis impactam a área da educação em ciências por se valerem dessa submissão hegemônica.

**Figura 1** - Conceitos emergentes da pesquisa de Otto (2021).



Fonte: Elaborado pelos autores

Para a autora, a inserção das tecnologias na educação tem como objetivo atender as demandas do capitalismo, sendo inserida na educação com um discurso salvacionista. Discursividade que colocada as tecnologias no processo de ensino e aprendizagem como centro do processo, sem discussão e envolvimento dos sujeitos do ato educativo, logo sob a égide da lógica instrumental e determinista.

O levantamento que Otto (2021) realiza, perpassa por uma caminhada dos processos históricos da inserção dos programas de formação inicial e continuada dos professores do estado de Goiás. A partir do momento que as escolas foram avaliadas pelas provas de larga escala e a nota das instituições brasileiras estavam baixas, ‘amarrou-se’ o cumprimento de elevação das notas com o desenvolvimento de políticas públicas para formação inicial e continuada dos professores. Neste contexto, começaram os cursos para formação continuada para o uso pedagógico das tecnologias da informação e comunicação (TIC).

No estado de Goiás a realidade da deficiência da formação inicial do professor não era diferente das demais unidades federativas, visto que até 1990 quase 70% do total dos profissionais que ocupavam o cargo de docente não possuíam licenciatura (UFG, 2010). Mediante as necessidades do processo de globalização nas relações econômicas, o estado buscou parcerias e convênios para que os professores já atuantes na rede pudessem cursar a licenciatura (OTTO, 2021, p. 40).

O governo de Goiás fez parceria com a Universidade Estadual de Goiás (UEG) com o objetivo de formar professores na década de 1990, pois, cerca de 70% dos professores da rede não tinham formação inicial completa. A inserção das tecnologias teve como objetivo a melhoria dos índices qualitativos de maneira a atingir os padrões internacionais, colocando as tecnologias no centro do processo, como elemento capaz de solucionar os problemas.

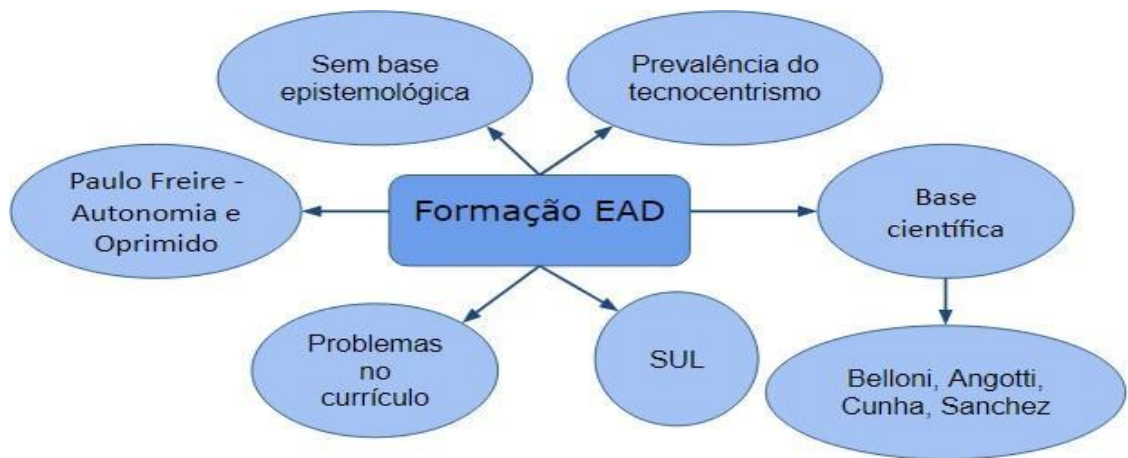
O programa de aceleração do crescimento do estado de Goiás permitiu avanços e investimentos em setores da saúde, educação e segurança. Neste período foi criada a lei do piso salarial dos profissionais da educação e, com ela, a educação do estado desenvolveu o pagamento de bônus aos professores que cumprissem uma série de requisitos, com o objetivo de deixar mais produtivo o trabalho do professor (OTTO, 2021).

Com a entrada dos secretário Thiago Peixoto na Secretaria de Estado da Educação de Goiás, a inserção das tecnologias é potencializada com o intuito de concretizar as reformas empresariais. Alinhado às novas diretrizes dessa nova gestão desenvolve-se o Caderno Aprender +, com o objetivo de criar padrões para o desenvolvimento de competências e habilidades, nas distintas áreas do saber, com ações já programadas e roteiros fixos.

Outro programa criado foi um computador para o aluno e outro para o professor, projeto cuja prioridade está voltada para o mercado de trabalho e desenvolvimento de habilidades de acordo com as necessidades do capitalismo.

A dissertação de Silvia (2019), de acordo com a figura 2, tem como tema central de seu trabalho, falar sobre as pesquisas que discutem a formação a distância para a área de Ciências da Natureza. Nessas produções, a autora destaca o histórico do EaD no Brasil, a falta de uma base epistemológica nos tratados analisados, a relação feita entre o EaD e as pedagogias freirianias, aponta um problema de currículo e relata a base científica comum na maioria dos trabalhos.

**Figura 2** - Conceitos emergentes da leitura de Silva (2019).

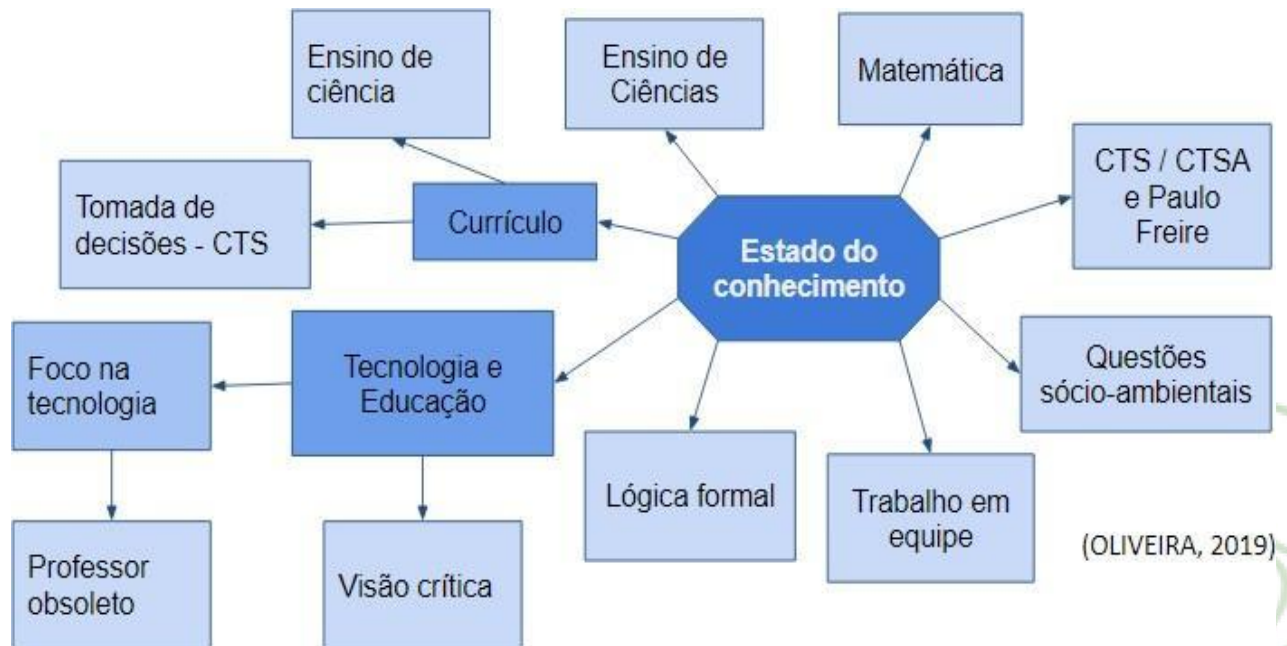


Fonte: Elaborado pelos autores

A autora faz análise das concepções de Ciências no ensino de Ciências baseada nas teorias de Lefebvre. Entende que a construção histórica da Ciências pode ser explicada pelas perspectivas metafísica, idealismo, e o materialismo. O materialismo pode ser entendido por duas lógicas: a formal e a dialética. Assim, no ensino de Ciências da Natureza na linha da lógica formal permite a redução do conteúdo a forma, apresenta suas características e a não contradição associado a racionalidade e ao empirismo, enquanto na lógica dialética propõem um movimento em superar a forma e o conteúdo, com objetivo de buscar a essência do fenômeno entendendo as contradições e as relações dialéticas dos processos do ensino.

Em relação a concepção de Ciências e tecnologia, as pesquisas estudadas pela autora consideram o processo da articulação entre elas natural e não há problematização. Tais dados corroboram com os encontrados na tese Oliveira (2019), compreendemos que o assunto central e assuntos periféricos da pesquisa em tela referem-se aos artigos que discutem as tecnologias no e para o ensino de ciências (Figura 3).

**Figura 3** - Conceitos emergente da leitura de Oliveira (2019).



Fonte: Elaborado pelos autores.

E o que ocorre mais nas discussões dos trabalhos é colocar em foco as tecnologias. Em relação aos teóricos mais utilizados nas pesquisas de CTS e CTSA foi Paulo Freire. Sobre o currículo discutido nos trabalhos propõem uma visão pragmatista, ou seja, as tecnologias como resolução dos problemas.

Em relação às pesquisas estudadas por Oliveira (2019), em sua maioria precisa superar a lógica formal e avançar nas discussões em relação à educação e tecnologia de modo a superar a visão tecnocêntrica. Nas pesquisas das autoras Oliveira (2019) e Silva (2019), afirma-se que as pesquisas analisadas não apresentaram uma discussão detalhada dos procedimentos metodológicos, sendo reiterado por Silva (2019) uma discussão sobre as pesquisas não apresentarem uma base epistemológica demarcada.

No texto da Pedrosa e Leite (2011), afirma-se que é a escola o espaço onde a atividade educativa se desenvolve e que o sujeito tem acesso aos conhecimentos científicos. A escola a ser defendida é aquela em que seus educadores permitem que seus alunos se apropriem dos conhecimentos científicos e culturais, sistematizados e socialmente construídos pela humanidade.

A concepção de Ciência é o conhecimento produzido e legitimado socialmente ao longo da história, resultante dos processos desenvolvidos pela humanidade.

As autoras desenvolvem algumas possibilidades de ensinar na escola, a partir do materialismo dialético e centrado na Pedagogia Histórico-Cultural proposta por Saviani. “Na perspectiva dialética materialista a Educação não pode ser pensada independente da forma dialética de compreender a

realidade”, portanto deve ser pensada a partir do concreto para além do aparente e com ações para transformação e realização da democracia (PEDROSO; LEITE, 2011, p. 42).

movimento que vai da síntese (“a visão caótica do todo”) à síntese (“uma rica totalidade determinações e de relação numerosas”) pela mediação da análise (“as abstrações e determinações mais simples”) constitui uma orientação segura tanto para o processo de descoberta de novos conhecimentos (os métodos científicos) como para o processo de transmissão-assimilação de conhecimentos (os métodos de ensino) (SAVIANI, 1999 *apud* savian; LEITE, 2011, p.23).

Outra situação é a questão de o currículo estar desarticulado e desvinculado da prática social. A área de conhecimento muitas vezes se resume a aulas de memorização, fórmulas e exclui contexto histórico, cultural e social. Em linhas gerais, essas quatro produções convergem suas discussões em aspectos tais como a construção histórica das tecnologias inseridas na educação brasileira, a problemática da formação de professores que ensina ciências e matemática, discutem as concepções sobre as tecnologias e as políticas públicas referentes ao tema. Todos esses desdobramentos partem de uma mesma base teórica comum: o Materialismo Histórico-dialético, como arcabouço teórico capaz de possibilitar a compreensão das tecnologias no cenário educacional do país.

Apesar de as autoras destacaram em seus tratados esses aspectos, Moraes e Peixoto (2017), ao se debruçar sobre as produções acadêmicas entre 2008 e 2013 destacam que:

Pudemos identificar alguns aspectos, dentre os quais alguns são destacados neste texto. Chamamos aqui atenção para a perspectiva tecnocêntrica que se objetivou em duas vertentes: a) leituras de caráter instrumental e determinista das relações entre educação e tecnologias e b) a associação automática do uso de tecnologias e a inovação das práticas educativas, como se as tecnologias representassem um novo paradigma pedagógico. (MORAES; PEIXOTO, 2017, p.334).

Isso implica em uma recorrência dessa visão acerca do uso das tecnologias e levanta um questionamento sobre o quão impactante as pesquisas sobre tecnologias na educação são relevantes para lutar contra essa visão consolidada das tecnologias em perspectiva tecnocêntrica.

## **Considerações Finais**

Em uma perspectiva dialética, as tecnologias se inserem no ensino de Ciências e Matemática de forma pouco crítica, tendo em vista a bibliografia analisada pelas autoras aqui tomadas como referência. Nesse âmbito, as tecnologias são vistas e apresentadas como parte fundamental da transformação da educação, sendo as mesmas responsáveis por “trazer um salto qualitativo” no que diz respeito ao ensino e a aprendizagem de conceitos escolares. Por essa perspectiva, no entanto, a formação dos professores deve se basear no domínio dessas tecnologias em detrimento de uma formação crítica, capaz de trazer reais transformações sociais.

As pesquisas apontaram uma necessidade de avançar em relação a educação, políticas públicas, formação continuada e formação inicial de modo que entendem os propósitos do capitalismo articulado com o uso das tecnologias digitais na educação. Destacamos que o arcabouço tecnológico não condiciona o papel docente, mas complementa o mesmo para enriquecer a discussão, quando assim planejado pelo docente.

## Referências

PALLOFF, R. M.; PRATT, K. **O Aluno Virtual: um guia para trabalhar com estudantes on-line.** Tradução de Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MORAES, M. G.; PEIXOTO, J. Estado do conhecimento como perspectiva crítica para as pesquisas em educação: “educação e tecnologias” em questão. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 25, n. 3, p. 321-338, set./dez. 2017.

OLIVEIRA, N. C. **As relações entre ciência e tecnologia no ensino de Ciências da Natureza.** 2019. 304 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2019.

OTTO, A. L. N. **Políticas de formação continuada de professores de Ciências da Natureza na rede estadual de educação de Goiás: ciência e tecnologia em questão.** 122f. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2021. Disponível em:  
<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/11426/3/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Ana%20Luisa%20Neves%20Otto%20-%202021.pdf>

PEDROSA, E. M. P.; LEITE, L. da S. A epistemologia dialética materialista e o ensino das Ciências Naturais: algumas reflexões. **Revista ACTA Tecnológica – Revista Científica**, v. 6, n. 2, p. 37-44, 2011.

SILVA, N. C. de S.; **A formação inicial a distância de professores das Ciências da Natureza: lógicas formal e dialética como base analítica.** 2019. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

SOUTO, R. M. A.; História da Ciência e da Matemática na formação de professores. **Revista de História**, Edição 27, v. 10, n. 1. maio/ago. 2018.