

## 15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

### Elaboração e Avaliação de Práticas de Ensino de Ciências e Biologia: uma análise a partir da Educação Científica Crítica

J. P. NEVES<sup>1</sup>, A. M. KAPP<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, Bolsista CNPq, IFSP, Campus Barretos, [p.neves@aluno.ifsp.edu.br](mailto:p.neves@aluno.ifsp.edu.br).

<sup>2</sup> Doutora e Mestre em Educação, com ênfase em Educação em Ciências, Licenciada em Ciências Biológicas e Pedagogia, IFSP, Campus Barretos, [alessandra.kapp@ifsp.edu.br](mailto:alessandra.kapp@ifsp.edu.br).

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.00-1 Ensino-Aprendizagem

#### RESUMO:

Esta pesquisa, ainda em desenvolvimento, fundamentada no referencial teórico da Educação Científica Crítica, tem como objetivo elaborar, implementar e avaliar práticas de ensino de ciências e biologia durante encontros formativos com os licenciandos do IFSP/Barretos, que são condizentes com as demandas e desafios contemporâneos que atravessam as temáticas da educação ambiental. Para alcançar esse objetivo, está sendo utilizada uma metodologia, de cunho qualitativo, que conta com uma revisão teórica de temas ambientais emergentes que permitam, em uma perspectiva socioambiental, um diálogo maior com a realidade dos estudantes. A sistematização dos materiais analisados se articula ao eixo de Produção de Ciência e Tecnologia (C&T) de uma Ferramenta Avaliativa de Educação Científica Crítica que, fundamenta o desenvolvimento das práticas de Educação Ambiental Crítica, a serem implementadas com os professores em formação. A construção de categorias *a posteriori*, na análise de conteúdo, orientará o processo de análise dos dados obtidos a partir dos encontros e dos questionários. Espera-se com esta investigação contribuir com a aprendizagem das ciências, estabelecendo, por meio de práticas de ensino, relações efetivas com o saber científico que leve em conta a valorização do conhecimento na vida dos estudantes e no entendimento do seu lugar no mundo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Ambiental Crítica; Práticas de Ensino de Ciências e Biologia; Ferramenta Avaliativa.

#### TÍTULO EM INGLÊS **Elaboration and Evaluation of Science and Biology Teaching Practices: an analysis from Critical Science Education**

#### ABSTRACT:

This research, still under development, based on the theoretical framework of Critical Science Education, aims to elaborate, implement and evaluate science and biology teaching practices during training meetings with teachers in training at IFSP/Barretos, which are consistent with the contemporary demands and challenges that cross the themes of environmental education. To achieve this objective, a qualitative methodology is being used, which relies on a theoretical review of emerging environmental themes that allow, from a socio-environmental perspective, a greater dialogue with the students' reality. The systematization of the analyzed materials is articulated with the Science and Technology (S&T) Production axis of an Evaluative Tool of Critical Scientific

Education that underpins the development of Critical Environmental Education practices, to be implemented with teachers in training. The construction of a posteriori categories, in content analysis, will guide the process of analysis of the data obtained from the meetings and questionnaires. It is expected with this investigation to contribute to the learning of sciences, establishing, through teaching practices, effective relationships with scientific knowledge that takes into account the valorization of knowledge in the lives of students and in the understanding of their place in the world.

**KEYWORDS:** Critical Environmental Education; Science and Biology Teaching Practices; Evaluation Tool.

## **INTRODUÇÃO**

Na educação brasileira, princípios democráticos e emancipatórios rompem com metodologias tecnicistas, difusas e meramente transmissoras de um conhecimento pronto e/ou informações desconectadas com a realidade dos estudantes. Isso propicia à educação assumir um papel de mediação na construção social de conhecimentos significativos para a vida dos sujeitos (Oliveira, 2015).

A educação crítica, ao se sustentar em ideais democráticos e emancipatórios do pensamento crítico, incita pesquisadores da área educacional a propor práticas educativas que apresentam objetivos carregados de intencionalidades políticas, econômicas, sociais e éticas. A perspectiva teórica da Educação Científica Crítica busca potencializar processos de ensino-aprendizagem a partir de situações concretas e reais, que estimulem efetivamente uma participação mais crítica e transformadora por parte da população (Roso; Auler; Delizoicov, 2020).

É inegável que a disseminação de notícias falsas, sobretudo acerca das questões ambientais, tem, por diferentes canais de comunicação, cercado a nossa realidade, gerando um impacto nas nossas vidas, pois as (des)informações, que crescem a cada dia, demandam de nós uma formação crítica científica de modo que possamos compreender e combater as intencionalidades do negacionismo científico. A desinformação aparece como um efeito colateral dos negacionistas, que apresentam o oportunismo político, que seleciona narrativas alternativas para explicar a realidade “desejada” (Rathsam, 2021).

Roso, Auler e Delizoicov, apontam, diante dos desafios ambientais contemporâneos, a importância de abordagens de ensino inovadoras que, a partir de situações concretas e reais, proporcionem uma mudança de valores e atitudes, sendo fator contribuinte da formação de um sujeito ecológico (Carvalho, 2004), justificando a importância desta pesquisa.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Adotou-se nesta pesquisa a abordagem qualitativa, uma vez que ela está voltada para a interpretação de fenômenos e perspectivas que concebem o “conhecimento como um processo socialmente construído pelos sujeitos nas suas interações cotidianas, enquanto atuam na realidade, transformando-a e sendo por ela transformados” (Andre, 2013, p. 97).

A presente investigação parte de uma pesquisa maior que buscou identificar aspectos que os especialistas da educação em ciências consideravam fundamentais para o desenvolvimento de uma educação crítica, reflexiva e complexa. Os critérios indicados permitiram desenvolver uma Ferramenta Avaliativa Ciência, Tecnologia e Sociedade (FACTS) que analisa as práticas, os materiais didáticos, e os processos educativos na educação básica e na formação de professores de ciências, no marco dos estudos Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e do Paradigma da Complexidade. A FACTS consiste em três eixos: eixo A - Processos de Ensino/Aprendizagem, eixo B - Visão/Produção de Ciência e Tecnologia e eixo C - Cidadania/Ação (Freitas et al., 2022).

No primeiro momento da pesquisa, houve a realização de uma revisão bibliográfica, que apresenta práticas de ensino e experiências didáticas de ciência e biologia que dialogam com a Educação Ambiental Crítica. A seleção de práticas de ensino foi feita a partir de temas ambientais que, em ideais democráticos e emancipatórios do pensamento crítico, permitem um diálogo maior com a realidade dos estudantes.

O estudo e a seleção do material permitiu estruturar - a partir de fundamentos e práticas de educação ambiental crítica -, os encontros formativos que serão realizados com os licenciandos. Essa formação tem como público-alvo licenciandos de Ciências Biológicas e Química que estão realizando

ou já realizaram pelo menos um estágio supervisionado docente. Considerando a intenção da Ferramenta Avaliativa de - diagnosticar e orientar a elaboração de práticas de ensino de ciências condizentes com as atuais demandas de uma educação científica crítica no ambiente escolar e na formação de professores -, as práticas elaboradas para os encontros foram submetidas à essa Ferramenta Avaliativa. Após essa etapa, iniciaremos a implementação em algumas turmas dos cursos de Licenciatura do IFSP Barretos, que está prevista para ser realizada nos meses de setembro e outubro.

Os encontros formativos foram elaborados para serem desenvolvidos durante três dias, frente à seguinte organização: *1º Encontro* abordará o Critério de Complexidade - Construção do conhecimento científico e tecnológico, e a compreensão da ciência e tecnologia como práticas contextualizadas, buscando o desenvolvimento do pensamento crítico. *2º Encontro* será trabalhado o Critério de Experimentação, focando nos processos e resultados da construção do conhecimento. *3º Encontro* utilizará o Critério de Tomada de Decisão, que destaca a compreensão da não neutralidade da ciência e tecnologia na educação científica.

O material de análise será produzido a partir dos registros, no diário de bordo, do/a bolsista bem como na análise de dois questionários que será aplicado com os estudantes das turmas em questão. Para tanto, a análise dos dados referentes à pesquisa será realizada por meio do referencial da análise de conteúdo, sendo que os registros obtidos no diário de bordo configuraram-se como o *corpus* de análise. A análise, de acordo com Bardin (2011) será dividida em três momentos: i) seleção do material resultante dos encontros e das respostas dos questionários; ii) exploração do material, a partir do recorte das unidades de registro e contexto e; iii) tratamento dos resultados, com a inferência na construção das categorias *a posteriori* e a interpretação dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As práticas desenvolvidas para os encontros foram submetidas a Ferramenta Avaliativa, tendo em vista o propósito de diagnosticar e orientar a elaboração de práticas de ensino de ciências alinhadas às demandas atuais de uma educação científica crítica no ambiente escolar e na formação de professores. Sendo assim, o estudo e a seleção do material alinhados ao Eixo B, de Ciência e Tecnologia, da Ferramenta, possibilitaram a estruturação dos encontros formativos. Dentro dos critérios adotados nos encontros, buscou-se abordar o eixo mais complexo, caracterizado pelo nível “expert”.

Espera-se que a contribuição da pesquisa no campo educacional, após as reflexões sobre a aprendizagem de ciências, possibilite que os professores da educação básica, ao identificarem a realidade de suas escolas e as demandas dos estudantes e da sociedade, possam planejar, atividades de ensino a partir da ECC de modo a permitir que os alunos estabelecem uma relação efetiva com o saber científico.

Além disso, os resultados dessa proposta poderão contribuir com o avanço na produção de conhecimentos no campo da educação em ciências e formação de professores. Os resultados também serão difundidos para os meios acadêmicos e escolares, a partir de publicações científicas e participações em eventos acadêmicos.

## CONCLUSÕES

Foi possível identificar, a partir de uma revisão bibliográfica, objetivos necessários para o desenvolvimento de práticas de ensino fundamentadas na ECC como por exemplo, estimular a participação social dos sujeitos e o exercício pleno da cidadania, propiciar espaços que permitam um maior diálogo entre as áreas, sobretudo entre as ciências e a cultura popular, caracterizar o contexto sócio histórico das problemáticas vividas; reconhecendo os interesses do ponto de vista privado e público e, por fim, buscar, a partir de uma formação sólida, construir autonomia a partir de construção de uma identidade ecológica que reconheça a espécie humana apenas uma que ocupa o nosso plano, distanciando-se, portanto, de uma visão antropocêntrica.

As temáticas socioambientais, abordadas durante os encontros formativos, irão dialogar com os problemas reais e concretos vivenciados em nossa sociedade contemporânea, como por exemplo as queimadas no estado de São Paulo, e as enchentes no Rio Grande do Sul.

Todo conteúdo teórico fora submetido à uma Ferramenta Avaliativa de ECC, aprovando a funcionalidade da mesma no processo de análise do material desenvolvido, o qual utilizou principalmente os Critérios de Complexidade, Experimentação, e de Tomada de Decisão, presentes no Eixo B.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

A.M.K e J.P.N contribuíram com a concepção, coleta, curadoria e análise dos dados, metodologia e discussão dos resultados.

Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

## AGRADECIMENTOS

Apoio financeiro do CNPq.

## REFERÊNCIAS

ANDRE, M. **O que é um estudo de caso qualitativo em educação?** salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103. Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade, 2013. BORBA, R. C. do N.; ANDRADE, M. C. P. de; SELLES, S. E. Ensino de ciências e biologia e o cenário de restauração conservadora no brasil: inquietações e reflexões. v. 5, p. 144-162. Revista Artes de Educar, 2019.

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

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação**. In: Ministério do Meio Ambiente - MMA. Identidades da Educação Ambiental Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 13-24. Disponível em: [https://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental/livro\\_ieab.pdf#page=67](https://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental/livro_ieab.pdf#page=67). Acesso em 04 dez. 2023. 25. ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2011.

FREITAS, D., Santos, M., Pierson, A. H. C. e Calafell, G. **FACTS: uma ferramenta CTS para avaliação de processos e produtos na educação científica**. v.17 n. 51 p.179-202. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS, 2022.

GATTI, B. A. **Possível reconfiguração dos modelos educacionais pós-pandemia**. v. 34 n.100 p. 29-42. Estudos Avançados, 2020.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação Ambiental Crítica**. In: Ministério do Meio Ambiente - MMA. Identidades da Educação Ambiental Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 25-34. Disponível em:

[https://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental/livro\\_ieab.pdf#page=67](https://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental/livro_ieab.pdf#page=67). Acesso em 05 dez. 2023.

HODSON, D.; HODSON., J. **From constructivism to social constructivism. a vygostskian perspective on teaching and learning science** v. 79, n. 289, p. 33-41. School Science Review, 1998.

LIMA, G. F. C. **Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis**. Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, Brazil, 2009. Acesso 12/23: SciELO - Brasil - Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis.

RATHSAM, L. **Negacionismo na pandemia: a virulência da ignorância**. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Cultura e Sociedade. 14 abr. 2021. Disponível em:

<https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2021/04/14/negacionismo-na-pandemiavirulencia-da-ignoranci>

OLIVEIRA, M. A. N. DE. **(Re)Pensando a formação de professores em educação ambiental**. Revista Monografias Ambientais, p. 08-16, 9 jul. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/18732/pdf>. Acesso em 04 dez 2023.

ROSO, C. C.; AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Democratização em processos decisórios sobre CT: o papel do técnico**. v. 13, n. 1, p. 225–249. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2020.

SELLES, S. L. E. **A BNCC e a Resolução CNE/CP nº2/2015 para a formação docente: a "carroça na frente dos bois"**. v. 35, n. 2, p. 337-344,. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 2018.

VILELA, M. L.; SELLES, S. E. **É possível uma educação em ciências crítica em tempos de negacionismo científico?** v. 37, n. 3, p. 1722- 1747. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 2020