

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

Práticas Educativas no Contexto da Educação Profissional: avaliação à luz da Educação Científica Crítica

*Educational Practices in the Context of Vocational Education: na
Evaluation in the Light of Critical Scientific Education*

*Prácticas Educativas en el Contexto de la Educación Profesional: una
evaluación a la luz de la Educación Científica Crítica*

Jéssica Santos Santiago (jssantiago.ppgecm@uesc.br)

Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

<https://orcid.org/0009-0005-3440-6257>

Christiana Andrea Vianna Prudencio (cavprudencio@uesc.br)

Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

<https://orcid.org/0000-0002-4571-2090>

Mariana dos Santos (marianasantos@ufscar.br)

Universidade Federal de São Carlos, Brasil

<https://orcid.org/0000-0002-1834-5467>

Resumo

A Educação Científica Crítica no contexto da Educação Profissional contribui para um ensino que não apenas prepara para o mercado de trabalho, mas também forma cidadãos críticos comprometidos com a sua transformação social. Nesse intuito, esta pesquisa objetiva discutir possibilidades de desenvolver uma educação científica crítica pautada na educação CTS no contexto da Educação Profissional. Para isso, realizou-se uma revisão sistemática de literatura em quatro bases de dados: Redalyc, SciELO, Latindex e no Portal de Periódicos da Capes, focando nos estudos que apresentavam algum tipo de intervenção ou proposta de atividade educativa. Para analisar esses artigos, utilizamos a ferramenta avaliativa CTS (FACTS), elegendo como categoria o critério “Incentivo ao Pensamento Crítico e Criativo” do Eixo – Processos de Ensino e Aprendizagem. Constatou-se que, das seis atividades analisadas, uma alcançou o nível principiante; uma, o nível aprendiz; uma, o nível avançado; e três, o nível expert, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo com base nos critérios analisados. Espera-se, com este estudo, contribuir com uma reflexão acerca da necessidade de buscarmos sempre alcançar níveis mais altos de incentivo ao pensamento crítico na formação de futuros profissionais, entendendo que a educação profissional não deve, nunca, ser simplesmente tecnicista.

Palavras-chave: Educação Científica Crítica; Pensamento Crítico e Criativo; Educação profissional.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

Abstract

Critical Science Education in the context of Vocational Education contributes to a form of teaching that not only prepares individuals for the labor market but also educates critical citizens committed to social transformation. In this regard, this study aims to discuss possibilities for developing a critical science education grounded in STS education within the field of Vocational Education. To achieve this, a systematic literature review was conducted across four databases—Redalyc, SciELO, Latindex, and the Capes Journal Portal—focusing on studies that presented some type of intervention or proposal for educational activities. To analyze these articles, we employed the STS evaluative tool (FACTS), selecting as our analytical category the criterion “Encouragement of Critical and Creative Thinking” from the Teaching and Learning Processes axis. The results showed that, among the six activities analyzed, one reached the beginner level, one the intermediate level, one the advanced level, and three the expert level, demonstrating their capacity to foster critical and creative thinking based on the criteria examined. This study is expected to contribute to reflections on the importance of consistently striving to achieve higher levels of critical-thinking encouragement in the education of future professionals, recognizing that vocational education should never be simply technician.

Keywords: Critical Scientific Education; Critical and Creative Thinking; Vocational Education

Resumen

La Educación Científica Crítica en el ámbito de la EP busca una enseñanza que no se limite a preparar para el mercado laboral, sino que forme ciudadanos críticos comprometidos con la transformación social. Con este propósito, la investigación discute posibilidades de desarrollar una educación científica crítica fundamentada en la perspectiva CTS dentro de la Educación Profesional. Para ello, se realizó una revisión sistemática de la literatura en cuatro bases de datos: Redalyc, SciELO, Latindex y el Portal de Periódicos de Capes, enfocándose en estudios que presentaban intervenciones o propuestas de actividades educativas. El análisis de los artículos se llevó a cabo mediante la herramienta evaluativa CTS (FACTS), seleccionando la categoría “Fomento del Pensamiento Crítico y Creativo”, perteneciente al eje Procesos de Enseñanza y Aprendizaje. Los resultados mostraron que, de seis actividades examinadas, una alcanzó el nivel principiante; otra, el nivel aprendiz; una, el nivel avanzado; y tres, el nivel experto, evidenciando contribuciones significativas al desarrollo del pensamiento crítico y creativo según los criterios establecidos. Se espera que este estudio incentive la reflexión sobre la necesidad de promover niveles más altos de pensamiento crítico en la formación, entendiendo que la educación profesional no debe reducirse a un enfoque meramente técnico.

Palabras-clave: Educación Científica Crítica; Pensamiento Crítico y Creativo; Educación Profesional

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

INTRODUÇÃO

Na sociedade brasileira, a Educação Científica (EC) tem um papel relevante na reflexão sobre a situação do país no marco do processo de globalização, sobretudo, frente às relações de opressão, à desigualdade social e às diversas formas de exclusão, entre as quais está a exclusão tecnológica (Auler, 2003; Cachapuz *et al.*, 2005; Sasseron, 2019).

Atualmente, essa demanda de formação crítica e reflexiva se torna ainda mais necessária diante da crise ambiental em escala global, que envolve questões econômicas, políticas, ecológicas e culturais. No bojo dessas preocupações, a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na educação científica, pautada nos debates e reflexões acerca das complexas interações entre ciência, tecnologia e sociedade, “possibilitou uma tomada de consciência, por parcelas cada vez mais amplas da população, em relação aos problemas ambientais, éticos e de qualidade de vida” (Santos; Mortimer, 2001, p. 96).

Nessa perspectiva, concordamos com Freitas *et al.* (2022), estes defendem que adotar uma perspectiva CTS é fundamental para se desenvolver uma educação científica crítica e reflexiva, que leve em consideração os impactos da ciência e utilize a tecnologia para resolver problemas sociais e ambientais, locais e globais, influenciando, dessa maneira, a formação cidadã.

Diante do exposto, quando os professores desenvolvem uma Educação Científica Crítica (ECC), a abordagem se aproxima da Educação CTS ao fomentar a contextualização dos conteúdos de ciências, relacionar diferentes conhecimentos de forma interdisciplinar, discutir a produção do conhecimento e promover uma cultura científica. Entretanto, para promover esse tipo de educação, é necessário que os docentes reflitam sobre suas práticas pedagógicas e ressignifiquem os olhares para os métodos e estratégias didáticas adotadas, com a finalidade de abordar os conteúdos de ciência na perspectiva interdisciplinar, contextualizada e crítica. Isso implica mudança de práticas educativas dos professores, especialmente, no contexto da Educação Profissional e Tecnológica, “considerando que a formação profissional e tecnológica ainda está muito ligada a enfoques eminentemente técnicos” (Nascimento; Rodrigues e Nunes, 2016, p. 1).

Segundo Moura, Lima Filho e Silva (2015), o sistema de educação profissional se estrutura na separação do trabalho intelectual do trabalho manual. Essa separação entre o

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

processo de formação humana e o trabalho produtivo acabou por transformar profundamente a base do ensino de profissões manuais em instruções estritamente técnicas e alheias às reflexões proporcionadas pelos conhecimentos produzidos historicamente. Como resultado, observamos um modelo educacional prático-utilitarista, representado pela pedagogia tecnicista, a qual não possibilita ao estudante compreender a realidade em sua totalidade, resultando, portanto, em uma formação fragmentada, pautada em uma aprendizagem pouco significativa e desprovida de pensamentos críticos. Desse modo, Saviani (2013, p. 381) reforça essa ideia ao afirmar que “[...] a pedagogia tecnicista advoga a reordenação do processo educativo de maneira que o torne objetivo e operacional”.

Para tanto, ao considerar que os princípios da pedagogia tecnicista ainda estão presentes, principalmente na Educação Profissional, Araújo e Silva (2012) defendem que a EP, à luz do Ensino Integrado, pode ser um contraponto ao modelo de ensino técnico vigente no Brasil. Essa proposta visa à formação de um técnico preparado não apenas para a atuação profissional, mas para uma leitura autônoma do mundo e para vivência como cidadão, compreendendo a integração do conhecimento científico às múltiplas dimensões da vida (Jesus; Nascimento, 2019).

Essa configuração de currículo integrado compreende que os processos produtivos das profissões, nas quais os discentes são formados, sejam elas quais forem, possuem referências para além do aspecto puramente técnico. Essa perspectiva dialoga com os ideais da Educação CTS que visam, sobretudo, à democratização da tomada de decisões sobre CT, de modo a possibilitar a cidadania (Palácios *et al.*, 2003; Auler, 2007). A preocupação com a cidadania também se faz presente no Pensamento Crítico Criativo, que é compreendido como “uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer” (Tenreiro-Vieira; Marques-Vieira, 2021, p. 71).

Nesse contexto, Paulo Freire ratifica a necessidade de uma formação que supere a consciência ingênua, técnica e mecanicista ao afirmar que:

Não importa em que sociedade estejamos, em que mundo nos encontremos, não é possível formar engenheiros ou pedreiros, físicos ou enfermeiros, dentistas ou torneiros, educadores ou mecânicos, agricultores ou filósofos, pecuaristas ou biólogos sem uma compreensão de nós mesmos enquanto seres históricos, políticos, sociais e culturais, sem uma compreensão de como a sociedade funciona. E isso o treinamento supostamente técnico não dá (Freire, 2016, p. 186).

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

Conforme observado nas palavras de Freire (2016), uma educação crítica e que visa à emancipação dos sujeitos, não pode se resumir à formação rigorosamente técnica. Longe de negar sua importância, é fundamental que a formação para qualquer ofício prático resgate as correlações entre ciência, tecnologia, economia, política e meio ambiente, com vistas à autonomia intelectual e social.

Diante disso, este trabalho, que representa o recorte de um projeto de pesquisa ainda em andamento, objetiva discutir as possibilidades de se desenvolver uma educação científica crítica pautada na Educação CTS no contexto do ensino técnico ou educação profissional, a partir da análise de propostas de intervenção e/ou de atividades educativas presentes em diferentes artigos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se pela abordagem qualitativa, uma vez que trabalha com análises e descrições de dados não quantificáveis, que não exigem análises estatísticas e considera diversas compreensões e/ou teorias relacionadas com o estudo dos elementos investigados (Lüdke; André, 2013).

O corpus de análise foi constituído por artigos, a partir de uma Revisão Sistemática de Literatura (Ramos; Faria; Faria, 2014), realizada em quatro bases de dados: *Red de Revistas Científicas de America Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc)*; a *Scientific Electronic Library (SciELO)*; *Sistema Regional de Información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex)*; e o *Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Portal de Periódicos CAPES)*.

Sendo assim, selecionamos, nessas bases pesquisas que apresentavam elementos da Educação CTS no contexto do ensino técnico. Como critério de seleção, buscamos os descritores: CTS, Ensino Médio, Ensino Técnico ou Profissional. Desse modo, a equação de busca adotada nas quatro bases de dados foi a seguinte: (“CTS” AND “Ensino Médio” AND “Ensino técnico” OR “Ensino Profissional”), considerando que estes descritores poderiam estar presentes em qualquer parte do trabalho, ou seja, título, resumo, palavras-chave ou no corpo do texto.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

Nessa primeira parte da busca, foram encontrados 357 artigos. Cabe ressaltar que coletamos todos os resultados disponíveis nessas quatro bases de dados no marco temporal dos últimos vinte anos (2005-2025). Na análise preliminar, realizamos a leitura dos títulos e palavras-chave dos artigos, para selecionarmos as que mais se aproximavam do objetivo central da nossa pesquisa. Após, realizamos a leitura completa dos estudos, identificando oito artigos que fomentaram discussões sobre elementos da Educação CTS no contexto da Educação profissional. No entendimento de que seria interessante analisar de que modo a Educação CTS pudesse ser aplicada na Educação Profissional, desses oito artigos, selecionamos para análise seis que apresentavam algum tipo de intervenção e/ou alguma proposta de atividade educativa. Os artigos foram organizados no Quadro abaixo:

Quadro 1 – Artigos selecionados para análise

Código	Ano	Título	Autores
A1	2010	Temas Sociocientíficos “Cerveja” em aulas práticas de Química	SANTOS, Miriam S. dos; AMARAL, Carmem L. C.; MACIEL, Maria D.
A2	2012	Temas SOCIOCIENTÍFICOS “Cachaça” em aulas práticas de Química	SANTOS, Miriam S. dos; AMARAL, Carmem L. C.; MACIEL, Maria D.
A3	2020	Nanoestrutura em cosméticos: o que pensam os estudantes de um curso técnico e as implicações da Ciência e Tecnologia nos produtos que utilizam	PEREZ, Letícia C.; DUSO Leandro; GUADAGNINI, Paulo H.; LINDEMANN, Renata H.
A4	2021	Ciência, tecnologia e sociedade (CTS) no contexto educacional do IFPB/Campus Sousa	MANGUEIRA, Rômulo T. S.; SILVA, Alcina M. T.; CHRISPINO, Álvaro.
A5	2022	Educação CTS/CTSA como facilitador do processo de ensino e aprendizagem	JESUS, Christiany P. F.; ROCHA, Sandra M. S.; PORTO, Paulo S. S.
A6	2024	Educação CTS: discursos dos discentes de edificações do Instituto Federal do Rio Grande do Norte	SILVA, Elison V. B. da; NUNES, Albino O.; LOZANO, Diana L. P.

Fonte: Elaboração própria, 2025.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

Para analisar os trabalhos selecionados, utilizamos a ferramenta avaliativa CTS (FACTS¹). Esta ferramenta, elaborada sob a forma de rubricas, decorre de uma investigação fundamentada nos referenciais dos estudos CTS, do Pensamento Crítico e no Paradigma da Complexidade, tendo sido construída a partir do Método Delphi, com o envolvimento de 37 especialistas, pesquisadores da área de Educação em Ciências da América Latina (Argentina, Brasil, Chile e Colômbia) e da Europa (Portugal e Espanha). A partir dos consensos destes especialistas acerca dos elementos constitutivos de uma educação científica crítica, foram construídos 16 critérios divididos em 3 eixos (Eixo A - Processos de ensino e Aprendizagem; Eixo B - Visão & Produção de Ciência e Tecnologia; Eixo C - Cidadania e Ação). Os critérios foram formulados em evidências e indicadores para definir os níveis de desenvolvimento e facilitar a emissão de julgamentos de avaliação. A matriz foi ainda complementada por uma escala qualitativa de avaliação, composta pelos níveis: iniciante, aprendiz, especialista e avançado, além da categoria “não apresenta” (Freitas *et al.* 2022).

Para este artigo, consideramos a relevância do critério **Incentivo ao Pensamento Crítico e Criativo** do Eixo A - Processos de Ensino e Aprendizagem para atender às características desse volume especial. Adotamos esse critério da FACTS como nossa categoria de análise, e consideramos que os elementos identificados nos trabalhos seriam classificados com base nos níveis previstos na ferramenta: nível expert; nível avançado; nível aprendiz e nível principiante. Segue abaixo o Quadro 2 que apresenta o Critério e seus respectivos níveis.

Quadro 2- Categoria Incentivo ao Pensamento Crítico e Criativo e seus respectivos níveis

Nível Expert	Mediante: 1. o desenvolvimento de habilidades de argumentação, de investigação e de uso de diferentes linguagens; 2. o uso de evidências para justificar as formas de agir e de tomar decisões; 3. a leitura crítica da informação e de discursos que denotem
---------------------	---

¹ Ferramenta Avaliativa Ciência, Tecnologia e Sociedade – FACTS – que permite analisar práticas, materiais didáticos e processos educativos na educação básica e na formação de professores das ciências, no marco dos estudos Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e do Paradigma da Complexidade.
Disponível em www.facts.ufscar.br

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

	desigualdades e assimetrias sociais com construção de discursos contrários a tais posicionamentos
Nível Avançado	Baseado em dois dos três itens a seguir: 1. o desenvolvimento de habilidades de argumentação, de investigação e de uso de diferentes linguagens; 2. o uso de evidências para justificar as formas de agir e de tomar decisões; 3. a leitura crítica da informação e de discursos que denotem desigualdades e assimetrias sociais com construção de discursos contrários a tais posicionamentos
Nível Aprendiz	Baseado em um dos três itens a seguir: 1. o desenvolvimento de habilidades de argumentação, de investigação e de uso de diferentes linguagens; 2. o uso de evidências para justificar as formas de agir e de tomar decisões; 3. a leitura crítica da informação e de discursos que denotem desigualdades e assimetrias sociais com construção de discursos contrários a tais posicionamentos
Nível Principiante	Incentivo ao pensamento crítico e criativo sem levar em consideração os itens apontados nos níveis acima

Fonte: Adaptado de Freitas *et al.* (2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Categoria - Incentivo ao Pensamento Crítico e Criativo

A categoria *Incentivo ao Pensamento Crítico e Criativo* permite avaliar em que medida as propostas educativas incentivam esse tipo de pensamento, levando em consideração três itens: 1) o desenvolvimento de habilidades de argumentação, de investigação e de uso de diferentes linguagens; 2) o uso de evidências para justificar as formas de agir e de tomar decisões e 3) a leitura crítica da informação e de discursos que denotam desigualdades e assimetrias sociais com construção de discursos contrários a tais posicionamentos.

Nesta perspectiva, classificamos que a proposta descrita em A5 alcança o nível **Aprendiz**. Esse nível é atingido quando o incentivo ao pensamento crítico e criativo é baseado apenas em um dos três itens descritos acima. A atividade proposta foi uma sequência didática interdisciplinar entre as áreas de Ciências Biológicas e Geociências, realizada com uma turma da 1ª série do curso técnico em Mineração. Avaliamos que o nível Aprendiz foi alcançado mediante o “*desenvolvimento de habilidades de argumentação, de investigação e de uso de diferentes linguagens*”. Esse item foi

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

favorecido pela construção de um Programa Institucional de Sustentabilidade que reunia propostas dos estudantes voltadas à economia de água e energia elétrica, à redução de descartáveis para a escola e para as próprias residências, além da produção de textos jornalísticos nos quais os estudantes relataram temáticas referentes ao seu cotidiano vivido, apresentando sugestões para dirimir os impactos observados.

No entanto, consideramos que, para que o nível **Expert** da FACTS fosse atingido, a atividade poderia usar evidências dos agravos ocasionados pela extração de rochas e minérios, destacando os grandes volumes de rejeito com altos teores de metais que impossibilitam a regeneração vegetal natural da área, a destruição de habitats, perda da diversidade da fauna e da flora, poluição do ar, poluição sonora, além da poluição das águas e dos solos (Mechi, 2010). Dessa forma, contemplaria o item 2, referente ao “*uso de evidências para justificar as formas de agir e de tomar decisões*”.

Com relação ao item 3, que diz respeito à “*leitura crítica da informação e de discursos que denotam desigualdades e assimetrias sociais com construção de discursos contrários a tais posicionamentos*”, poderia ser incentivada uma leitura crítica dos impactos ambientais ligados à mineração e seus efeitos danosos para o equilíbrio do ecossistema. E, para a saúde humana, abordaria, por exemplo, dois devastadores crimes socioambientais envolvendo rompimentos de barragens de mineração em Minas Gerais, na cidade de Mariana e em Brumadinho.

Contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo desses técnicos em Mineração é relevante porque possibilita a formação de cidadãos capazes de agir racionalmente, intervir socialmente nas tomadas de decisão e na resolução de problemas, de âmbito local, regional, nacional e até mesmo mundial, que afetam o bem-estar da sociedade e do ambiente (Tenreiro-Vieira; Marques-Vieira, 2024).

Diferentemente, A4 alcança o nível **Avançado** da categoria analisada porque evidencia o atendimento de dois dos três itens. Neste caso específico, A4 apresenta uma atividade interdisciplinar desenvolvida com um grupo de alunos do curso técnico em Agropecuária e três professores especialistas em Sociologia, Psicologia e Ciências, a partir da exibição do filme “Planeta dos Macacos: a origem”. O item 2 foi alcançado quando os alunos foram convidados a responder duas perguntas que permitiram a análise,

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

sob a ótica de suas atitudes e crenças, questões referentes à Natureza da Ciência (NdC) e CTS. A sentença com maior concordância entre os alunos foi a seguinte:

O pensamento sistemático aprendido nas aulas de ciências (por exemplo, colocar hipóteses, recolher dados, ser lógico): as ideias e fatos que aprendi nas aulas de ciências por vezes ajudam-me a resolver problemas ou a tomar decisões sobre coisas como cozinhar, não adoecer ou explicar uma ampla variedade de fenômenos físicos (por exemplo, o trovão ou as estrelas) (A4, 2021, p. 15).

Os alunos julgaram essa sentença como “adequada”. “A frase é considerada adequada se expressar uma crença apropriada da perspectiva dos conhecimentos de história, filosofia e sociologia da ciência” (Vásquez *et al.*, 2008, p. 36). Nesse sentido, o uso de evidências para justificar as formas de agir ou tomar decisões se deu quando os alunos concordaram que os conhecimentos aprendidos na aula de Ciências são úteis para outros contextos e outras situações como, por exemplo, cozinhar, não adoecer ou ainda explicar fenômenos comuns na natureza.

O item 3 foi desenvolvido por meio de uma oficina na qual os professores problematizaram as controvérsias da Ciência presentes no filme e no Instituto Federal da Paraíba (IFPB), destacando os movimentos díspares entre a cultura agroecológica e os modelos de alta produção agrícola ao contemplar pontos sobre agronegócio, comercialização e biotecnologia, conforme podemos observar na exposição do professor a seguir:

Da mesma forma, os interesses sempre permearam a sociedade como os avanços náuticos, com interesse da coroa em ampliar seu território e área de influência (nessa época já era um interesse econômico). O agronegócio hoje, enquanto setor produtivo, fundamenta e financia as pesquisas na área da biotecnologia que são análises voltadas para produção de alimentos, mas que também envolve outros interesses [...] (A4, 2021, p. 760).

Consideramos que se a atividade explicitasse melhor o desenvolvimento de habilidades de argumentação, de investigação e de uso de diferentes linguagens, referente ao item 1, identificando as controvérsias científicas presentes no filme a partir da realização, por exemplo, de um debate ou júri simulado, os estudantes poderiam ter maiores oportunidades para defender seus pontos de vista e/ou contra-argumentar sobre questões envolvendo bioética, experimentação científica irresponsável, manipulação

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

genética e o tratamento antiéctico de animais. Dessa forma, o nível **Expert** poderia ser alcançado.

Nesse aspecto, as discussões dessas controvérsias da ciência podem favorecer a aproximação de valores e crenças de estudantes a uma compreensão mais adequada sobre CT, além de auxiliá-los a resolver problemas que exigem tomada de decisão. E isso é uma característica do pensamento crítico (Santos; Santiago; Silva, 2016).

Com relação aos artigos A1 e A2, julgamos que ambos alcançam o nível **Expert**, no que diz respeito ao *Incentivo ao pensamento crítico e criativo*, uma vez que levaram em consideração os três itens a seguir: o desenvolvimento de habilidades de argumentação; o uso de evidências para justificar as formas de agir e de tomar decisões e a leitura crítica da informação e de discursos que denotam desigualdades e assimetrias sociais com construção de discursos contrários a tais posicionamentos.

Nesse contexto, A1 e A2 descrevem um estudo de caso das aulas práticas de Química Orgânica Aplicada. Esse estudo adotou como programa curricular, alguns temas sociocientíficos (TS), com enfoque CTS, tendo como público-alvo alunos do curso técnico de Química. Ao analisar as atividades em A1 e A2, vimos que durante as aulas experimentais, os estudantes foram incentivados a desenvolver a habilidade de argumentação referente ao item 1, ao proporem soluções para os problemas ambientais, gerados pelo processo de produção da cachaça e da cerveja, destacando os contaminantes, as más práticas de fabricação das bebidas, a fermentação e os possíveis adulterantes.

A atividade também favoreceu o uso de evidências para justificar as formas de agir e de tomar decisões (item 2), quando convidou os estudantes a refletirem sobre questões de ética e de responsabilidade na análise das amostras de bebida no laboratório, conforme podemos ver na fala de um aluno no excerto a seguir: “ao emitirmos um laudo, devemos ter certeza dos resultados que obtivemos e não podemos manipular estes resultados, já que permitir que produtos fora dos padrões sejam comercializados poderia prejudicar a saúde dos consumidores” (A1, 2010, p. 9).

A intervenção descrita nos dois artigos também contemplou o item 3, ao estimular uma leitura crítica sobre os benefícios e riscos do consumo das duas bebidas. Além disso, promoveu reflexões acerca da influência que a ciência e a tecnologia exercem sobre a sociedade, trazendo para os debates e para a apresentação dos seminários dos estudantes

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

questões de ordem ética, política, financeira e ambiental relacionadas às bebidas. Essa dimensão pode ser observada no excerto a seguir:

Potencializou a autonomia e a participação dos alunos, promoveu o trabalho em equipe e contribuiu para a formação do cidadão [...]. E ainda, proporcionou uma integração entre a educação científica, tecnológica e social e, conseqüentemente, o melhor entendimento do seu papel como cidadão crítico e reflexivo e contribuiu para o seu desenvolvimento como futuro profissional da Química. Percebemos que valores como a ética, atitudes e responsabilidade social também foram desenvolvidas com a abordagem CTS através de TS [...] (A1, 2010, p. 10).

A proposta educativa desenvolvida em A1 e A2 está em consonância com as dimensões que consubstanciam e operacionalizam o pensamento crítico e criativo, pois segundo Marques-Vieira (2022, p. 148), tais dimensões abarcam:

i) capacidades de pensamento, crítico e criativo; ii) disposições de pensamento, crítico e criativo; iii) normas, no sentido de critérios de qualidade; e iv) conhecimentos, relacionados com o PCC [pensamento crítico e criativo], mas também com as áreas científicas e as questões em apreço. Relevando que, o pensar crítica e criativamente é uma atividade prática, reflexiva, tais elementos devem ser mobilizados de forma intrincada no contexto da interação com os outros, na resolução de problemas e na tomada de decisão, pessoal, profissional ou sobre questões públicas, designadamente questões que envolvem a ciência e a tecnologia.

No entanto, classificamos que A3 atinge o nível **Principiante** dessa categoria. Isso porque o incentivo ao pensamento crítico e criativo não levou em consideração nenhum dos itens: o desenvolvimento de habilidades de argumentação; o uso de evidências para justificar as formas de agir e de tomar decisões e a leitura crítica da informação e de discursos, que denotam desigualdades e assimetrias sociais com construção de discursos contrários a tais posicionamentos.

A atividade descrita em A3 teve como objetivo analisar a compreensão dos alunos do curso técnico em Estética sobre o que é um nanocosmético e a reflexão a respeito do consumo desse tipo de produto no cotidiano. Inicialmente é possível observar que os alunos expressam uma visão simplista e pouco problematizada sobre o uso desses produtos e os possíveis malefícios para a saúde humana e para o meio ambiente. Após a exibição de dois vídeos que apresentavam tanto os benefícios da nanotecnologia quanto os possíveis danos à saúde humana e ao meio ambiente, os alunos mudaram sua percepção, como podemos observar nos excertos a seguir:

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

“Se pode ter desvantagens para a saúde porque não consta no rótulo essa informação?”; “Por que ainda não existe uma legislação específica para a área da nanotecnologia?”; “As desvantagens são preocupantes tanto para as pessoas quanto para o meio ambiente!” (A3, 2020, p. 420).

Quando os estudantes questionam as desvantagens, a inexistência de uma legislação e os danos para a saúde e para o meio ambiente, fica evidente que a atividade incentivou o pensamento crítico, contudo, não foi possível observar no texto uma reavaliação do consumo desses produtos em vista de possíveis evidências dos seus danos. Seria pertinente que as reflexões despertassem a consciência crítica dos estudantes sobre o uso desses produtos, a partir das evidências dos seus malefícios, bem como proporcionasse uma leitura crítica dos impactos econômicos e ambientais que a indústria de cosméticos causa. Isso é importante, sobretudo, no contexto do curso técnico em Estética, que a formação deve possibilitar o letramento científico, a construção de conhecimento científico, o desenvolvimento de atitudes e de capacidades de pensamento crítico e criativo (Tenreiro-Vieira; Marques-Vieira, 2019).

Diferentemente, inferimos que a intervenção didática realizada em A6 se deu no nível **Expert**, uma vez que esse nível preconiza a capacidade discente de articular diferentes linguagens, como a cotidiana e a científica, por exemplo, e de ler e se posicionar criticamente sobre informações e discursos que geram desigualdades e assimetrias sociais.

A atividade em A6 teve como finalidade analisar as percepções dos estudantes do curso técnico em Edificações sobre as relações entre a construção civil, a sociedade e o meio ambiente. Para isso, foi realizada uma atividade com o tema gestão de resíduos da construção civil, na qual os alunos produziram textos argumentativos. No que se refere ao desenvolvimento de argumentação (item 1), consideramos que esta foi evidenciada com a exposição das produções de textos, fundamentados por parte dos estudantes. Portanto, com relação ao item 2, ficou explícito o uso de evidências para justificar as formas de agir e de tomar decisões, quando os estudantes demonstraram compreender seu papel como futuros profissionais responsáveis e críticos, conforme observamos no fragmento a seguir:

As habilidades necessárias para atuação profissional do técnico em Edificações devem ser pensadas para além do mercado de trabalho e dos conhecimentos técnicos necessários para a atuação nessa área, deve-se lecionar globalmente

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

nas várias vertentes de atuação necessárias que a CTS oferece, como a mudança de foco de um profissional sintético que possuía primariamente um pensamento de diminuição de custos e busca de meios eficazes para a solução dos problemas, para um profissional cidadão que é responsável e crítico que alia o desenvolvimento econômico ao sustentável e social (A6, 2024, p. 171).

A fala do estudante acima demonstra que ele reconhece a importância de ampliar o foco do profissional de edificações, indo além das questões técnicas e considerando uma formação ampla. Isso fica evidente quando ele ressalta que CTS oferece “uma mudança de foco”, capaz de provocar a transformação de um “profissional sintético”, preocupado somente com as questões econômicas, em outro profissional, preocupado com a sustentabilidade e a questão social. Essa formação pautada na criticidade da CT é um dos objetivos da Educação CTS (Chripino, 2017).

Além desses aspectos, os estudantes evidenciam uma leitura crítica, contemplando o item 3, ao demonstrarem preocupação com os efeitos ambientais decorrentes da construção civil, em especial a geração elevada de resíduos e o alto consumo de recursos e materiais, e por reconhecerem que esse setor, muitas vezes, prioriza o retorno financeiro em detrimento das questões socioambientais. O excerto a seguir, evidencia as reflexões dos alunos a respeito da importância do pensamento crítico e reflexivo que os técnicos em edificações e a sociedade em geral devem ter com relação às demandas socioambientais existentes:

É certo que o técnico de Edificações é responsável pela destinação correta dos resíduos da obra. A separação do material em categorias e os lugares de destinação estão previstos por leis, em destaque as criadas pelo órgão CONAMA. Ademais, é importante lembrar do trabalho de conscientização com os moradores e estudantes (incorporando o ensino de CTS em sua formação acadêmica), além da cobrança de políticas públicas que se preocupem com o tema, a fim de modificar a realidade da destinação inadequada de resíduos da construção civil (A6, 2024, p. 173).

A declaração do estudante sinaliza acerca da importância de tais atitudes, demonstrando que a formação acadêmica se faz fundamental, uma vez que ela pode possibilitar aos sujeitos a capacidade de resolver problemas e tomar decisões acerca do que fazer para atuar, numa perspectiva responsável e sustentável (Tenreiro-Vieira; Marques-Vieira, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

*Recebido em: 30/11/2025
Aceito em: 17/02/2026*

e15498

14

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

A análise dos artigos à luz da Educação Científica Crítica, tendo como critério de avaliação a categoria “Incentivo ao Pensamento Crítico e Criativo” da FACTS, mostrou que as propostas educativas, de modo geral, incentivaram a responsabilidade social dos alunos, buscando preparar profissionais mais conscientes e críticos diante dos desafios sociais e ambientais da sociedade. Constatou-se que, das atividades analisadas, uma contemplou o nível principiante; uma, o nível aprendiz; uma, o nível avançado; e três, o nível expert, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo, a partir de três itens: habilidades de argumentação; tomada de decisão com base em evidências e a capacidade de realizar uma leitura crítica das informações, bem como de se posicionar de modo crítico.

Nossa intenção com esse artigo não foi fazer uma crítica às propostas e atividades desenvolvidas pelos pesquisadores, mas sim contribuir com uma reflexão acerca da necessidade de buscarmos sempre alcançar níveis mais altos de incentivo ao pensamento crítico, na formação de futuros profissionais, entendendo que a educação técnica não deve nunca ser simplesmente tecnicista.

Nesse prisma, salientamos a importância de desenvolver uma Educação Científica Crítica pautada na Educação CTS no contexto da Educação Profissional, com o intuito de formar trabalhadores críticos, que compreendam os fundamentos científicos, tecnológicos e sócio-históricos da produção, superando uma educação estritamente tecnicista. Trata-se de possibilitar a formação de um técnico preparado não apenas para a atuação profissional, mas para uma leitura autônoma do mundo e para vivência como cidadão, compreendendo a integração do conhecimento científico-tecnológico às múltiplas dimensões da vida (Jesus; Nascimento, 2019).

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Abelardo Bento; SILVA, Maria Aparecida da. Ciência, tecnologia e sociedade; trabalho e educação: possibilidades de integração no currículo da educação profissional e tecnológica. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, n. 14, p. 99-112, 2012. Acesso em: 10/12/2025
- AULER, Décio. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, n. 51, p. 68-83, 2003. Acesso em: 10/12/2025
- AULER, Décio. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2007. Acesso em: 12/10/2025

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

CACHAPUZ, Antonio *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez, 2005. Acesso em: 10/12/2025

CHRISPINO, Álvaro. **Introdução aos enfoques CTS – ciência, tecnologia e sociedade – na educação e no ensino.** Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2017. Acesso em: 05/09/2025

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança.** 23. ed. Rio de Janeiro; São Paulo: Paz e Terra, 2016.

JESUS, Lucas Antonio Feitosa de; NASCIMENTO, Raiza Batista Torres. O enfoque CTSA na educação profissional e tecnológica: contribuições teórico-metodológicas. **Anais do Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade**, v. 13, n. 11, p. e13191121, 2019. Acesso em: 20/02/2025

JESUS, Christiany Pratisoli Fernandes de; ROCHA, Sandra Mara Santana; PORTO, Paulo Sérgio da Silva. A educação CTS/CTSA como facilitador do processo de ensino e aprendizagem. **Kiri-Kerê: Pesquisa em Ensino**, v. 1, n. 12, 2022.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MANGUEIRA, Rômulo Tonyathy da Silva; SILVA, Alcina Maria Testa Braz da; CHRISPINO, Álvaro. Ciência, tecnologia e sociedade (CTS) no contexto educacional do IFPB Campus Sousa. **Interfaces da Educação**, v. 12, n. 36, 2021. Acesso em: 18/08/2025

MARQUES-VIEIRA, Rui. Para uma educação CTS com pensamento crítico e criativo. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS**, v. 17, n. 50, p. 155-161, 2022. Acesso em: 10/11/2025

MECHI, Andréa; SANCHES, Djalma Luiz. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. **Estudos Avançados**, v. 24, p. 209-220, 2010. Acesso em: 05/12/2025

MOURA, Dante Henrique; LIMA FILHO, Domingos Leite; SILVA, Mônica Ribeiro. Politecnicidade e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, n. 63, p. 1057-1080, 2015. Acesso em: 21/03/2025

NASCIMENTO, Augusto Sávio Guimarães do; RODRIGUES, M. F.; NUNES, Albino O. A pertinência do enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 11, p. 117-129, 2016. Acesso em: 10/12/2025

PALACIOS, Eduardo Marino García; GALBARTE, Juan Carlos González; BAZZO, Walter. **Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade).** Brasília: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), 2003. Acesso em: 05/12/2025

PEREZ, Leticia Cantiliano *et al.* Nanoestruturas em cosméticos: o que pensam estudantes de um curso técnico e as implicações da ciência e tecnologia nos produtos

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

que utilizam nanoestruturas. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, 2021. Acesso em: 30/08/2025

RAMOS, Altina; FARIA, Paulo M.; FARIA, Ádila. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em ciências da educação. **Revista Diálogo Educacional**, p. 17-36, 2014. Acesso em: 05/12/2025

REITAS, Denise; SANTOS, Mariana; PIERSON, Alice Helena Campos; CALAFELL, Genina Genina. FACTS: uma ferramenta CTS para avaliação de processos e produtos na educação científica. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS**, v. 17, n. 51, p. 179-202, 2022. Acesso em: 10/12/2025

SANTOS, Fernando Carvalho; SANTIAGO, Ortencia da Paz; SILVA, Erivanildo Lopes. Pensamento crítico e pensamento criativo: uma reflexão no ensino de ciências. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 10., 2016, Aracaju. Acesso em: 12/07/2025

SANTOS, Míriam Stassun dos; AMARAL, Carmem Lúcia Costa; MACIEL, Maria Delourdes. Tema sociocientífico “cachaça” em aulas práticas de química na educação profissional: uma abordagem CTS. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, p. 227-239, 2012. Acesso em: 10 dez. 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, p. 95-111, 2001. Acesso em: 14/10/2025

SASSERON, Lúcia Helena. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, n. 3, p. 563-567, 2019. Acesso em: 10/12/2025

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

SANTOS, Míriam Stassun dos; AMARAL, Carmem Lúcia Costa; MACIEL, Maria Delourdes. Temas sociocientíficos (cerveja) em aulas práticas de química na educação profissional: uma abordagem CTS. **Holos**, v. 4, p. 130-142, 2010. Acesso em: 10/12/2025

SILVA, Elison Victor Braga da; NUNES, Albino Oliveira; LOZANO, Diana Lineth Parga. Educação CTS: discurso dos discentes de edificações do Instituto Federal do Rio Grande do Norte. **Educación**, v. 33, n. 64, p. 157-178, 2024. Acesso em: 18/08/2025

TENREIRO-VIEIRA, Celina; MARQUES-VIEIRA, Rui. Abordagem de temas do currículo de ciências do ensino básico num quadro EDS com orientação ciência-tecnologia-sociedade/pensamento crítico. **Indagatio Didactica**, v. 11, n. 2, p. 895-914, 2019. Acesso em: 18/05/2025

TENREIRO-VIEIRA, Celina; MARQUES-VIEIRA, Rui. Promover o pensamento crítico e criativo no ensino das ciências: propostas didáticas e seus contributos em alunos portugueses. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 70-84, 2021. Acesso em: 18/05/2025

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15498

TENREIRO-VIEIRA, Celina; MARQUES-VIEIRA, Rui. Pensamento crítico e criativo na educação em ciências desde os primeiros anos. **Debates em Educação**, v. 16, n. 38, p. 18848, 2024. Acesso em: 18/05/2025

VÁZQUEZ, Ángel et al. Consensos sobre a natureza da ciência: a ciência e a tecnologia na sociedade. **Química Nova na Escola**, v. 27, p. 34-50, 2008. Acesso em: 18/05/2025