

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

Pensamento Crítico e Educação CTS: Um olhar sobre a interseção dos campos investigativos

*Critical Thinking and STS Education: A View on the Intersection of
Investigative Fields*

*Pensamiento Crítico y Educación CTS: Una mirada sobre la intersección
de los campos investigativos*

Josivânia Marisa Dantas (josivania.dantas@ufrn.br)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-9636-4698>

Edson José Wartha (ejwartha@academico.ufs.br)
Universidade Federal de Sergipe, Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-4919-3504>

Albino Oliveira Nunes (albino.nunes@ifrn.edu.br)
Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-3585-2137>

Resumo

Pesquisas desenvolvidas no âmbito da relação entre o Pensamento Crítico e a Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) vem sendo propaladas muito recentemente, porém têm contribuído para a área de Educação em Ciências, e, se desdobram em diversas investigações e fundamentos didáticos a serem trabalhados na Educação Básica e no Ensino Superior. Neste horizonte, este artigo se propôs a realizar uma revisão de literatura do tipo estado do conhecimento que apresentem resultados da interface Pensamento Crítico e Educação CTS. A partir de uma ampla busca nos periódicos de extrato superior, o *corpus* foi analisado qualitativamente pelo software IRAMUTEQ, a partir de análise fatorial por correspondência (AFC), classificação hierárquica descendente (CHD), análise de similitude e nuvem de palavras. Os resultados sinalizam que há forte predominância do referencial de Ennis e autores portugueses como Tenreiro-Vieira e Vieira, bem como uma compreensão do PC como uma capacidade/habilidade, ao passo que a Educação CTS nos textos demonstraria uma preocupação social, o que nos indica uma aparente contradição ou complementariedade a ser investigada em estudos posteriores.

Palavras-chave: Pensamento crítico; Educação CTS; Iramuteq.

Abstract

Research developed within the scope of the relationship between Critical Thinking and Science, Technology, and Society (STS) Education has only recently begun to gain visibility; however, it has contributed to the field of Science Education and unfolded into various investigations and didactic frameworks to be applied in basic and higher education. In this context, this article aimed to conduct a state-of-knowledge literature

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

review presenting results on the interface between Critical Thinking and STS Education. Using an extensive search in high-ranking journals, the corpus was qualitatively analyzed with the IRAMUTEQ software through correspondence factor analysis (CFA), descending hierarchical classification (DHC), similarity analysis, and word-cloud generation. The results indicate a strong predominance of the theoretical framework of Ennis and Portuguese authors such as Tenreiro Vieira and Vieira, as well as an understanding of Critical Thinking as a capacity/skill, whereas STS Education in the texts reflects a social concern, suggesting an apparent contradiction or complementarity to be explored in future studies.

Keywords: Critical Thinking; STS Education; IRAMUTEQ.

Resumen

Las investigaciones desarrolladas en el ámbito de la relación entre el Pensamiento Crítico y la Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) han sido difundidas muy recientemente; sin embargo, han contribuido al área de la Educación en Ciencias y se han desdoblado en diversas investigaciones y fundamentos didácticos que pueden trabajarse en la educación básica y en la educación superior. En este horizonte, este artículo se propuso realizar una revisión de literatura del tipo estado del conocimiento que presentara resultados sobre la interfaz entre Pensamiento Crítico y Educación CTS. A partir de una amplia búsqueda en revistas de alto impacto, el corpus fue analizado cualitativamente mediante el software IRAMUTEQ, a partir del análisis factorial de correspondencia (AFC), la clasificación jerárquica descendente (CHD), el análisis de similitud y la nube de palabras. Los resultados señalan que existe una fuerte predominancia del referencial de Ennis y de autores portugueses como Tenreiro Vieira y Vieira, así como una comprensión del Pensamiento Crítico como una capacidad/habilidad, mientras que la Educación CTS en los textos mostraría una preocupación social, lo que indica una aparente contradicción o complementariedad que deberá investigarse en estudios posteriores.

Palabras clave: Pensamiento crítico; Educación CTS; IRAMUTEQ.

INTRODUÇÃO

Estudos centrados no Pensamento Crítico (PC) vem sendo desenvolvidos recentemente (Santana; Wartha, 2017; Wartha; Santos, 2020; Bertoldo; Wartha, 2020; Guimarães; Massoni, 2020; Vieira, 2021, 2022; Tenreiro-Vieira; Vieira, 2021, 2022 Cruz, *et al.*, 2023) e se constituindo como uma área de interesse de pesquisadores, notadamente no campo da Educação em Ciências, viabilizando propostas educativas no sentido de promover formação cidadã consciente e tomada de decisões mais esclarecidas.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

É demasiado desafiador o cenário atual pós pandemia e nos convida, enquanto coletivo de professores de Ciências, a promover discussões acerca dos inúmeros desafios sociais, econômicos e científico-tecnológicos que se deve enfrentar. As interações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), cada vez mais complexas, se debruçam em investigações acerca destes desafios e tem como aliado o Pensamento Crítico e Criativo (PCC) no intuito de se compreender, numa esfera educacional, os problemas atuais enfrentados.

Na última década Rui Marques Vieira e Celina Tenreiro-Vieira, vem se destacando por investigar pensamento crítico dos alunos, se debruçando também em desenvolver estudos para compreensão do (PCC). Estes autores propõem a definição e operacionalização do PCC, tal como: i) *Definição* o PCC é um pensar ético e eficaz em vários contextos e domínios para produzir e avaliar produtos criativos, resolver problemas e tomar decisões sobre o que acreditar ou como agir responsável e sustentavelmente; ii) *Operacionalização* o PCC envolve diferentes capacidades, disposições ou atitudes/valores, critérios/normas e conhecimentos. Tais dimensões do PCC são expressadas como constituintes envolvidos e a serem considerados na Educação em Ciências desde os primeiros anos de escolaridade, com potencial estímulo e eficácia na educação em geral e na Educação em Ciências, a saber:

- Princípios, o mais cedo possível e desde os primeiros anos, e fazê-lo;
- Intencionalmente, adotando para tal uma conceitualização;
- Gradualmente e de acordo com o potencial e contextos dos aprendentes;
- Explicitamente identificando as dimensões ou elementos e seus constituintes a promover; e
- Sistemáticamente ao longo de toda a escolaridade e da vida.

Tais elementos podem constituir-se em saberes em ação no âmbito de diversos contextos e situações do quotidiano familiar, social e profissional, sendo este o um dos desafios da educação atual e que prevê para as próximas décadas (Tenreiro-Vieira; Vieira, 2010; 2019).

Os autores supracitados também recomendam critérios para o desenvolvimento de propostas didáticas para a Educação em Ciências que contemplem as inter-relações CTS

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

e fomentam o desenvolvimento do PCC, considerando uma cidadania mais participativa e sustentável e uma compreensão do mundo na sua complexidade e sua globalidade.

Ademais, na literatura encontra-se registrado a relevância das pesquisas deste campo de conhecimento, que abrange os níveis de ensino desde a educação básica até a formação de professores, e tem se consolidado em propostas didáticas no âmbito de pesquisadores renomados portugueses e no contexto brasileiro.

Em Portugal, na esteira de documentos curriculares precedentes, os atualmente em vigor, designadamente a “Estratégia Nacional e Educação para a Cidadania” (Direção Geral de Educação, 2017), “Aprendizagens essenciais” de disciplinas de ciências experimentais (Direção Geral de Educação, 2017) e o Perfil do Aluno no Final da Escolaridade Obrigatória (PASEO) (Martins *et al.*, 2017), salientam a formação de cidadãos capazes de viver numa sociedade altamente tecnológica, de participar ativa e racionalmente nas escolhas sociais e políticas, contribuindo para a construção de uma sociedade mais humanista e um Planeta sustentável (Tenreiro-Vieira; Vieira, 2022).

No Brasil, uma revisão bibliográfica sistemática da literatura publicada em 2021 por pesquisadores portugueses e brasileiros (Vieira *et al.*, 2021), sinaliza a escassez de estudos sobre Pensamento Crítico no Ensino de Ciências no contexto nacional, apontando a necessidade do desenvolvimento dessa linha de pesquisa nacionalmente.

Mais recentemente, um outro estudo publicado por pesquisadores brasileiros que tem como pilar o Pensamento Crítico e Ensino de Ciências, entrega uma revisão bibliográfica sobre conceitos e metodologias de ensino do contexto sul-americano, sinalizando que tanto em contexto sul-americano quanto brasileiro, o conceito de PC como racional, reflexivo, voltado para a tomada de decisões (Ennis, 1985) é o mais utilizado pelos pesquisadores. Para estes autores, a justificativa seria que PC racional e reflexivo é o mais difundido na literatura, enquanto o PC de caráter emancipatório ainda está sendo explorado pelos pesquisadores (Müller *et al.*, 2025).

PENSAMENTO CRÍTICO E A SUA RELEVÂNCIA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

Os desafios encontrados no cenário educacional na América Latina, como a falta de diálogo e as problematizações das questões socioambientais, econômicas e políticas no espaço escolar, têm implicado em diversos aspectos na sociedade, a exemplo da falta de criticidade em discussões socio-científicas, fácil manipulação midiática dos jornais tradicionais na população menos esclarecida, o papel das mídias digitais na divulgação de *fake news* e o visível negacionismo científico, fatalmente presente e difundido durante a pandemia do Covid-19.

O acesso ao conhecimento e as competências intelectuais para saber distinguir uma informação verdadeira de uma informação falsa, requer aprender a pensar criticamente sobre o ambiente em que estamos inseridos, o entorno próximo e mais longínquo, uma vez que a sociedade atual completamente recheada de artefatos tecnológicos digitais nos aproxima de distâncias geográficas e nos mantém “anteados” sobre ações ocorridas mundo afora quase que instantaneamente. O “*downlowad*” de sensações que nos atinge na mesma velocidade que sensores destroem vidas humanas em desenfreadas ações/atrocidades de líderes/governantes que detém o poder e desconhecem o termo “humanidade”.

A área das Ciências tem dialogado com outras áreas do saber tais como a psicologia, sociologia, filosofia e neurociências no intuito de discutir propostas didáticas para a Educação em Ciências nos vários níveis de ensino. A tomada de decisões acerca de questões políticas perpassa por uma educação fundamentada num ensino que promova uma formação cidadã crítica, anteadada às demandas de uma sociedade científico-tecnológica pouco alfabetizada, apenas consumidora de artefatos tecnológicos arraigadas por uma ideologia e modo de vida capitalista.

Em particular, no campo da ciência e tecnologia (C&T), a alfabetização científica e a tecnológica e digital são exemplos específicos, como evidencia a prolixa investigação, formação e avaliação que tem sido divulgada. As vias ou modos para atingir e concretizar as diferentes alfabetizações (literacias) ou multi(literacias) são também diversificadas. Uma das que, desde o final da 2ª guerra mundial, se foi afirmando e se fortalecido é a perspectiva, orientação ou mesmo educação ciência-tecnologia-sociedade (CTS). Esta, e algumas das variantes, como a CTSA (ambiente) ou, mais recentemente a STEAM

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

(ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática) têm assumido diversos enfoques, conforme a influência ideológica, de poder de influência de associações e sociedades científicas e, ainda, políticas em vários países (Vieira, 2022).

A revisão bibliográfica realizada pelos pesquisadores portugueses e brasileiros não dão conta do desenvolvimento de pesquisas que abarcam a interface Pensamento Crítico e Educação CTS no cenário mais atual. E considerando o dinamismo desse campo, é crucial ressaltar a necessidade de realizar estudos que ofereçam um panorama das mais recentes produções científicas desenvolvidas nesses campos.

PERCURSO METODOLÓGICO

Este estudo se caracteriza como um estado do conhecimento (Romanowski; Ens, 2006) de natureza mista, que contribui para uma inferência mais aprofundada e um olhar abrangente para o que está sendo estudado (Creswell, 2009). O estudo configura-se, ainda, como de métodos mistos por utilizar o software Iramuteq, em que dados textuais são submetidos à análise multivariada mediante co-ocorrência de lemas em seguimentos de texto (Camargo e Justo, 2014).

A busca foi realizada em 40 periódicos relacionados ao Ensino de Ciências e classificadas entre A1 a A4 (estrato superior do Qualis 2017-2020), conforme quadro 1, a seguir.

Quadro 1: Periódicos pesquisados

PERÍODICOS
Ciência & Educação
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências
Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)
Cultural studies of Science education
Revista Areté Revista Amazônica de Ensino de Ciências
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)
Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias
Tecné, Episteme y Didaxis (TED)

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

Science & Education
Enseñanza de las Ciencias
Caderno Brasileiro de Ensino de Física
Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio
Alexandria
Química nova na escola
Revista electrónica de enseñanza de las ciencias (REEC)
Acta Scientiae: Revista de ensino de ciências e matemática
Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia
Conexões: Ciência e Tecnologia
Revista de Ensino de ciências E Matemática (RENCIMA)
Actio: Docência em Ciências
Revista Internacional de Ciências (RIC) (UERJ)
Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar (RECEI) (UERN)
Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa – RELATEC
Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias
Ensino, Educação e Ciências Humanas
Indagatio Didactica
Revista Ciências & Idéias
Enseñanza de la Ciencias de la Tierra
Revista de Educação, Ciências e Matemática
Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista (ENCITEC) (2021 – 2024)
Revista de Ciência e Tecnologia
Revista Internacional de Formação de Professores
RIS-Revista Insignare Scientia (UFFS)
Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica
Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC)
Ensino e Tecnologia em Revista

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad

Fonte: Autores, 2026

Para a escolha inicial dos artigos foram utilizados os seguintes descritores: Educação CTS, Pensamento Crítico e Ensino de Ciências no título, resumo e palavras-chave. O espaço temporal selecionado corresponde aos anos de 2014 a 2024, sendo o quantitativo de trabalhos selecionados totalizando 23 artigos.

Após a seleção inicial, foi considerado como critério para inclusão, produções acadêmicas em que o objeto central fosse CTS/CTSA e PC, assim como produções que abordassem as relações CTS com PC em interface com a formação de professores de Ciências (Biologia, Química e Física) seja durante a formação inicial ou continuada ou ainda experiências no *lôcus* do Ensino Fundamental Anos Iniciais, Anos Finais, Ensino Médio e/ou Ensino Superior dos referidos cursos supracitados. Excluímos estudos fora do recorte temporal elegido e desenvolvidos em outras áreas. Nessa etapa foram excluídos oito artigos.

Sobre a constituição dos corpora, esse foi constituído por 15 artigos em periódicos ibero-americanos classificados em diversos níveis do Qualis (A2 a A4) – CAPES, sendo que nenhum em extrato A1.

Destaca-se nesse contexto duas revistas: a *Indagatio Didactica*, com oito artigos e a *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, com três artigos, as demais revistas apresentaram apenas um artigo cada.

Em etapa posterior, os resumos e referenciais teóricos foram extraídos e codificados para a análise lexical e em seguida foram gerados grafos de similitude, nuvem de palavras, Classificação hierárquica descendente (CHD) no software Iramuteq 0.8 alfa 7. Dentro desse contexto, sobre o uso do software Souza *et al.* (2024, p. 208) destacam que:

IRAMUTEQ, por sua vez, é um software de análise textual que permite a análise de documentos, entrevistas, questionários, entre outros. Por meio dele, é possível fazer comparações entre discursos, como também destacar temas que apresentam maior frequência dentro do corpus analisado.

Assim, utilizou-se o software principalmente para essa segunda finalidade, ressaltando-se que diversos são os trabalhos que tem feito uso dessa ferramenta informática para a pesquisa bibliográfica (Silva Cantanhede; Rizzatti e Cantanhede, 2022; Lima *et al.*, 2023; Souza *et al.*, 2024). A seguir são apresentados resultados desta análise.

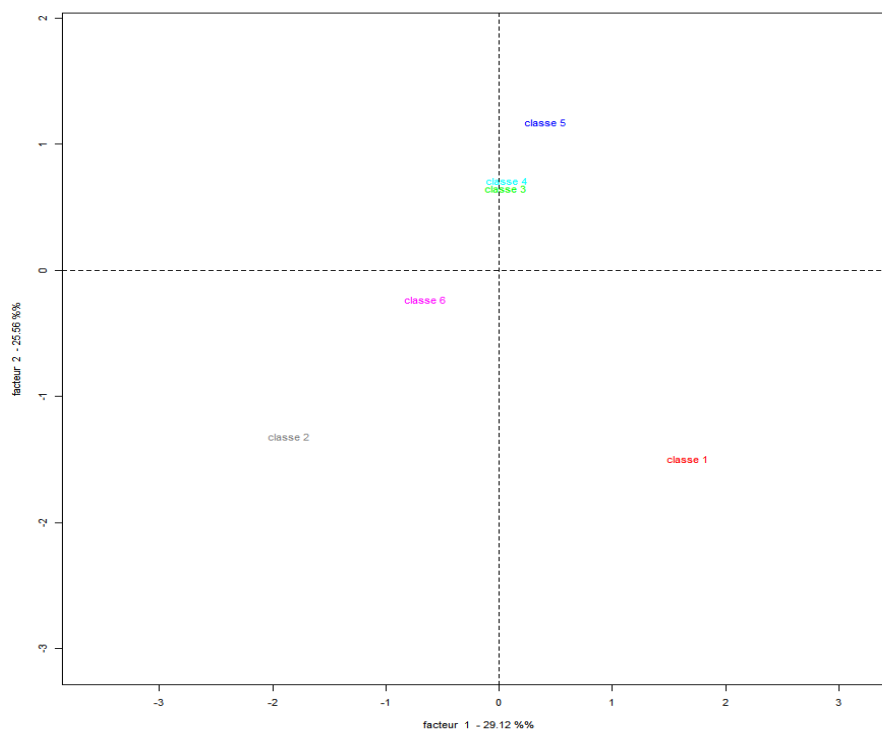
DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

Quadro 2: Categorias de análise dos resumos

Classes	Categoria
Classe 1	Ensino para a tomada de decisão fundamentada
Classe 2	Metodologia da investigação
Classe 3,4 e 5	Aspectos da formação em PC/CTS para a cidadania
Classe 6	Relação PC-CTS e ensino

Fonte: Autores, 2026

A interpretação de quatro categorias surge inicialmente da AFC de classes figura 3, mas é corroborada pela interpretação qualitativa dos seguimentos de texto classificados em cada classe, mediante a leitura direta na aba perfis da análise CHD.

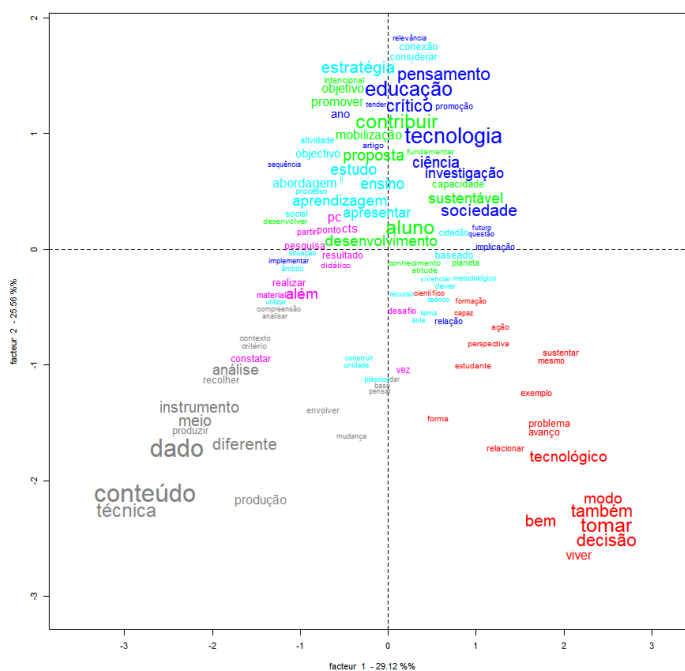


Fonte: Autores, 2026

Figura 3: AFC de classes dos resumos

As figuras 4 e 5, corroboram a interpretação e demonstram a significância de cada lema (figura 4) e de cada classe (figura 5).

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

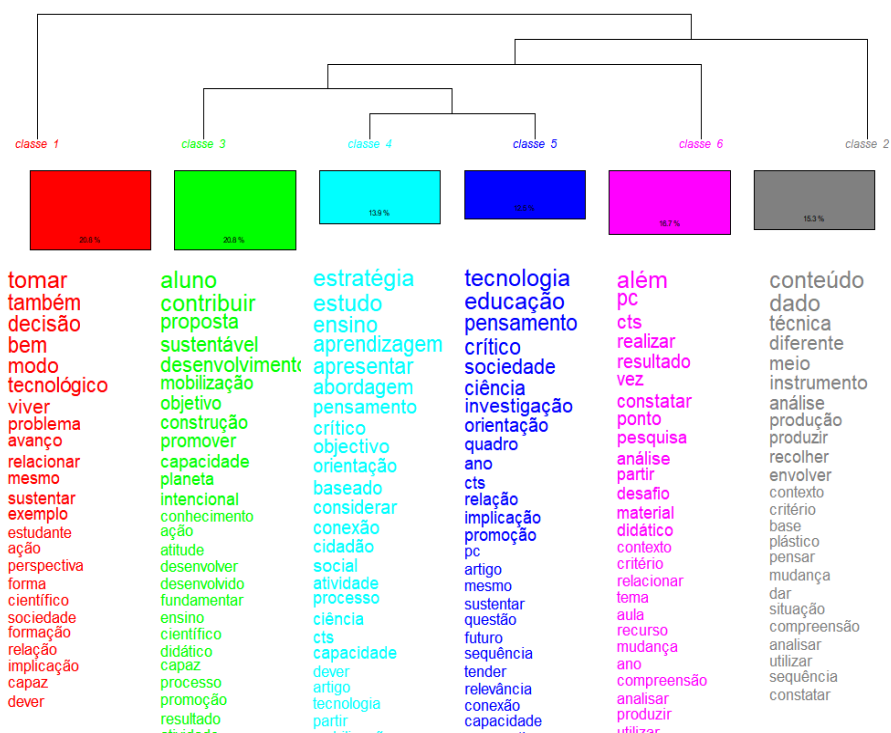


Fonte: Autores, 2026

Figura 4: AFC de lemas dos resumos

Cabe uma ressalva em relação aos achados da nuvem de palavras em relação e grafo de similitude em relação à análise das categorias emergentes da CHD. Enquanto inicialmente, não se percebe o surgimento de uma preocupação socioambiental, nos primeiros resultados. No segundo grupo de análises essa questão emerge. Justifica-se que apesar de não ter uma ênfase grande em todos os trabalhos, alguns apresentam sim, essa preocupação/abordagem.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531



Fonte: Autores, 2026

Figura 5: CHD dos resumos

REFERENCIAL TEÓRICO

No que concerne ao referencial teórico, algumas questões esclarecem resultados obtidos nos resumos. Nota-se claramente na nuvem de palavras (figura 6) que os principais teóricos utilizados pelos estudo são Vieira e Terneiro-Vieira (Rui Marques e Maria Celina Tenreiro-Vieira), pesquisadores portugueses que tem se dedicado ao tema. Outra questão emergente é que o termo “capacidade” aparece com maior força no referencial teórico, que nos resumos. Reforçando uma perspectiva mais cognitivista próxima aos estudos de Ennis, do que uma perspectiva de educação crítica emancipatória freiriana.

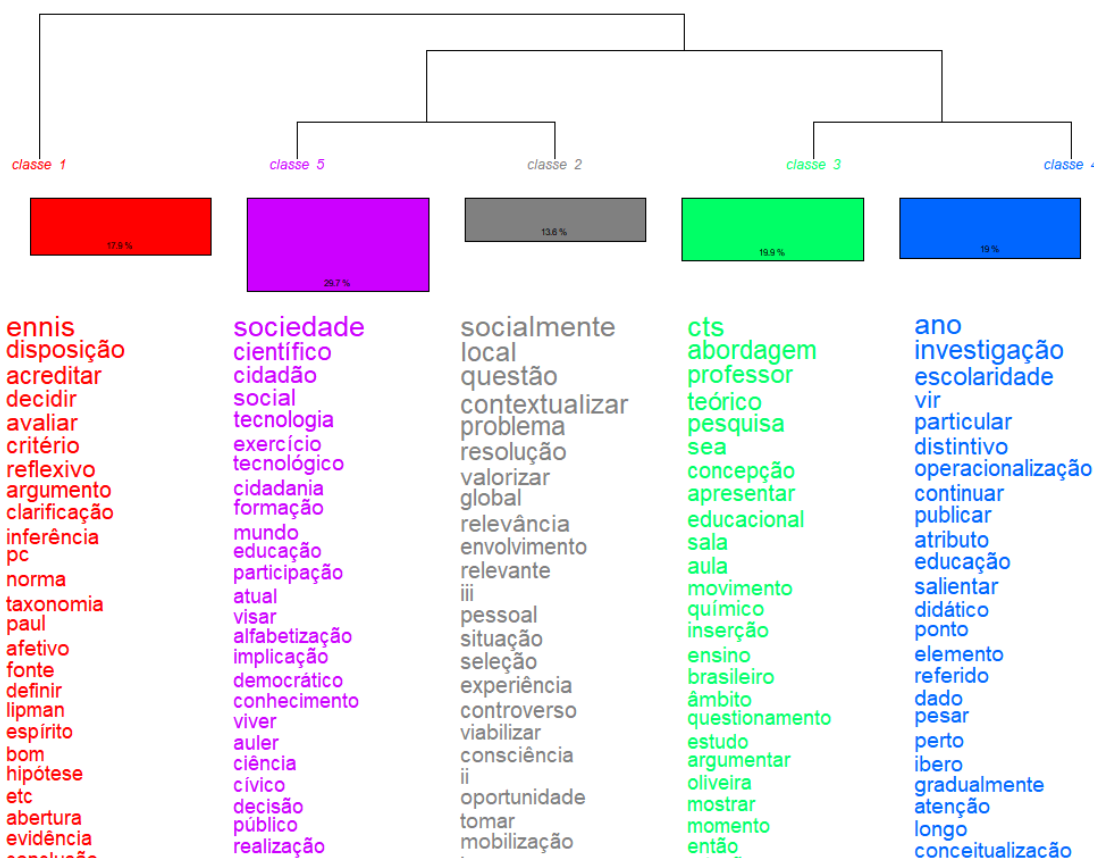
DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

Quadro 3: Categorias de análise dos referenciais teóricos

Classes	Categorias
Classe 1	Fundamentação basilar/histórica
Classe 3 e 4	Questões teórico-metodológicas
Classe 2 e 5	Aspectos sociais

Fonte: Autores, 2026

Sobre a última categoria do quadro notamos que há maior expressão dos elementos da Educação CTS nos referenciais teóricos, o que denota que a aparente contradição de ausência em aspectos sociais nos resumos não se configura como determinante nos referenciais teóricos.



Fonte: Autores, 2026

Figura 8: CHD dos referenciais teóricos

CONSIDERAÇÕES FINAIS

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

Em breve retomada dos resultados obtidos nesse estudo, podemos inferir que a articulação entre Pensamento Crítico e Educação CTS na amostra pesquisada está pautada principalmente nos referenciais teóricos de Ennis, Vieira e Tenreiro-Vieira não ficando explícita a predominância de uma referência CTS como principal. Sobre as categorias emergentes dessa inferência podemos refletir que o PC é encarado como uma capacidade/habilidade no contexto de disposições e ações mentais como a clarificação de ideias. Não se percebeu no corpus destaque para obras/autores latino-americanos que trabalham o pensamento e educação crítica como referencial basilar, o que pode nos encaminhar para uma perspectiva de PC-CTS própria do contexto europeu.

Aliado a isso, os textos apesar de trazerem em seus referenciais teóricos menções às questões sociais, muitas vezes estão apenas no contexto da educação/orientação CTS, sem explicitar a relação social com o Pensamento Crítico. Essa posição nos encaminha para uma aparente contradição na articulação desses referenciais, o que pode e deve ser melhor abordado com novas investigações que aprofundem os resultados e considerações finais desses textos e em teses e dissertações brasileiras se apresentam nesse contexto.

REFERÊNCIAS

BERTOLDO, Tássia Alexandre Teixeira; WARTHA, Edson José. A roda de conversa como estratégia para o desenvolvimento do pensamento crítico. **Actio**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1–21, maio/ago. 2020.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 513–518, dez. 2013. Disponível em:
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2013000200016&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 6 dez. 2025. DOI:
<https://doi.org/10.9788/TP2013.2-16>.

CRESWELL, John W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 3. ed. Thousand Oaks: SAGE, 2009.

CRUZ, Letiane Lopes da; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O pensamento crítico no ensino de ciências em contexto latino-americano: um panorama do estado do conhecimento. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 6, n. esp., 2023.

CRUZ, Letiane Lopes da *et al.* O pensamento crítico e o ensino de ciências no cenário brasileiro: contribuições e perspectivas para o estado da arte. **Revista Contexto &**

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

Educação, v. 39, n. 121, e14090, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2024.121.14090>.

ENNIS, Robert H. **Critical thinking**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1996.

GUIMARÃES, Ricardo Rangel; MASSONI, Neusa Teresinha. Argumentação e pensamento crítico na educação científica: análise de estudos de casos e problematizações conceituais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 13, n. 2, p. 320–344, maio/ago. 2020.

LIMA, Dioginys Cesar Felix de *et al.* Alfabetização tecnológica no ensino de Ciências: um estado do conhecimento entre os anos 2012 a 2022. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 18, n. 2, p. 22–33, dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.54343/reiec.v18i2.371>.

MÜLLER, Daiane Kelly *et al.* Pensamento crítico e ensino de Ciências: uma revisão bibliográfica sobre conceitos e metodologias de ensino no contexto sul-americano. In: MOSQUERA, J. A. *et al.* (org.). **Perspectivas curriculares e de formação de professores em Ciências**. Santo Ângelo: Editora Metrics, 2025. p. 197–204.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo estado da arte em educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37–50, 2006.

SANTANA, Mendonça Edenilza; WARTHA, Edson José. O pensamento crítico e o desempenho dos estudantes de licenciatura em química. **Enseñanza de las Ciencias**, n. extra, p. 1833–1838, 2017.

SILVA CANTANHEDE, S. C. D.; RIZZATTI, I. M.; CANTANHEDE, L. B. Panorama do ensino de química sob a perspectiva CTSA no cenário brasileiro: uma análise qualitativa a partir do software IRAMUTEQ. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS**, p. 272–302, 2022.

SOUZA, Lucas F. D. S. *et al.*, Cinética química: um olhar sobre a literatura entre 1983 e 2021. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 46, n. 3, p. 203–218, ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160356>.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui Marques. Desenvolvimento de materiais didáticos CTS/PC para a educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia. In: SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS, 2.; SEMINÁRIO IBÉRICO CTS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS, 6., 2010, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: Associação Ibero-Americana Ciência-Tecnologia-Sociedade na Educação em Ciências, 2010.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui Marques. Promover o pensamento crítico em ciências na escolaridade básica: propostas e desafios. **Revista Latinoamericana de Estudios Educativos**, v. 15, n. 1, p. 36–49, 2019.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui Marques. Pensamento crítico e criativo para uma educação ciência-tecnologia-sociedade. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS**, v. 17, n. 51, p. 141–155, 2022.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15531

VIEIRA, Rui Marques; TENREIRO-VIEIRA, Celina. Pensamento crítico e criativo na educação em ciências: percursos de investigação e proposta de referencial. In: MKIOURANIS, Neide *et al.* (org.). **Pensamento crítico na educação em Ciências: perspectivas e propostas de países latino-americanos**. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

VIEIRA, Rui Marques. Ciência-tecnologia-sociedade com pensamento crítico na educação em Ciências desde os primeiros anos de escolaridade. **Revista Ciências & Ideias**, p. 161–172, 2021.

VIEIRA, Rui Marques. Para uma educação CTS com pensamento crítico e criativo. **CTS: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**, v. 17, n. 50, p. 155–161, 2022.

WARTHA, Edson José; SANTOS, Edson José Santana. Pensamento científico, crítico e criativo: entendendo campos teóricos e perseguindo suas interações. **Poiésis – Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**, v. 14, n. 26, p. 325–346, 2020.