ISSN: 2358-8829

PESQUISA CIENTÍFICA: INVESTIMENTOS E DESAFIOS PELAS LENTES DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA.

Steffy Kelly da Silva Lima [1]
Lívia Nara Saboia Silva [2]
Glória Junília de Paula Sousa [3]
Victor Cavalcante Souza [4]
Micheline Soares Costa Oliveira [5]

INTRODUÇÃO

O campo de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) mostra-se na literatura do ponto de vista de uma educação libertadora, apresentando-se como uma proposta pedagógica que estimula a autonomia e forma indivíduos capazes de posicionar-se criticamente nas tomadas de decisão sobre ciência e tecnologia (Linsingen, 2008).

Nesse cenário, a abordagem CTS promove a transição de decisões tecnocráticas para decisões mais democráticas na ciência, transformando a relação entre a produção científica e a sociedade. Busca-se, assim, integrar os conhecimentos científicos aos campos éticos e políticos, compreendendo a atividade científica não como neutra, mas como um processo histórico e cultural atravessado por valores, disputas e impactos sociais (Auler; Bazzo, 2001).

Investigar essa percepção de licenciandos torna-se essencial, visto a sua futura atuação no letramento científico da Educação Básica. Portanto, o objetivo deste estudo é avaliar como os licenciandos em Química da UECE compreendem a influência governamental e comunitária nas prioridades e na autonomia da pesquisa científica. Para isso, utilizou-se o Projeto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas à Ciência, Tecnologia e Sociedade (PIEARCTS), por meio do Questionário de Opiniões sobre Ciência e Tecnologia (COCTS) (Aikenhead; Ryan, 1992), com a análise da questão 20121.

[1] Graduanda do Curso de Química da Universidade Estadual do Ceará - UECE, steffy.kelly@aluno.uece.br;
[2] Graduanda do Curso de Química da Universidade Estadual do Ceará - UECE livia.saboia@aluno.uece.br;
[3] Graduanda do Curso de Química da Universidade Estadual do Ceará - UECE gloria.junilia@aluno.uece.br;
[4] Graduando do Curso de Química da Universidade Estadual do Ceará - UECE cavalcante.souza@aluno.uece.br;
[5] Doutora em Biotecnologia (RENORBIO) Universidade Estadual do Ceará - UECE, micheline.oliveira@uece.gov.br.

ISSN: 2358-8829

METODOLOGIA

A percepção dos licenciandos em Química da Universidade Estadual do Ceará (UECE) foi investigada via Questionário de Opiniões sobre Ciência e Tecnologia (COCTS/PIEARCTS), derivado do instrumento Views on Science-Technology-Society (VOSTS) (Aikenhead; Ryan, 1992). As respostas adotam uma escala de concordância de 1 a 9, que representam desacordo 1 a 4, indecisão 5 e acordo 6 a 9, além das opções E (não entendo) e S (não sei) **Quadro 1.**

Quadro 1 - Escala de concordância direta das sentenças do questionário COCTS

DESACORDO				Indeciso	ACORDO				OUTROS	
Total	Alto	Médio	Baixo		Baixo	Médio	Alto	Total	Não a entendo	Não sei
1	2	3	4	5	6	7	8	9	E	S

Fonte: COCTS – PIERCTS – Forma 1.

As frases que compõem as questões passam pela avaliação de 16 peritos e foram classificadas em três categorias: **Adequada, Plausível ou Ingênua.** No **Quadro 2**, são apresentados os valores de transformação das pontuações diretas de 1 a 9 nos respectivos índices atitudinais que variam de -4 a +4, conforme a classificação atribuída a cada item.

Quadro 2 - Escala de valoração: Transformação de concordância direta em escala atitudinal

Categorias	**Escala de valoração: Transformação de concordância direta em escala atitudinal**								
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Adequada (n_a)	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4
Plausível (n_p)	-2	-1	0	1	2	1	0	-1	-2
Ingenua (n_n)	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4

Fonte: COCTS – PIERCTS.

ISSN: 2358-8829

Índice Atitudinal (Ia): Após a conversão na escala atitudinal **Quadro 2**, calcula-se o Índice Atitudinal (Ia) cujos valores variam de -1 a +1. Índices próximos a +1 expressam atitudes informadas, críticas e contextualizadas sobre CTS, enquanto valores próximos a -1 refletem concepções simplistas e desinformadas.

A **Questão 20121** avalia o controle social e governamental da pesquisa científica. O item C é adequado, por propor uma decisão compartilhada e democrática entre governo, comunidade e cientistas. Os itens A, B e D são plausíveis, por aceitarem a mediação pública de forma parcial. Já os itens E, F e G mostram uma postura ingênua, ao defenderem que os cientistas devem ter autonomia total, sem qualquer mediação da sociedade, visão tecnocrática.

Quadro 3 - Questão 20121 retirada do COCTS

Questão 20121	**Itens**	**As autoridades do governo ou da comunidade deveriam dizer aos cientistas o que devem pesquisar, pois, caso contrário, eles pesquisarão apenas o que lhes interessa.** **As autoridades deveriam dizer aos cientistas o que pesquisar:**
Plausível	A	para que o trabalho dos cientistas ajude a melhorar a sociedade
Plausível	B	apenas para problemas públicos muito importantes; nos demais casos, os cientistas deveriam decidir o que pesquisar.
Adequado	C	Todas as partes deveriam participar igualmente. O governo e os cientistas, juntos, deveriam decidir quais necessidades devem ser estudadas, embora os cientistas geralmente estejam mais informados sobre as necessidades da sociedade.
Plausível	D	Os cientistas deveriam principalmente decidir o que pesquisar, porque conhecem as necessidades a serem estudadas. As autoridades geralmente sabem pouco sobre ciência; no entanto, seu conselho pode, às vezes, ser útil.
Ingênuo	E	Os cientistas deveriam principalmente decidir o que pesquisar, porque sabem melhor quais áreas estão prontas para o progresso, quais têm especialistas necessários, tecnologia disponível e maiores possibilidades de ajudar a sociedade.

ISSN: 2358-8829

Ingênuo	F	Os cientistas deveriam decidir o que pesquisar, porque só eles conhecem as necessidades a serem estudadas. Os governos frequentemente colocam seus próprios interesses acima das necessidades da sociedade.
Ingênuo	G	Os cientistas deveriam ter liberdade para decidir o que pesquisar, pois precisam estar interessados em seu trabalho para serem criativos e bem-sucedidos.

Fonte: Banco de questões COCTS, 2026.

REFERENCIAL TEÓRICO

A busca pela resolução de problemas, independentemente de sua natureza, seja ela social ou do cotidiano, tem passado, nos últimos anos, pelo emprego de estratégias científicas e tecnológicas, fatores indispensáveis na tomada de decisão (Lima; Dantas, 2026).

O desenvolvimento sustentável é uma pauta atual que demanda a visão de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), pois a articulação entre os fatores sociais, econômicos e ambientais exige um olhar mais sensível para a definição de propostas sustentáveis, conforme aponta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) ao ressaltar essa necessidade ainda na Educação Básica.

A ampliação pela análise de ciências como a química, que permite explicar a educação no campo em sua perspectiva tecnológica e influenciada pela evolução científica, assim como a compreensão de como esses fatores influenciam o sistema de produção e a sociedade, enriquece a abordagem e a torna significativa (Werlang; Pereira, 2021; Assis; Machado; Strieder, 2023).

Essa abordagem, quando somada ao ensino de Matemática, por exemplo, mobiliza a reflexão crítica mediante a análise de dados quantitativos. A partir do estudo de problemas reais e da perspectiva CTS, torna-se possível conscientizar os estudantes sobre questões ambientais, socioeconômicas e étnicas, estimulando o senso crítico e a percepção das prioridades e necessidades de ações públicas (Wagner et al., 2024).

A educação precisa formar cidadãos capazes de se posicionar e solucionar problemas a partir de conhecimentos científicos, sem dissociar a ciência da sociedade, mas compreendendo-a como uma construção humana e social. As discussões políticas, sociológicas, históricas e filosóficas da ciência fundamentam a tríade CTS como necessária, especialmente porque o conhecimento científico aponta que não apenas os

ISSN: 2358-8829

alunos, mas também professores e pesquisadores de alta performance, compartilham de visões ingênuas e da ideia equivocada de neutralidade da ciência (Silva et al., 2015; Wong; Hodson, 2009).

Para sanar essas lacunas na formação e superar essas dificuldades enfrentadas no meio acadêmico, pesquisas vêm propondo a inclusão da abordagem CTS na formação docente, tendo em vista suas contribuições positivas para a área (Pires; Costa; Moreira, 2022).

Essa inclusão configura-se como uma proposta necessária ao se considerarem os desafios do século XXI, marcados por emergências climáticas, disputas epistêmicas e pela urgência de uma educação científica voltada ao desenvolvimento de sujeitos críticos e ativos (Moura, 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicou-se a pesquisa com 19 estudantes, com idades entre 21 e 30 anos, matriculados em diferentes semestres do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Os dados revelaram um cenário heterogêneo quanto à percepção dos discentes sobre o papel do governo, cientistas e comunidade na definição das prioridades de pesquisa. Conforme apresentado na Tabela 1 e Gráfico 1, os índices atitudinais médios dos estudantes Iam variaram entre -1,57 a +0,86 com valores de Iam negativos variando de -0,14 a -1,57. O índice Atitudinal Geral da questão foi de -0,24, refletindo a predominância de concepções consideradas simplistas e ingênuas em relação à temática investigada.

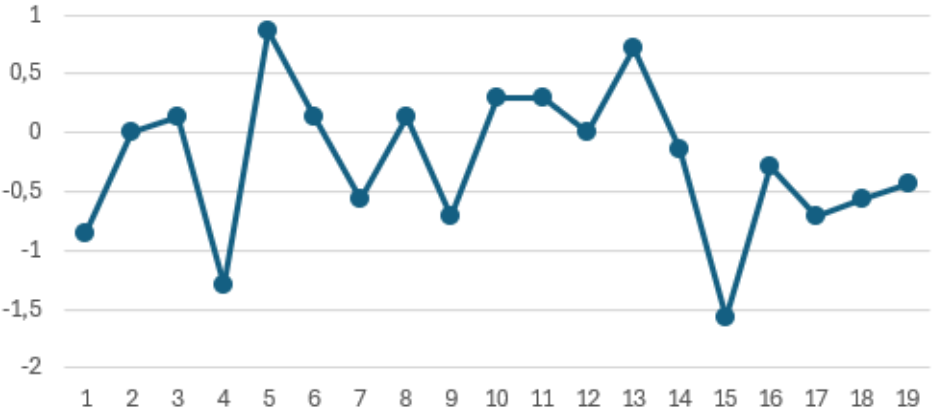
Tabela 1 - Índices atitudinais individuais, médias por item e geral da questão 20121

Q20121	A	B	C	D	E	F	G	Iam
1	2	1	1	-2	-3	-2	-3	-0,86
2	-1	0	2	2	-1	1	-3	0,00
3	-1	2	2	-2	-1	1	0	0,14
4	-2	-2	4	-2	-3	-2	-2	-1,29
5	-2	0	4	1	1	1	1	0,86
6	1	0	2	-1	-3	-1	3	0,14
7	0	-2	4	0	-3	0	-3	-0,57
8	0	0	3	0	-4	1	1	0,14
9	1	2	3	-2	-4	-1	-4	-0,71
10	0	-1	3	-1	2	2	-3	0,29
11	2	2	1	0	-2	0	-1	0,29
12	0	0	1	0	1	-1	-1	0,00
13	1	0	4	2	0	-1	-1	0,71
14	2	1	4	1	-2	-3	-4	-0,14
15	-2	-1	-1	1	-4	-3	-1	-1,57
16	0	0	4	1	-3	-1	-3	-0,29
17	-1	0	2	-1	-2	-2	-1	-0,71
18	-1	-1	4	0	-2	-1	-3	-0,57
19	2	-2	1	-1	-2	0	-1	-0,43
Ia médio por item	0,05	-0,05	2,53	-0,21	-1,84	-0,63	-1,53	-0,24
Classificação	Plausível	Plausível	Adequado	Plausível	Ingênuo	Ingênuo	Ingênuo	

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

ISSN: 2358-8829

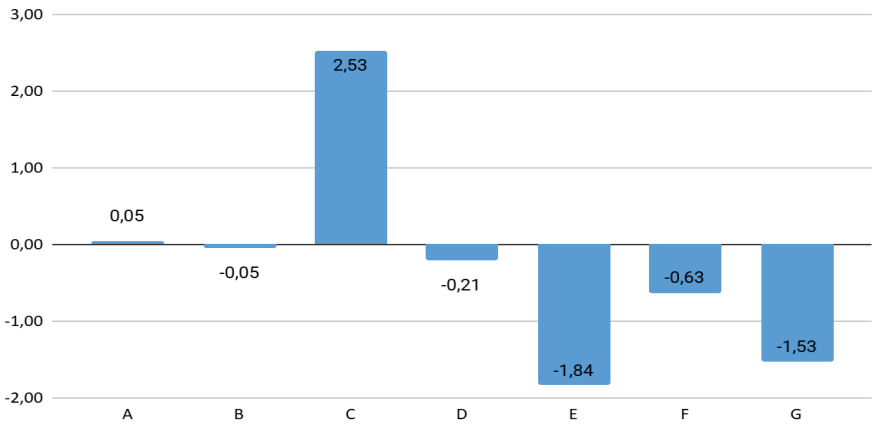
Gráfico 1 - Índice Atitudinal Médio (Iam) dos 19 participantes para a questão Q20121.



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

A análise do Iam por item **Gráfico 2** mostra que, embora o Item C classificado como Adequado tenha um resultado positivo de +2,53 item que leva em consideração a atuação conjunta entre o governo, cientistas e comunidade, os itens Ingênuos E, F e G obtiveram valores negativos, o que reflete uma visão da atividade científica exclusiva a pesquisadores, isenta da influência de pressões econômicas e sociais uma concepção tecnicista. Por outro lado, os itens plausíveis A, B e D, com resultados próximos de zero, indicam resistência quanto à interferência do governo na pesquisa. Essa diferença entre os Iam dos itens reflete-se no Índice Atitudinal Geral negativo de -0,24.

Gráfico 2 - Distribuição dos índices atitudinais médios (Iam) por item da questão 20121.



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante desses resultados, destaca-se que, embora os licenciandos em Química da UECE reconheçam a importância da gestão compartilhada entre governo, cientistas e comunidade para definir as prioridades da pesquisa Item C, ainda prevalece entre eles uma percepção ingênua e tecnicista sobre a dinâmica da ciência. O Índice Atitudinal Geral negativo -0,24 e os baixos resultados nos itens ligados às influências sociopolíticas evidenciam a permanência da ideia de neutralidade da ciência na formação anterior desses docentes. Esses dados reforçam a necessidade da abordagem (CTS) no ensino médio e superior, pois esta promove discussões críticas, passo importante para superar concepções simplistas, formando sujeitos reflexivos, capazes de exercer uma cidadania responsável e de desenvolver a alfabetização científica na Educação Básica.

Palavras-chave: Governo, Comunidade, Pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à professora orientadora Micheline Soares Costa Oliveira pelo apoio e pela oportunidade de participar de atividades tão enriquecedoras, como o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também aos coautores Lívia Nara Saboia Silva, Glória Junília de Paula Sousa e Victor Cavalcante Souza, e à Universidade Estadual do Ceará (UECE) pela formação e pelo auxílio financeiro concedido.

REFERÊNCIAS

VON LINSINGEN, Irlan. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 1, 2008.

AULER, D; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

MOURA, Cristiano B. Para que história da ciência no ensino? Algumas direções a partir de uma perspectiva sociopolítica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 3, 2021.

AIKENHEAD, Glen S.; RYAN, Alan G. O desenvolvimento de um novo instrumento:"Visões sobre ciência-tecnologia-sociedade"(VOSTS). **Educação científica** , v. 76, n. 5, pág. 477-491, 1992.

DE LIMA, Dioginys Cesar Felix; DANTAS, Josivânia Marisa. Impactos de um processo formativo sobre Alfabetização Científica e Tecnológica na formação inicial de

professores de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências (ISSN: 1518-8795)**,v. 31, n. 1, p. 158-179, 2026.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: **Ministério da Educação**, 2018.

WERLANG, Jair; PEREIRA, Patrícia Barbosa. Educação do Campo, CTS, Paulo Freire e Currículo: pesquisas, confluências e aproximações. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, p. e21016, 2021.

DE ASSIS, Acácia Araújo; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens; STRIEDER, Roseline Beatriz. Educação Freire-CTS e a Educação do Campo: uma proposta de parâmetros articuladores entre os movimentos. **VIII Seminário Ibero-americano CTS,** 2022.

WAGNER, Guilherme; SILVEIRA, Everaldo; CALDEIRA, Ademir Donizeti. MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA CTS: A QUESTÃO DA DEMOCRACIA. **Revista Eletrônica de Educação Matemática-REVEMAT,** v. 19, p. 01-20, 2024.

DA SILVA, Marco Aurelio Ferreira Brasil et al. A contribuição da construção social da tecnologia para a abordagem CTS: desafios a partir dos resultados PIERACTS. **Revista Interacções**, v. 11, n. 34, 2015.

WONG, Siu Ling; HODSON, Derek. Da fonte: O que os cientistas dizem sobre investigação científica e conhecimento científico. **Educação científica**, v. 93, n. 1, p. 109-130, 2009.

PIRES, Elocir Aparecida Corrêa; DA SILVA COSTA, Eliane Picão; MOREIRA, Ana Lúcia Olivo Rosas. Abordagem CTS no ensino de ciências: o que dizem as publicações acadêmicas sobre a formação inicial docente para os anos **iniciais do ensino fundamental.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 27, n. 2, p. 176-196, 2022.