ISSN: 2358-8829

A INFLUÊNCIA DA POLÍTICA DE GOVERNO SOBRE A CIÊNCIA DE UM PAÍS: PERCEPÇÕES DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA

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

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) tem ganhado foco nas discussões sobre educação científica, especialmente diante de desafios contemporâneos, como as mudanças climáticas e o negacionismo, as crises sanitárias, a insegurança alimentar, a transição energética e o acelerado desenvolvimento tecnológico (Santos, 2023). Esses desafios evidenciam que compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade é fundamental para a formação de cidadãos críticos e, principalmente, de professores comprometidos com uma educação científica contextualizada e crítica, já que a produção do conhecimento científico não ocorre de forma neutra nem isolada, sendo influenciada por fatores econômicos, sociais, culturais e políticos.

A abordagem CTS surge justamente para questionar a concepção de uma ciência neutra e desvinculada da sociedade, compreendendo-a como uma atividade construída em contextos históricos e influenciada por decisões políticas, prioridades econômicas, demandas sociais e avanços tecnológicos (Auler; Delizoicov, 2001; Bazzo, 2014). Nessa perspectiva, ensinar Ciências significa ir além da transmissão de conceitos, favorecendo a compreensão da ciência como uma construção humana e social (Chassot, 2018). De modo semelhante, Freire (2021) defende uma educação baseada no diálogo e na problematização da realidade, princípios que convergem com os pressupostos da abordagem CTS. Essas discussões assumem uma especial importância na formação

[1] Graduanda do Curso de Química da Universidade Estadual do Ceará – UECE, livia.saboia@aluno.uece.br;
[2]Graduanda do Curso de Química da Universidade Estadual do Ceará – UECE,gloria.junilia@aluno.uece.br;
[3] Graduanda do Curso de Química da Universidade Estadual do Ceará – UECE,Steffy.kelly@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.br

inicial de professores de Química, pois esses profissionais irão atuar como mediadores entre o conhecimento científico e a sociedade.

Entre os instrumentos para investigar concepções sobre CTS, destaca-se o Projeto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade (PIEARCTS), que inclui o Questionário de Opiniões sobre Ciência e Tecnologia (COCTS). Ele permite analisar atitudes de estudantes e professores por meio dos Índices Atitudinais Médios (IAM), calculados a partir de critérios validados por especialistas (Acevedo Díaz; Vázquez Alonso; Manassero Mas, 2003). Este estudo teve como objetivo analisar as concepções de licenciandos em Química da Universidade Estadual do Ceará (UECE) sobre a relação entre pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e ações governamentais, a partir da questão 20141 do COCTS, que trata da influência da política sobre a atividade científica, à luz da literatura de Educação em Ciências e da abordagem CTS.

METODOLOGIA

A pesquisa tem abordagem qualitativa, com caráter descritivo e exploratório, e foi desenvolvida na formação inicial de professores de Química da UECE. A pesquisa qualitativa possibilita compreender percepções, concepções e significados atribuídos pelos participantes a determinados fenômenos (Lüdke; André, 1986). Participaram 19 estudantes regularmente matriculados no curso de Licenciatura em Química, distribuídos entre o 2º e o 9º semestre, sendo 11 do sexo masculino e 8 do feminino, com idades entre 19 e 82 anos. A maioria já atuava como professores em escolas do ensino fundamental e médio, o que evidencia a diversidade do perfil dos participantes.

A coleta ocorreu de forma presencial, durante atividades acadêmicas, por meio do COCTS (Manassero Mas; Vázquez Alonso; Acevedo Díaz, 2001). Para cada afirmação, os estudantes atribuíram uma nota de 1 a 9, conforme o grau de concordância (de desacordo total a acordo total), havendo ainda as opções "não entendo" e "não sei". As alternativas de cada questão são previamente classificadas por especialistas como Adequadas, Plausíveis ou Ingênuas, o que permite avaliar a aproximação das respostas às concepções mais consistentes com a literatura. As notas são transformadas em valores atitudinais, de -4 a +4: nas alternativas adequadas, a nota 9 equivale a +4 e a nota 1 a -4;

ISSN: 2358-8829

nas ingênuas, ocorre o inverso; e nas plausíveis, a nota 5 equivale a +2, as notas 7 e 3 a 0, e as notas 9 e 1 a -2.

Foi analisada a questão 20141, do tema Influência da Sociedade sobre a Ciência, cuja afirmação central é: "A política de um país afeta os seus cientistas, já que estes são uma parte da sociedade (não estão isolados)". Os itens de resposta, com sua classificação e os resultados obtidos, estão no Quadro 1, na seção de resultados.

Os dados foram processados pelo *software* do PIEARCTS, que calcula o IAM ao converter as respostas em valores padronizados. Valores positivos indicam maior aproximação das concepções consideradas adequadas, e valores menores indicam compreensões menos consistentes (Manassero Mas; Vázquez Alonso; Acevedo Díaz, 2001). Foram analisados o IAM geral da questão, os índices individuais dos participantes e o IAM e o desvio-padrão (DP) de cada alternativa, o que permitiu identificar as justificativas mais valorizadas pelos licenciandos. A interpretação baseou-se na abordagem CTS e na literatura sobre alfabetização científica e natureza da ciência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A compreensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade é um dos elementos centrais da abordagem CTS, especialmente na formação de professores comprometidos com uma educação científica crítica e contextualizada. Nesse contexto, a questão 20141 do COCTS buscou investigar como os licenciandos percebem a influência das ações governamentais sobre a atividade científica. O IAM geral foi de 1,03 (DP = 0,43), indicando concepções, em geral, alinhadas à perspectiva CTS. Os índices individuais variaram de 0,13 a 1,63. O IAM de cada alternativa está no Quadro 1 e na Figura 1.

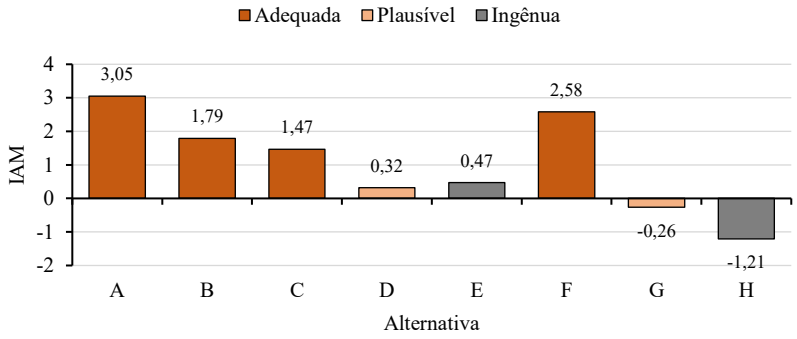
Quadro 1 – Itens da questão 20141, sua classificação e Índice Atitudinal Médio (IAM) por alternativa

Classificação	Item	A política de um país afeta seus cientistas, pois eles fazem parte da sociedade (não estão isolados). Os cientistas são afetados pela política:	IAM	DP
Adequado	A	porque o financiamento vem principalmente do governo, que controla como o dinheiro é gasto.	3,05	0,91
Adequado	B	porque os governos estabelecem políticas científicas ao financiar alguns projetos e não outros.	1,79	1,23
Adequado	C	porque as políticas influenciam o tipo de projetos realizados.	1,47	1,43
Plausível	D	porque a política limita e controla os cientistas.	0,32	1,16

Ingênuo	E	porque governos podem forçá-los a trabalhar em projetos prejudiciais (como armamentos).	0,47	2,46
Adequado	F	porque são parte da sociedade.	2,58	1,35
Plausível	G	porque estão envolvidos com a sociedade.	-0,26	1,45
Ingênuo	H	Depende do país e do tipo de governo.	-1,21	2,42
IAM geral da questão 20141 (n = 19)			**1,03**	**0,43**

Fonte: COCTS/PIEARCTS (Forma 1) e dados da pesquisa. DP: desvio-padrão amostral (n = 19).

Figura 1 – Índice atitudinal médio (IAM) por alternativa da questão 20141



Fonte: dados da pesquisa.

A alternativa A, que associa a influência da política ao financiamento governamental da pesquisa, obteve o maior índice (IAM = 3,05), seguida do item B (1,79) e C (1,47), também classificadas como adequadas. Esses resultados indicam que os licenciandos reconhecem o financiamento público como uma das principais formas pelas quais os governos influenciam a ciência e entendem que a distribuição de recursos não é aleatória, mas ligada às prioridades das políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação, que condicionam o tipo de projetos realizados. Essa compreensão é coerente com a literatura, segundo a qual as políticas de financiamento orientam investimentos e definem quais áreas serão incentivadas (Bazzo, 2014), e com a abordagem CTS, que entende a ciência como construção social marcada por interesses políticos, econômicos e culturais (Auler; Delizoicov, 2001; Bazzo, 2014).

A alternativa F (Adequada; IAM = 2,58), um dos maiores índices, evidencia que os licenciandos compreendem que os cientistas não produzem conhecimento isoladamente e que suas pesquisas refletem necessidades, interesses e valores do contexto social em que vivem. Isso se aproxima de Chassot (2018), para quem a ciência é

ISSN: 2358-8829

construção humana, e de Santos e Mortimer (2000), que defendem entendê-la como prática social. A alternativa G (Plausível; IAM = -0,26), de sentido semelhante, teve índice menor, o que pode indicar que os participantes atribuíram mais significado à ideia de fazer parte da sociedade do que à de simples envolvimento com ela, em linha com o julgamento dos especialistas do PIEARCTS.

A alternativa D (Plausível; IAM = 0,32) teve índice baixo, o que sugere que os participantes não veem a influência política apenas como controle sobre os cientistas, mas como uma atuação mais ampla, que inclui financiamento, regulamentação e definição de prioridades. A alternativa E (Ingênua; IAM = 0,47) remete a episódios históricos, como o desenvolvimento de tecnologias militares em períodos de guerra, e restringe a relação entre ciência e política a situações excepcionais; o índice próximo de zero indica apenas uma leve tendência a rejeitá-la. Já a alternativa H (Ingênua; IAM = -1,21), de menor índice, indica tendência a concordar que a influência "depende do país e do tipo de governo", concepção considerada ingênua pelos especialistas. Isso sugere que parte dos licenciandos ainda associa a influência política ao regime adotado, e não à organização dos sistemas de ciência, tecnologia e inovação, o que aponta uma compreensão menos consolidada nesse aspecto.

Embora o IAM geral seja positivo, os índices individuais variaram, o que mostra que a compreensão sobre as relações entre ciência, política e sociedade não é a mesma para todos: alguns participantes ficaram mais próximos das concepções adequadas, enquanto outros demonstraram entendimentos menos consolidados. Essa diferença pode ter relação com os momentos distintos da formação, já que a amostra reúne licenciandos do 2º ao 9º semestre, e com o contato de cada um com componentes como História e Filosofia da Ciência, Educação em Ciências e CTS. Trata-se de uma hipótese, que precisa ser verificada em estudos futuros. De todo modo, os resultados reforçam o valor da formação inicial na construção de concepções críticas: para Freire (2021), formar professores implica estimular a curiosidade epistemológica e a reflexão crítica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa analisou as concepções de licenciandos em Química da UECE sobre a influência das ações governamentais na pesquisa científica e tecnológica, a partir da questão 20141 do COCTS. O IAM geral de 1,03 indica atitudes, em geral, adequadas: os

participantes reconhecem que decisões sobre financiamento, políticas científicas e prioridades nacionais influenciam diretamente o desenvolvimento da ciência, embora parte deles ainda associe essa influência ao tipo de governo. A variação entre os índices individuais evidencia a necessidade de fortalecer, na formação inicial, as discussões sobre natureza da ciência, relações CTS e políticas públicas. Nesse sentido, a abordagem CTS é um referencial importante para a formação de professores de Química, por compreender a ciência como atividade humana, histórica e socialmente situada e contribuir para superar visões de neutralidade científica. Espera-se que o estudo incentive novas investigações com o PIEARCTS em outros cursos e instituições, com amostras maiores e outras questões do COCTS.

Palavras-chave: Política, Cientista, Sociedade.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ ALONSO, Á.; MANASSERO MAS, M. A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 2, n. 2, 2003.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 105-116, 2001.

BAZZO, W. A. *Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica*. 4. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2014.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 8. ed. Ijuí: Unijuí, 2018.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 70. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MANASSERO MAS, M. A.; VÁZQUEZ ALONSO, Á.; ACEVEDO DÍAZ, J. A. *Evaluación de las actitudes relacionadas com la ciencia, la tecnología y la sociedad*. Madrid: OEI, 2001.

SANTOS, D. M. Ciência, tecnologia e sociedade: o movimento CTS na educação científica. *Educere – Revista da Educação da UNIPAR*, Umuarama, v. 23, n. 3, p. 1259-1286, 2023.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, 2000.