

O POTENCIAL DA ARGUMENTAÇÃO NA ABORDAGEM DE QSC: UMA BREVE ANÁLISE NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

THÉO LAHORGUE ROSCOFF¹; FÁBIO ANDRÉ SANGIOGO²

¹Universidade Federal de Pelotas – qui.troscoff@outlook.com

²Universidade Federal de Pelotas – fabiosangiogo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Estudos sobre as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) são conhecidos por professores de ciências há muito tempo, sendo desenvolvidos em diferentes contextos nacionais e internacionais. Contudo, é somente no século XXI que tais discussões ganham uma nova abordagem que expande e potencializa suas possibilidades em sala de aula: o estudo de questões sociocientíficas (QSC) (PÉREZ; LOZANO, 2013). As QSC são temas controversos e polêmicos presentes nas mídias locais, nacionais e internacionais que exigem a mobilização de conceitos científicos e tecnológicos para a compreensão mais profunda de um contexto social. Em vista disto, diferentes trabalhos vêm sendo desenvolvidos nesta perspectiva de modo a fomentar a formação de cidadãos críticos na Escola Básica e na formação docente (CONRADO; NUNES-NETO, 2018; PÉREZ, 2021).

Dentre os principais pontos defendidos por diferentes autores para o uso das QSC no Ensino de Ciências, está o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, embora nem sempre se apresente uma definição sobre isso. JIMÉNEZ-ALEIXANDRE (2010) define o pensamento crítico como a capacidade de desenvolver uma opinião independente, permitindo a reflexão sobre a realidade e a participação ativa. Enquanto TORRES; SOLBES (2018) entendem o pensamento crítico como uma forma própria de se pensar, a qual permite que cada indivíduo a estruture, conforme distingue informações falsas de verdadeiras, analisando argumentos e se posicionando de modo contrário ou favorável de forma racional, atuando ativamente nas decisões culturais e sociais.

Também se pode entender o pensamento crítico como uma competência, e não uma habilidade, de aplicar os resultados da aprendizagem em um determinado contexto, sendo capaz de se manter informado sobre um tema, sem se limitar às narrativas e discursos predominantes (TORRES; SOLBES, 2018). Em vista disto, a argumentação se destaca como uma das principais habilidades de um sujeito crítico, por exigir do mesmo a mobilização de distintos conhecimentos para melhor compreender um tema discutido. Tendo um caráter inerentemente social, a argumentação se desenvolve através do debate, permitindo a interação entre estudantes e a construção conjunta de argumentos (MENDONÇA; IBRAIM, 2019; TORRES; SOLBES, 2018).

É pela abordagem de temas controversos que as QSC têm sido utilizadas na didática das ciências para o desenvolvimento de processos argumentativos dos educandos, possibilitando a emancipação intelectual dos mesmos, tanto pela prática dialógica, quanto pela ação crítica (JIMÉNEZ ALEIXANDRE, 2010; TORRES; SOLBES, 2018). A argumentação científica tem como base as evidências e teorias com o objetivo de (re)construir conhecimentos científicos. No ensino de ciências, aprender sobre ciências implica em não só aprender sobre conceitos e teorias, como também compreender a prática científica e sua contribuição para o desenvolvimento das ciências e da sociedade (MENDONÇA; IBRAIM, 2019).

Diante deste contexto, este trabalho tem o objetivo de analisar a apropriação e os usos de conceitos científicos para a construção de argumentos por parte dos estudantes em debates envolvendo a abordagem de QSC, destacando um recorte de uma QSC sobre Energia Nuclear. Deste modo, buscamos compreender como os estudantes interligam conceitos científicos para construir um argumento.

2. METODOLOGIA

O trabalho aqui apresentado se trata de um recorte de uma pesquisa em andamento sobre o desenvolvimento e análise de distintas abordagens de questões sociocientíficas (QSC) no âmbito da Escola Básica e do Ensino Superior. Em vista disto, discorrer-se-á acerca de uma categoria *a priori* sobre a construção de argumentos pelos estudantes, construída através da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2016). A metodologia, de natureza qualitativa, reúne argumentos e/ou textos diversos que versam sobre um mesmo tema, a fim de classificá-los, ordená-los e, a partir destes, (re)construir conhecimentos acerca da temática em estudo (MORAES; GALIAZZI, 2016). O corpus de análise é composto de falas de estudantes ao longo de atividades anteriores realizadas pelos autores (ROSCOFF; SANGIOGO, 2023; ROSCOFF et al., 2024), com o intuito de qualificar a avaliação de atividades dialógicas realizadas pela abordagem de QSC, verificando como os estudantes se apropriam (ou não) de conceitos científicos para construir seus argumentos.

A primeira atividade analisada se trata de um júri simulado realizado com estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, codificados por A1, A2, etc., que foram divididos em três grupos para debater uma situação hipotética de um projeto de instalação de uma usina nuclear na região de Pelotas-RS (ROSCOFF; SANGIOGO, 2023). Esta atividade foi realizada como uma avaliação final de uma sequência didática que abordou o uso da energia nuclear como uma alternativa para amenizar o aquecimento global. No decorrer das aulas, foram apresentadas reportagens sobre as mudanças climáticas, modelos atômicos e conceitos associados às fontes de energia renovável e não renovável, de modo a abranger o caráter interdisciplinar previsto pela abordagem de QSC. O júri simulado foi organizado em três grupos: GF – grupo favorável à instalação da usina nuclear (desenvolvendo uma empresa fictícia para apresentar seu posicionamento, nomeada de NU Energy); GO – grupo em oposição ao projeto apresentado; e GRS – grupo composto por representantes da sociedade civil que atuaram como mediadores da discussão com o poder decisório sobre a proposta. Cada grupo teve uma semana para estudo de textos fornecidos e preparo de argumentos.

A segunda atividade foi realizada na disciplina de História e Filosofia para o Ensino de Ciências do curso de Licenciatura em Química da UFPEL, na qual promoveu-se o debate acerca da participação de atletas transgênero em eventos esportivos de alta performance, como as Olimpíadas (ROSCOFF et al., 2024). Um dos principais enfoques desta atividade foi promover um espaço de diálogo para abordar as questões de gênero e diversidade, relacionando-as com a química dos hormônios sexuais humanos, o processo de transição de gênero e as críticas associadas à participação desta minoria nas Olimpíadas. Os estudantes foram divididos em dois grupos: um favorável e outro contrário, que atuaram como membros do Comitê Olímpico Internacional (COI) que deveriam decidir quanto à participação de uma atleta transgênero na competição feminina.

As discussões de ambas as QSC foram gravadas, registradas em diário de bordo e analisadas a partir da ATD.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O recorte aqui apresentado e analisado é referente a primeira QSC abordada, sobre o uso da energia nuclear como alternativa à outras fontes de energia não-renováveis. A defesa de sua implementação é iniciada com a NU Energy apresentando a sua proposta, afirmando que foram considerados pela empresa o crescimento populacional e industrial de Pelotas, avaliando que a oferta de energia elétrica não conseguirá suprir a demanda, o que exigiria uma diversificação da matriz energética e a busca pela independência de combustíveis fósseis, gerando a discussão apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Transcrição da discussão da QSC sobre Energia Nuclear.

Aluno e Grupo	Recortes das falas dos grupos
A1GF	Por que queremos construir uma usina nuclear em Pelotas? A gente avaliou a demanda energética atual tendo em vista o crescimento populacional e industrial da região de Pelotas e a gente concluiu que a infraestrutura existente não será capaz de suprir a crescente necessidade por energia elétrica, o que torna imperativo o desenvolvimento de novas fontes sustentáveis de energia. Dentro de vários fatores positivos para o apoio ao nosso projeto, a gente destaca os mais importantes.
A2 GF	Como um dos pontos mais importantes temos a diversificação da matriz energética. A instalação de uma usina nuclear em Pelotas permitiria diversificar a matriz energética da região. Atualmente a cidade é dependente de muitas fontes fósseis, o que contribui para o aumento das emissões de gases de efeito estufa e para a dependência energética.
A3 GRS	Como médica, me interessa saber: como as emissões da usina afetarão a saúde dos trabalhadores e da população de Pelotas na sua volta?
A4 GF	A segurança é uma prioridade para a nossa empresa. Vamos implementar as mais rigorosas normas de segurança, incluindo sistemas avançados de controle, treinamento contínuo dos trabalhadores do sistema operacional e medidas de contingência para evitar quaisquer eventualidades.
A3 GRS	Membros da oposição, vocês têm algum ponto com relação à saúde?
A5 GO	Com o atual desenvolvimento energético, a gente chega à conclusão de que, a energia nuclear é atualmente a [incompreensível] do planeta. Então quando se comparada à energia hidrelétrica, acaba tendo uma grande contradição, porque também há uma demanda de terras para isso, já que não se pode ter ninguém morando por perto. Como contornar a energia emitida naquela região, porque não pode haver ninguém morando por perto, já que a radiação é extremamente prejudicial à saúde?

O júri simulado permitiu uma frutífera discussão entre os estudantes, com base em perguntas formuladas pelo grupo da sociedade civil à NU Energy e à Oposição. Dentre os questionamentos, está o que trata de impactos à saúde da população local, respondido com explicações sobre o sistema de segurança da usina e estudo do local de instalação, considerando o possível impacto à saúde e ao ambiente. Além do exposto na Tabela 1, o grupo GRS questionou o grupo GF (da NU Energy) sobre o uso da água do mar, demonstrando que os estudantes se prenderam ao uso desta fonte de água para refrigeração, devido ao seu uso em Angra dos Reis, como apresentado em aulas anteriores, mas eles não conseguiram responder à pergunta.

As discussões perpassam perguntas e respostas que viabilizam processos de conflito de opiniões inter ou intrapessoais, no ato de argumentar. A temática da energia nuclear levou os sujeitos a reavaliarem duas ou mais posições, conforme avaliava as informações disponíveis, para expressar e justificar um posicionamento favorável ou contrário. Desta maneira, Mendonça e Ibraim (2019) enfatizam que "argumentar consiste em ser capaz de avaliar as conclusões a

partir das evidências, o que significa ter capacidade para reconhecer que as conclusões devem ser justificadas, isto é, sustentadas em evidências" (MENDONÇA; IBRAIM, 2019, p. 219).

4. CONCLUSÕES

Os estudantes, envolvidos nos seus grupos, durante o júri simulado, usaram da ciência como linguagem no processo de (re)interpretação do mundo, um processo que parte do acervo fundamental de ferramentas de um cidadão crítico, capaz de se posicionar perante questões polêmicas a partir de fontes de informação confiáveis que foram buscadas e fornecidas aos estudantes, para estudo e consulta. Em suas falas, é possível notar a presença de conceitos científicos servindo de embasamento tanto para os argumentos como para os contra-argumentos, sendo um indicativo importante tanto do processo de aprendizagem, quanto do desenvolvimento da criticidade dos sujeitos. Ambos os processos apontam para a potencialidade que a interação social possui na construção conjunta de argumentos e na formação de cidadãos críticos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATINGA, V. T. S.; BARBOSA, T. V. S. Questão sociocientífica e emergência da argumentação no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 29-37, 2021.
- CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. **10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas**. 1. ed. Barcelona: GRAÓ, 2010.
- MENDONÇA, P. C. C.; IBRAIM, S. D. S. Argumentação no Ensino de Química. In: SANTOS, W. L. P. D.; MALDANER, O. A.; MACHADO, P. F. L. **Ensino de Química em Foco**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2019. Cap. 11, p. 217-236.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. D. C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. rev. e ampl. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.
- PÉREZ, L. F. M. **Cuestiones Sociocientíficas en la Enseñanza de las Ciencias: Experiencias investigativas e innovadoras**. 1. ed. Bogotá: Instituto Nacional de Investigación e Innovación Social, 2021.
- PÉREZ, L. F. M.; LOZANO, D. L. P. La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 23-35, 2013.
- ROSCOFF, T. L. et al. ¿Ella puede jugar? Deportistas transgénero cómo una CSC. In.: **Anais do XXX Congresso Nacional y XXV Congreso Internacional de Profesores de Química**, La Paloma, Uruguay, 2024. (NO PRELO)
- ROSCOFF, T. L.; SANGIOGO, F. A. Júri Simulado com base em uma Questão Sociocientífica sobre o uso da Energia Nuclear como alternativa para amenizar o aquecimento global In.: **Livro de Resumos da 29º SBQSul**, Pelotas, p. 306, 2023.
- TORRES, N.; SOLBES, J. Pensamiento crítico desde cuestiones socio-científicas. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. Cap. 2.