

O ESTUDO DE CASO COMO RECURSO PROBLEMATIZADOR: DISCUTINDO ENERGIA NUCLEAR NO ENSINO MÉDIO

Daniel Herculano Cruz Neto¹; Henryzalva Braga Lima Alves²; Joice Eduarda de A. Pacheco³,
José Ayron Lira dos Anjos⁴.

Centro Acadêmico do Agreste – Universidade Federal de Pernambuco, danielcruznt@gmail.com¹

Centro Acadêmico do Agreste – Universidade Federal de Pernambuco, henryzalva@gmail.com²

Centro Acadêmico do Agreste – Universidade Federal de Pernambuco, joiceduarda123@gmail.com³

Centro Acadêmico do Agreste – Universidade Federal de Pernambuco, ayronanjos@gmail.com⁴

RESUMO: As metodologias que possibilitam a participação ativa de estudantes no processo de aprendizagem têm sido objetos de recorrentes investigações, no Brasil, nas pesquisas em Ensino de Ciências. Os estudos de caso, neste contexto, são recursos que cumprem um papel de problematização no contexto da sala de aula. Assim, o objetivo do presente trabalho é investigar a (re)construção do entendimento sobre a temática energia nuclear em alunos do Ensino Médio a partir da vivência de um estudo de caso. A pesquisa foi realizada em uma escola de referência do agreste pernambucano e inicialmente foram selecionados, aleatoriamente, sete estudantes do primeiro, segundo e terceiro anos do Ensino Médio, os quais foram agrupados de acordo com as séries. O estudo de caso abordava uma problemática energética na humanidade e tinha, como fator central da problematização, a utilização da energia nuclear como alternativa. Para a coleta dos dados, utilizou-se um questionário e, para a análise, o método de Análise do Conteúdo. Houve, na análise dos dados, a criação de duas categorias: argumentos contrários e favoráveis à utilização da energia nuclear. Na categoria dos argumentos contrários, estavam os discursos dos estudantes do primeiro e terceiro anos, os quais concordaram que não seria viável utilizar a energia nuclear devido à possibilidade da ocorrência de acidentes. Por outro lado, os estudantes do segundo ano argumentaram que uma alternativa seria utilizar da energia nuclear, porém, de forma temporária. Em geral, percebeu-se que os discursos dos estudantes estavam diretamente associados ao receio da ocorrência de acidentes de natureza nuclear.

Palavras-chave: recurso didático; estudo de caso; energia nuclear.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as investigações associadas ao Ensino de Ciências têm sido direcionadas para o desenvolvimento de metodologias que possibilitem a participação ativa dos alunos no processo de construção do conhecimento. Nesta perspectiva, as metodologias que prezam pela investigação e, conseqüentemente, oferecem a real possibilidade de mobilização cognitiva e reflexão, como a aprendizagem baseada em problemas (da sigla, em inglês, PBL), tomam primazia nos diversos contextos educativos.

Como variantes diretos do PBL, os estudos de caso têm ganhado notoriedade no Ensino de Química, especialmente pela possibilidade de oportunizar os estudantes no que tange à exploração, através de situações reais ou fictícias e relativamente complexas, de conteúdos científicos diretamente relacionados com narrativas que dizem respeito aos contextos social e /ou profissional nos quais os estudantes encontram-se imersos (HERREID, 1997; SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007; BRITO; SÁ, 2010). Assim, temas transversais, de interesse global, podem ser problematizados a partir da construção e aplicação de um estudo de caso na sala de aula. Ademais, os estudos de caso, assim como o PBL, permitem que os estudantes desenvolvam competências e habilidades consideradas importantes no que diz respeito à formação cidadã dos mesmos (MACEDO, 2002; SANTOS; MORTIMER, 2002).

Deste modo, o presente trabalho objetiva investigar a (re)construção do entendimento sobre a temática Energia Nuclear em alunos do Ensino Médio a partir da vivência de um estudo de caso. A escolha da temática está diretamente relacionada à sua relevância nos níveis científico, ambiental, tecnológico e social, bem como foi feita por se tratar de um tema que gera controvérsias. Além disto, sabe-se que estas questões consideradas polêmicas não são usualmente discutidas na sala de aula e, a despeito de serem constituídas de elementos importantes, estes se fazem ausentes do contexto escolar (GAYFORD; DILLON; SCOTT, 2002).

METODOLOGIA

A presente pesquisa tem, como participantes, alunos do primeiro, segundo e terceiro anos do Ensino Médio de uma escola de referência do Agreste de Pernambuco. No total, 21 alunos fizeram parte da pesquisa, sendo 7 de cada nível de ensino (primeiro, segundo e terceiro anos do Ensino médio). Inicialmente, foram coletados os nomes dos alunos que se interessaram em participar da pesquisa e, a posteriori, houve a realização de um sorteio dos nomes contemplados, de modo que a seleção foi realizada de forma completamente aleatória.

Os alunos foram, inicialmente, divididos em três grupos que representam o primeiro, segundo e terceiro anos e um estudo de caso intitulado “A problemática energética da humanidade”. Após a leitura conjunta do material com os alunos, foi aplicado um questionário que continha, essencialmente, perguntas associadas à compreensão dos estudantes com relação à energia nuclear e a problemática do estudo de caso. Este questionário, portanto, foi utilizado como instrumento de coleta de dados nesta pesquisa. Para análise dos dados, o método da Análise de Conteúdo, de Bardin (1977), foi selecionado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo de caso discutido pelos estudantes era baseado, essencialmente, em um contexto futurístico, vivenciado no ano de 2042, quando a problemática central estava focada no esgotamento dos combustíveis fósseis e, como consequência da ampla utilização destes, um alto nível de gases estufa na atmosfera. A discussão principal perpassava pelas opiniões contrárias de dois personagens centrais, Dr. Murphy e Dra. Margaret, que, no contexto do estudo de caso, discordavam em um aspecto fundamental: o primeiro personagem sugeria que a solução para a problemática energética da humanidade estava na utilização da energia nuclear, a qual havia sido banida no ano de 2035, ao passo que a segunda era contrária à proposta, sob a justificativa de que o funcionamento das usinas não resolve o problema. A problemática do estudo de caso, a despeito de se apresentar em um contexto fictício, é relevante, uma vez que a energia nuclear, na última década, voltou a ser considerada uma alternativa viável para a diminuição do uso de combustíveis fósseis (HOMERO; MARTINEZ, 2010).

Na primeira pergunta do questionário, os estudantes deveriam levantar argumentos a favor ou contrários à proposta do Dr. Murphy, concordando ou não com os elementos presentes na argumentação da Dra. Margaret, presentes no estudo de caso. Na análise dos dados, duas categorias centrais foram criadas: argumentos contrários e favoráveis à volta do funcionamento das usinas nucleares. O restante do questionário apresentava perguntas cujo objetivo central era investigar os conhecimentos prévios dos estudantes com relação aos seguintes tópicos: fontes de energia limpa e renovável, combustíveis fósseis e a geração de energia nuclear.

As respostas dos estudantes do primeiro e terceiro anos foram categorizadas nos argumentos contrários ao funcionamento das usinas nucleares. Os alunos do primeiro ano, em especial, argumentaram que a utilização de combustíveis nucleares é mais danosa quando comparada à utilização de combustíveis fósseis, sob a justificativa de que os primeiros causam sequelas irreparáveis no meio ambiente e nas pessoas quando na ocorrência de acidentes. Os

argumentos dos estudantes do terceiro ano, igualmente, versaram no sentido de que os danos podem ser desastrosos, conforme pode ser visto na transcrição seguinte.

A energia nuclear apresenta as funcionalidades de uma energia limpa e renovável, porém os riscos apresentados por essa energia podem ser desastrosos devido à sua grande instabilidade. A radioatividade causa grandes problemas, sendo eles por exemplo: o uso da energia como arma, danos à humanidade e ao meio ambiente, inabituação de grandes cidades (3ª ano).

A compreensão dos estudantes com relação à energia nuclear, conforme pode ser visto na resposta supracitada, é superficial, o que pode ser parcialmente atribuído ao fato de que as informações que os alunos apresentam no tocante a esta temática, em geral, são advindas da imprensa (AZEVEDO; SILVA, 2013), a qual, eventualmente, remete à energia nuclear e à radioatividade acontecimentos negativos. Estes elementos negativos, como pode ser visto, estão presentes como exemplos na resposta acima. Tanto a resposta transcrita acima quando as demais respostas de ambos os questionários dos alunos do primeiro e terceiro ano sugerem que, para eles, a definição de energia limpa é clara. Porém, inconsistências podem ser percebidas quando são analisadas as definições de fontes de energia renovável.

A resposta do grupo de estudantes do segundo ano, por outro lado, foi categorizada nos argumentos favoráveis à utilização da energia nuclear. Para estes alunos, no contexto do estudo de caso, o funcionamento das usinas nucleares, de fato, seria a saída mais viável. No entanto, os mesmos concordaram que esta deveria ser uma medida provisória, dada a grande necessidade energética descrita no estudo de caso, de modo que outros recursos energéticos deveriam ser explorados pela humanidade. Os alunos do segundo ano, por outro lado, conseguiram descrever, de forma simples, a diferença entre energia limpa e fontes de energia renováveis, conforme mostrado no discurso a seguir.

[Energia limpa] é uma energia que não traz prejuízos ao meio ambiente. [Fonte de energia renovável corresponde a uma fonte] que não é finita. Exemplos: energia eólica e energia solar (2ª ano).

A compreensão dos estudantes do segundo ano de que a energia nuclear é limpa, porém não-renovável, deve ter sido o fator principal que influenciou na argumentação dos mesmos. Por outro lado, nenhum dos estudantes, de nenhuma série, conseguiu descrever, em detalhes, como se dá a geração da energia nuclear, sendo este um indicativo de que esta temática foi pouco ou sequer discutida durante as aulas de Química. Os estudantes, porém, reconheceram que o processo se dá no núcleo atômico, conforme pode ser visto nas respostas seguintes.

Há liberação de átomos nucleares nos reatores que são absorvidos e convertidos em energia nuclear, elementos como o plutônio, urânio, dentre outros (1ª ano).

Um nêutron é arremessado no núcleo de um átomo, gerando uma energia de colisão (2ª ano).

Através da geração de energia dos átomos nucleares (urânio) (3ª ano).

Nas respostas dos estudantes do primeiro e terceiro anos, percebe-se a recorrência do termo *átomos nucleares*. Analisando os discursos, é possível inferir que os mesmos estão se referindo a nuclídeos radioativos, ou seja, núcleos instáveis que decaem por vários mecanismos com o objetivo da estabilização. Portanto, os alunos reconhecem o fenômeno nuclear, porém

não conseguem descrevê-lo. A resposta dos estudantes do segundo ano, por outro lado, aproxima-se mais da descrição do processo de fissão nuclear, responsável pela geração da energia em reatores nucleares.

Ao final da aplicação do estudo de caso, os estudantes tiveram a oportunidade de debater, apresentando os argumentos e a posição defendida pelos mesmos, bem como houve intervenção docente no sentido de iniciar uma discussão mais aprofundada sobre o conteúdo. A utilização do estudo de caso, neste contexto, como recurso problematizador, possibilitou um ambiente de aprendizagem ideal para iniciar as discussões sobre a Ciência Nuclear. Os detalhes do debate e da ação docente, no entanto, não serão discutidos neste trabalho.

CONCLUSÕES

O estudo de caso, enquanto recurso problematizador, cria um ambiente propício para a discussão de diversas temáticas na sala de aula, bem como permite que o professor avalie os conhecimentos prévios dos alunos, possibilitando um melhor planejamento da ação docente. A temática energia nuclear, neste trabalho, foi apresentada em um contexto futurístico e, em geral, percebeu-se que os aspectos negativos desta temática estão arraigados nos discursos dos estudantes, de modo que duas turmas, mesmo nas situações extremas descritas no estudo de caso, optaram por argumentar no sentido contrário à utilização da energia nuclear, sob a justificativa de que poderia haver a ocorrência de um acidente. Acredita-se, portanto, que a Ciência Nuclear precisa ser discutida, em sala de aula, não somente com relação aos aspectos negativos, mas também no que tange aos diversos benefícios que o desenvolvimento desta área proporcionou para a humanidade.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, A. L. O.; SILVA, K. S. Ensino de Química Nuclear para alunos do 3^a ano do Ensino Médio. IN: Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB, Campina Grande. **Anais do Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia**, Campina Grande: Editora Realize, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BRITO, J.Q. A.; SÁ, L.P. Estratégias promotoras da argumentação sobre questões sócio-científicas com alunos do ensino médio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 3, p. 505-529, 2010.
- GAYFORD, C., DILLON, J., & SCOTT, W. Controversial environmental issues: a case study for the professional development of science teachers. **International Journal of Science Education**, 24, 1191-1200, 2002.
- HERREID, C. G. What is a case? **Journal of College Science Teaching**, Arlington, v. 27, n. 2, p. 92-94, 1997.
- HOMERO, V.; MARTINEZ, A. S. **Energia Nuclear: de olho no futuro**. Revista Pesquisa Rio, FAPERJ, Ano III, n. 11, 2010, p. 32-36.
- MACEDO, L. Situações-problema: forma e recurso de avaliação, desenvolvimento de competências e aprendizagem escolar. IN: PERRENOUD, P. et al. (Org.). **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e os desafios da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002, p. 113-136.
- SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em Química. **Quím. Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.
- 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, p. 1-23, 2002.