



# ESTUDO DE CASO HISTÓRICO SOBRE O DESASTRE NUCLEAR EM CHERNOBYL E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE QUÍMICA

**Pietro Souza Garcia Amaral**

Universidade Federal de Itajubá, pietroamaral5911@gmail.com

**Evandro Fortes Rozentalski**

Universidade Federal de Itajubá, e.rozentalski@unifei.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

O trabalho analisa, sob a perspectiva da História da Ciência (HC), o acidente nuclear ocorrido em 26 de abril de 1986 na Usina de Chernobyl, atual Ucrânia, e sua relevância pedagógica para o Ensino de Química. O estudo parte da compreensão da HC como campo interdisciplinar que investiga o desenvolvimento do conhecimento científico e suas implicações sociais, culturais e políticas, adotando uma abordagem historiográfica externalista para examinar os fatores técnicos, políticos e éticos envolvidos no evento. Além de reconstruir o contexto e os impactos do acidente, discute-se como o caso pode contribuir para o ensino crítico e contextualizado da ciência, articulando conteúdos disciplinares a temas transversais.

## 2. PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de um estudo de caso histórico, fundamentado em revisão bibliográfica e análise de fontes primárias e secundárias, com destaque para a obra “Vozes de Tchernóbil” de Aleksievitch (2016) como registro direto das vivências dos afetados. A metodologia diferencia-se da estratégia pedagógica de estudo de caso, priorizando a reconstrução crítica de um evento passado com base na historiografia da ciência (Kragh, 2001). A análise adota a perspectiva externalista, enfatizando fatores sociais, políticos e econômicos que condicionaram o desastre e sua repercussão no campo científico e educacional.

Para as leituras das fontes e a redação do caso histórico, tornou-se necessário elaborar temas e questões que direcionem e delimitem a investigação sobre Chernobyl e suas contribuições ao Ensino de Química: 1) **O desastre de Chernobyl** – *O que aconteceu em 26 de abril de 1986? Quais foram as causas do acidente nuclear em Chernobyl? Qual foi o impacto imediato e de longo prazo do desastre na região e no mundo? Como o desastre afetou a saúde das pessoas e o meio ambiente?* 2) **Contexto científico e social** – *Quais foram as implicações do acidente para a pesquisa e o desenvolvimento da energia nuclear no mundo? Como a comunidade científica reagiu ao desastre de Chernobyl?*

A partir do caso histórico, foram feitas reflexões sobre as possibilidades e implicações ao Ensino de Química. Nesse sentido, buscou-se discutir as: 3) **Contribuições ao Ensino de Química** – *Como o desastre de Chernobyl influenciou a maneira como a Química é ensinada, particularmente no que diz respeito à segurança nuclear e ao uso de tecnologias perigosas? Quais são as lições éticas que surgiram do desastre e como elas podem ser discutidas no Ensino de Química?*

## 3. RESULTADOS E ANÁLISES

No dia 26 de abril de 1986, a Usina Nuclear de Chernobyl, localizada na cidade de Pripyat, no norte da Ucrânia, sofreu um desastre nuclear sem precedentes. O evento



aconteceu durante a realização de um teste de segurança no reator número 4 da usina, que tinha o objetivo de simular uma falha no fornecimento de energia elétrica, verificando a capacidade dos geradores de emergência de fornecer eletricidade para o sistema de resfriamento. Contudo, o teste foi mal-conduzido e os procedimentos de segurança foram desconsiderados, o que culminou no maior acidente nuclear da história (IAEA, 2006).

O impacto imediato do acidente foi devastador. Trinta pessoas morreram diretamente devido à radiação e ao impacto da explosão nas primeiras semanas. Contudo, os efeitos mais dramáticos começaram a se revelar nos anos seguintes, com milhares de pessoas sendo afetadas pela radiação, além da evacuação forçada de mais de 350 mil pessoas das áreas contaminadas (Who, 2006).

Muitos desses trabalhadores morreram em decorrência da exposição à radiação, enquanto outros sofreram doenças graves, como câncer, doenças cardíacas e problemas respiratórios (Baverstock; Williams, 2007; Yablokov *et al.*, 2019). Uma das esposas de um dos liquidadores relatou: “Meu marido voltou diferente. Em uma semana, ele se transformou num homem velho. As pernas dele estavam pretas. O rosto, inchado.” (Aleksiévitch, 2016, p. 31).

Além dos trabalhadores, a população que vivia nas áreas circunvizinhas também foi severamente afetada. Aproximadamente 350.000 pessoas foram forçadas a evacuar suas casas, incluindo moradores de cidades como Pripjat, que estavam localizadas perto da usina. As crianças, especialmente aquelas que consumiram leite contaminado com radiação, eram vulneráveis às doenças, com um aumento alarmante nos casos de câncer de tireoide, uma doença diretamente ligada à exposição à radiação (Yablokov *et al.*, 2019). Uma das moradoras afetadas relatou que: “As pessoas não sabiam o que era a radiação. Não sentiam dor, não viam feridas. Só depois os cabelos começaram a cair, os dentes... e o medo chegou.” (Aleksiévitch, 2016, p. 27).

A União Soviética, no momento do acidente, tentou minimizar a gravidade da situação, o que retardou a resposta internacional e dificultou a coleta de dados precisos sobre os efeitos do desastre (Aleksiévitch, 2016). Cientistas de várias partes do mundo pediram uma abordagem mais aberta e cooperativa para a segurança nuclear, com maior ênfase na colaboração internacional e na comunicação. Isso foi confessado por uma fonte anônima presente na obra de Aleksiévitch (2016): “Era preciso esconder a verdade. Não podíamos dizer que era um acidente nuclear. Isso era um segredo de Estado.” (Aleksiévitch, 2016, p. 51).

As causas técnicas do acidente são múltiplas, como o *design* instável do reator RBMK, falhas nos protocolos de segurança e erros operacionais (Medvedev, 1990; IAEA, 2006). As consequências imediatas incluíram mortes por radiação, evacuação em massa e impactos ambientais significativos, enquanto os efeitos de longo prazo envolveram aumento de cânceres, problemas psicológicos e mudanças na percepção pública sobre a energia nuclear (Baverstock & Williams, 2007).

No campo científico, o desastre impulsionou o aprimoramento de normas internacionais de segurança e fomentou debates éticos sobre responsabilidade e transparência na ciência. No ensino de Química, o desastre de Chernobyl gerou uma reflexão profunda sobre a maneira como a Química e outras disciplinas científicas eram ensinadas, especialmente no que diz respeito à segurança e à ética no uso de tecnologias perigosas. Antes do acidente, o Ensino da Química focava amplamente nos princípios



fundamentais das reações químicas, nas leis da termodinâmica e na estrutura atômica, mas a consciência sobre os riscos associados à aplicação de certos conhecimentos científicos não era tão aprofundada (Funtowicz; Ravetz, 1993). Segundo Funtowicz e Ravetz (1993), na Química passou a ser mais comum a inclusão de tópicos que abordavam o impacto ambiental de tecnologias, como a energia nuclear, a extração de minerais radioativos e o tratamento de resíduos nucleares.

Essa lição ética pode orientar diferentes práticas no Ensino de Química. Em primeiro lugar, é essencial que os estudantes compreendam que a ciência não existe isolada das suas implicações sociais e ambientais (Funtowicz; Ravetz, 1993). Os currículos podem ser enriquecidos com tópicos que abordem os dilemas éticos enfrentados pelos cientistas ao desenvolverem novas tecnologias, produtos e processos químicos. Dessa forma, os estudantes podem aprender a ponderar não apenas os benefícios imediatos de uma descoberta ou tecnologia, mas também os riscos potenciais para a sociedade e o meio ambiente.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo conclui que integrar a História da Ciência ao ensino, por meio de casos como Chernobyl, favorece a compreensão da ciência como prática humana, sujeita a erros e condicionada por contextos políticos e culturais. Além de enriquecer o conteúdo curricular, contribui para a formação de cidadãos críticos, conscientes dos riscos e responsabilidades associados ao uso de tecnologias de alto impacto.

#### REFERÊNCIAS

ALEKSIÉVITCH, S. **Vozes de Tchernóbil**. Tradução do russo Sonia Branco - 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.

BAVERSTOCK, K.; WILLIAMS, D. The Chernobyl accident 20 years on: an assessment of the health consequences and the international response. **Science and collective Health**, 12(3): p. 689-698, 2007.

FUNTOWICZ, S. O.; RAVETZ, J. R. Science for the post-normal age. **Futures**, v. 25, n. 7, p. 739-755, 1993.

IAEA – International Atomic Energy Agency. **Chernobyl's Legacy: Health, Environmental and Socio-Economic Impacts**. Vienna: IAEA, 2006.

KRAGH, H. **Introdução à Historiografia da Ciência** Porto: Porto Editora, 2001.

MEDVEDEV, G. **The truth about Chernobyl**. Trad. Evelyn Rossiter. New York: Basic Books, 1990.

World Health Organization (WHO). **Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programmes**: Report of the UN Chernobyl Forum Expert Group "Health". Geneva: WHO, 2006.

YABLOKOV, A. V.; NESTERENKO, V. B. e NESTERENKO, A. V. **Chernobyl: consequences of the catastrophe for people and the environment**. 2, ed.: Annals of the New York Academy of Sciences, 2019.