



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Unidade Temática sobre Radioatividade: A ciência por trás das Ondas Invisíveis.

Greice Santos Reis* (IC), Daniela Motta Faillace (IC e FM), Camila Greff Passos (PQ) *greice.santosreis@gmail.com

Palavras-Chave: radioatividade; ensino de química; unidades temáticas

Área Temática: Ensino de Química e Educação Científica

Resumo: Este trabalho visa apresentar uma proposta de Unidade Temática (UT) voltada ao ensino de radiação no Ensino Fundamental II e Médio, estruturada para integrar teoria, prática e reflexão crítica. O material é dividido em quatro capítulos e oferece um roteiro completo para o professor, incluindo objetivos, problematizações, descrição das aulas, sugestões de recursos, cronograma e formas de avaliação. A proposta combina aulas expositivas-dialogadas com atividades interativas, como experimentos e resolução de problemas, estimulando a participação ativa dos alunos. A UT prevê uso de mídias digitais, vídeos, infográficos e materiais impressos, adaptando-se à infraestrutura da escola. A avaliação é processual, com resumos, mapas mentais e trabalhos em grupo. Destacam-se duas atividades-chave: a reprodução do experimento de Herschel para explorar o infravermelho e um estudo de caso sobre Chernobyl para aplicação prática dos conceitos, incentivando a elaboração de soluções e campanhas educativas. A UT foi concebida para articular ciência, tecnologia e sociedade, incentivando a curiosidade científica, a autonomia dos estudantes e a responsabilidade social, com flexibilidade para adequação ao contexto escolar e ao tempo disponível.

INTRODUÇÃO:

Ao tornar-se autor do material didático que melhor contemple os objetivos educacionais que atendam às demandas contemporâneas da Educação em Ciências, assim como da proposta curricular que rege sua rede de ensino, o professor potencializa sua prática docente, de acordo com Passos e Santos (2008). Uma das possibilidades de produção de material didático são as Unidades Temáticas (UT). A elaboração de material didático pelo professor facilita um trabalho mais contextualizado, trazendo aspectos da comunidade e localidade em que é aplicado a Unidade temática (Marcondes *et al.* 2007). A elaboração de uma unidade temática busca a oportunidade de desenvolver os conceitos científicos, a partir de um tema determinado pelos sujeitos envolvidos, de forma integrada e contextualizada. O material produzido na UT, que é elaborado pelo próprio docente, caracteriza-se por sua flexibilidade e abundância em possibilidades metodológicas que podem ser preparadas, com intuito de proporcionar subsídios para a formação crítica dos sujeitos (Livramento *et al.* 2021; Ponzoni *et al.* 2023; Santos; Pazinato, 2022). O enfoque Ciência-

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Tecnologia-Sociedade (CTS) tem como finalidade a promoção da educação científica e tecnológica dos alunos, de forma a desenvolver habilidades, construir saberes e adquirir os valores necessários para atuarem como cidadãos responsáveis em áreas relacionadas à ciência e ao emprego de suas tecnologias na sociedade de acordo (Santos; Mortimer, 2002.).

Na presente proposta de Unidade Temática sobre radiações e radioatividade se faz pertinente a abordagem CTS devido a possibilidade de contextualização com a realidade social e tecnológica do século XXI. Usar os saberes relacionados com o uso diário das tecnologias, equipamentos e conhecer sobre a história desses recursos tecnológicos. O ensino de radiações e radioatividade passou a ser uma temática mais contemplada no ensino de Ciências da Natureza com implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1999) e mais recentemente pela Base Nacional Comum Curricular BNCC (Brasil, 2018). Nas Ciências da Natureza, no ensino fundamental, foi dividido em três unidades temáticas: Matéria e energia, Vida e Evolução e Terra Universo. Dentro da unidade temática matéria e energia no 9º do ensino fundamental (EF), os objetivos propostos é a Radiação e suas aplicações na saúde na qual as habilidades buscam que o aluno identificar as propriedades e o comportamento da luz, através de experimentos da decomposição da luz e identificando os equipamentos que fazem uso de ondas eletromagnéticas no cotidiano. No Ensino Médio integra o ensino de Biologia, Química e Física, no Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, propondo a ampliação das aprendizagens desenvolvidas no 9º do EF. A radioatividade não é explicitamente abordada como unidade temática na BNCC de 2018. Todavia, tem no mínimo duas possibilidades de se desenvolver radiações e radioatividade no ensino de química, no segundo ano do médio após os modelos atômicos e a tabela periódica, e no terceiro ano com os conceitos de química nuclear. No ensino física pode ser abordada no tópico de radioatividade que trata de radioisótopos e uso de isótopos.

Neste sentido, este trabalho visa apresentar uma proposta de Unidade Temática (UT) voltada ao ensino de radiação no Ensino Fundamental II e Médio, estruturada para integrar teoria, prática e reflexão crítica. A UT foi desenvolvida como produção da disciplina Conteúdos para o Ensino médio I, do curso de Licenciatura em Química da UFRGS. A proposta está fundamentada na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), para contextualizar os conteúdos de radiações e radioatividade, estimulando uma postura crítica e reflexiva.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

METODOLOGIA:

A radiação é um fenômeno fascinante que permeia nosso cotidiano de formas muitas vezes imperceptíveis. Desde a luz visível que ilumina nossos dias até as ondas de rádio que viabilizam a comunicação global, a radiação abrange uma ampla gama de ondas eletromagnéticas e partículas. Discutir esse tema em sala de aula contribui para que os alunos compreendam e entendam fatos frequentemente noticiados na mídia, ampliando sua visão crítica sobre ciência e tecnologia (Salgado, 2015). Além disso, a exploração de conteúdos relacionados às radiações ionizantes favorece a compreensão de riscos, benefícios e aplicações sociais desse conhecimento, aproximando-o da realidade dos estudantes (Nunes; Mesquita, 2017).

Esta unidade temática, intitulada “Radiação: A Ciência por Trás das Ondas Invisíveis”, foi estruturada a partir do enfoque Ciência - Tecnologia-Sociedade (CTS), tendo como objetivo articular os aspectos conceituais, históricos e sociais da radiação. Pretende-se que os estudantes articulem teoria e prática, mobilizando conhecimentos científicos e pedagógicos na construção de novos saberes (Salgado, 2015), ao mesmo tempo em que desenvolvem competências para analisar criticamente as implicações ambientais, tecnológicas e de saúde pública relacionadas ao uso das radiações (Nunes; Mesquita, 2017).

Ao longo da unidade, os alunos serão introduzidos a conceitos fundamentais, como o espectro eletromagnético, os mecanismos de emissão e absorção, e os efeitos biológicos da radiação. Também serão discutidas descobertas históricas que moldaram o entendimento atual sobre o tema, destacando contribuições de cientistas como Marie Curie. É importante evidenciar que, em diferentes épocas, explicações diversas coexistiram, foram abandonadas ou retomadas, demonstrando o dinamismo da ciência e seu caráter processual (Salgado, 2015).

As estratégias didáticas propostas buscam romper com a visão tradicional de ensino, promovendo atividades que estimulem a participação ativa do estudante. O professor assume o papel de mediador, organizando e problematizando os conhecimentos de forma a possibilitar que os significados construídos façam sentido para o aluno (Salgado, 2015). Nesse processo, a aprendizagem é orientada para a formação crítica, permitindo que o estudante compreenda tanto os fundamentos da radiação quanto os dilemas éticos e sociais relacionados ao seu uso (Nunes; Mesquita, 2017).

A sequência de atividades planejada encontra-se no Quadro 1.

APOIO

**Sociedade Brasileira de
Ensino de Química**





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Quadro 1. Sequência de atividades da Unidade Temática

Aula/capítulo	Proposta	Problematização	Objetivos (ao final deste capítulo os estudantes serão capazes de)
1	Introdução do estudo das radiações. Tipos de emissões radioativas Madame Curie.	O que são radiações? Quais os tipos de partículas atômicas? Quem foi Madame Curie?	Compreender o que são as radiações. Relacionar os tipos de radiações e compreender as partículas atômicas e seus alcances. Relacionar a importância das mulheres na ciência e desenvolvimento tecnológico.
2	Classificações de radiações eletromagnéticas. Principal uso das radiações no nosso dia a dia. O avanço da tecnologia relacionado ao conhecimento das Radiações.	Quais são as radiações? Como utilizamos no nosso dia a dia as radiações? Como a tecnologia se desenvolveu a partir do estudo das radiações?	Conhecer os diferentes espectros das ondas eletromagnéticas. Classificar as radiações eletromagnéticas. Identificar o uso das radiações em nosso dia a dia, bem como, explicar o funcionamento de eletrodomésticos/ aparelhos de uso cotidiano.
3	Classificações de radiações eletromagnéticas. Principal uso das radiações no nosso dia a dia. O avanço da tecnologia relacionado ao conhecimento das radiações.	Quais as principais aplicações do raio x? Há danos na exposição dos raios x? Quais são as principais aplicações dos raios gamas? Quais danos podem causar os raios gamas?	Identificar equipamentos que utilizam radiação eletromagnética pelo tipo de ondas: Raio X e raio gama. Reconhecer o funcionamento de aparelhos tecnológicos com os tipos de radiação. Compreender sobre os riscos das exposições prolongadas aos raios x raio gama. Discutir a importância do avanço tecnológico e na medicina após a descoberta das radiações.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

4.1	Atividade observação experimental.	Na região sombreada, os três termômetros vão registrar a mesma temperatura? Na influência do Prisma, entre o violeta e o vermelho, o que supõem que acontecerá com a temperatura? Os três termômetros vão registrar a mesma temperatura anterior ou será que terá modificações? Na região não iluminada, perto ao vermelho, será que haverá mais modificações ou ficará na mesma a temperatura? Quais temperaturas vão registrar os três termômetros?	Observar as diferentes decomposições da luz e o infravermelho. Relacionar o desenvolvimento com aplicação dos conceitos no cotidiano.
4.2	Resolução de Problema:	Quais são suas características e como cada tipo de radiação afeta os seres vivos e o meio ambiente? Que tipo de vestimenta e equipamentos eles devem usar para se	Identificar e descrever os tipos de radiação (alfa, beta e gama), propor medidas de proteção, sugerir técnicas de descontaminação e desenvolver campanhas educativas sobre os riscos e segurança da radiação.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44ª EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

		proteger da radiação? Que instrumentos e tecnologias podem ser utilizados para medir a radiação de forma precisa e contínua?	
--	--	---	--

A UT foi organizada em quatro capítulos, contemplando conteúdos conceituais, abordagens históricas e situações-problema que relacionam ciência, tecnologia e sociedade. Essa estrutura foi concebida para favorecer não apenas a apropriação dos conteúdos científicos, mas também o desenvolvimento da criticidade, da autonomia e da capacidade de tomada de decisão responsável diante de temas que envolvem radiações. A unidade temática e suas atividades podem ser acessadas de forma íntegra no link drive.google.com/drive/folders/1_1xq6OdIMNuDDDeaBR2OgziuRv0Ulen2g

UNIDADE TEMÁTICA E SUAS POSSIBILIDADES

A proposta foi planejada no formato de Unidade Temática (UT) com duração total de 12 horas-aula, distribuídas em encontros teóricos e práticos. Está estruturado em quatro etapas principais, cada uma com problematização, objetivos, descrição metodológica, tempo estimado e formas de avaliação.

No Capítulo 1: São introduzidos conceitos básicos de radiação, tipos de partículas atômicas e contribuições de Marie Curie, em aula expositiva-dialogada com uso de slides ou cópias impressas, finalizada com a produção de um resumo pelos alunos.

O Capítulo 2: Aborda a classificação das radiações eletromagnéticas e suas aplicações cotidianas, utilizando infográficos e exemplos práticos. Os alunos relacionam conteúdo com situações do dia a dia, culminando na elaboração de um mapa mental (avaliado junto ao capítulo seguinte).

No Capítulo 3: O foco recai sobre raios X e raios gama, suas aplicações e riscos. A metodologia segue a exposição-dialogada, com integração de exemplos da medicina e da tecnologia. Aula participativa, entregando/ questões a serem respondidas pelos alunos como: Quais as principais aplicações do raio x? Há danos na exposição dos raios x? Quais são as principais aplicações dos raios gamas? Quais danos podem causar os raios gamas?

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

O Capítulo 4: Propõe duas atividades práticas: o experimento de Herschel, para observar o infravermelho e um estudo de caso sobre Chernobyl, que demanda identificação de tipos de radiação, medidas de proteção, técnicas de descontaminação e ações educativas.

O plano valoriza o trabalho em grupo, a contextualização social e a aplicação prática do conhecimento. Neste sentido a UT seguiu a abordagem CTS, pois está promovendo associação do conteúdo aprendido em sala de aula e o dia a dia dos alunos, formando alunos-cidadãos capazes de refletir, compreender e discutir sobre temas pertinentes à sociedade.

Para tal, no capítulo 1 há a problematização inicial sobre a presença das mulheres na ciência, enfatizando as contribuições de Marie Curie para o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico. Essa escolha não apenas resgata a relevância histórica da pesquisadora, mas também possibilita aos estudantes refletirem sobre a inserção feminina no campo científico, aspecto que se conecta diretamente à perspectiva CTS (Santos; Mortimer, 2002).

A partir dessa problematização, busca-se realizar a interface entre os conhecimentos tecnológicos e científicos, articulando os fundamentos da radioatividade e das radiações eletromagnéticas com suas aplicações no cotidiano. Nesse movimento, o enfoque metodológico seguiu a orientação de Passos e Santos (2008), em que a elaboração de materiais didáticos pelo professor deve ser contextualizada e flexível, permitindo integrar conteúdos escolares a problemáticas sociais.

Posteriormente, procede-se à aplicação dos conhecimentos na resolução do problema envolvendo o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) diante da exposição às radiações ionizantes. Tal atividade assume caráter de questão social, pois convida os estudantes a refletirem não apenas sobre a função protetiva dos EPIs, mas também sobre as condições de trabalho, os impactos socioambientais e os desafios éticos que envolvem o uso da tecnologia nuclear em diferentes contextos. Como sugere Nunes e Mesquita (2017), a exploração das aplicações sociais das radiações favorece a construção de uma visão crítica e a formação de cidadãos capazes de tomar decisões informadas sobre ciência e tecnologia.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química



Dessa forma, a sequência problematizadora busca articular os três eixos centrais da abordagem CTS — ciência, tecnologia e sociedade — promovendo um espaço de aprendizagem em que os estudantes pudessem compreender os conceitos científicos, como ilustra-se com a Figura 1. Além disso, reconhecer a importância histórica das mulheres na ciência, refletir sobre questões sociais atuais e propor soluções para problemas contextualizados está em consonância com as orientações da BNCC (Brasil, 2018).

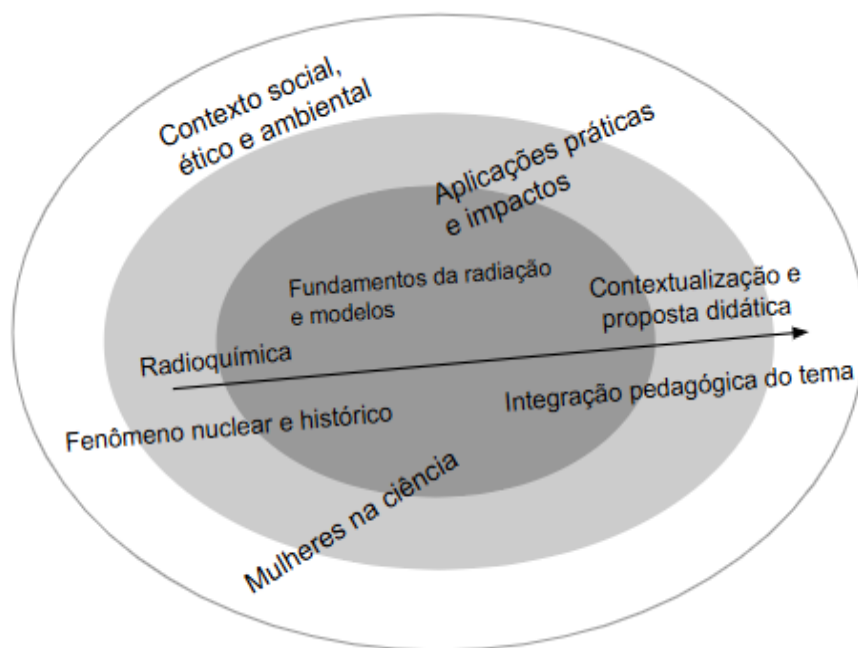


Figura 1: Aspectos contemplados do enfoque CTS. Adaptado de Silva e Marcondes (2015)

Onde na Figura 1. A zona cinza escura representa os fundamentos científicos da radiação, núcleo conceitual do tema. A zona cinza clara amplia para os conhecimentos tecnológicos, contextualização histórica, pedagógica e social, incluindo radiações e radioatividade. Já a zona branca aborda o nível mais abrangente, relacionando as radiações com aplicações práticas, impactos sociais, éticos e ambientais, assim como o ponto de partida da UT que foi o papel das mulheres na ciência.



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

CONCLUSÃO:

Esta proposta didática aborda os conceitos de radiações e radioatividade de forma integrada e articulada aos princípios da educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a partir da proposta de material didático no formato de Unidade Temática (UT), colocando o estudante no centro do processo de aprendizagem. Sob a perspectiva CTS, o conteúdo de radiação não é tratado apenas como um conjunto de informações científicas, mas como um fenômeno profundamente ligado à vida cotidiana, ao avanço tecnológico e às implicações sociais e ambientais, assim como a presença das mulheres na ciência.

A organização em Unidade Temática amplia esse potencial ao articular conceitos, experimentos e problematizações em um encadeamento lógico e contextualizado. O material é cuidadosamente estruturado para atender tanto professores quanto alunos, oferecendo um guia com o planejamento das atividades, recursos visuais, vídeos, roteiros de atividades práticas e propostas de problematização. As aulas são planejadas para integrar teoria e prática, utilizando experimentos — como a reprodução adaptada do experimento de Herschel para estudar o infravermelho — e desafios contextualizados, como a elaboração de soluções para o desastre de Chernobyl. A aplicação da UT pode vir a demonstrar o aumento do interesse dos estudantes pelo tema e melhor compreensão dos conceitos de radioatividade, meia-vida e aplicações tecnológicas. Essas estratégias favorecem o desenvolvimento de habilidades investigativas, trabalho em equipe e aplicação do conhecimento em situações reais.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 1999.
- LIVRAMENTO, G. do; RIBEIRO, D. das C. A.; SIMON, N. M.; STREIT, L; PASSOS, C G. **Unidade temática sobre mineração do carvão: uma proposta para o ensino de termoquímica com enfoque CTS**. **Revista Virtual de Química**, v. 13, n. 3, p. 675-683, 2021.
- MARCONDES, M. E. R.; SILVA, E. L. D.; TORRALBO, D.; A., L. H.; CARMO, M. P.; SUART, R.; SOUZA, F.; **Oficinas temáticas no ensino público visando a**

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

formação continuada de professores. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo: São Paulo, 2007.

NUNES, L. D.; MESQUITA, N. A. S. Implicações formativas para a atuação de professores de Química da Educação Básica em relação à temática radioatividade. **Química Nova**, v. 48, n. 2, p. 1-10, 2025.

PASSOS, C. G; SANTOS, F. M. T. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, Brasil, 2008. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Curitiba, Brasil, 2008.

PONZONI, A. S. ; SLAVIERO, A.; PASSOS, C. G; SIRTORI, C. Unidades temáticas: possibilidades para o desenvolvimento dos princípios da educação ambiental crítica. **Química Nova**, v. 46, n. 10, p. 1005-1014, 2023.

SALGADO, T. D. Miskinis. Radioquímica: uma disciplina articuladora de conhecimentos pedagógicos e conhecimentos específicos na licenciatura em Química. **Textos FCC**, v. 47, p. 1-108, 2015.

SANTOS, L. C.; PAZINATO, M. S. Oficina temática sobre gastronomia para abordagem de reações químicas no ensino médio. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 41., 2022, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBQ, 2022. p. 1-6.

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**, v. 2, n. 1, p 110-132, 2002.

SILVA, E. L; MARCONDES, M. E. R. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 1, p. 65-83, 2015.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química

