



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

Que água bebemos? Uma proposta didática para o desenvolvimento da Alfabetização Científica

Gabriel Ribeiro Padilha¹ (PG)*; Bárbara Pereira Vidal² (IC); Roberta Santos da Silva Coussirat² (IC). *gabrielribeiro.05.2016@gmail.com

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.

Palavras-Chave: Ensino de Química; Alfabetização Científica; Proposta didática.

Área Temática: Alfabetização Científica.

Resumo: Este artigo apresenta uma proposta didática que integra o Ensino de Química e a Educação Ambiental, tomando como eixo central a temática da água e os impactos das enchentes que assolaram o estado do Rio Grande do Sul em 2024. A proposta fundamenta-se na Alfabetização Científica, conforme os três eixos estruturantes discutidos por Lúcia Helena Sasseron e Anna Maria Pessoa de Carvalho, e foi organizada em três etapas: problematização inicial em sala de aula, visita técnica ao Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE) de Porto Alegre e retorno à escola para síntese e reflexão coletiva. A metodologia utilizada insere-se na abordagem qualitativa de natureza interpretativa, buscando compreender os sentidos atribuídos pelos estudantes ao longo da sequência didática. Os resultados esperados incluem a construção de conceitos científicos básicos, a compreensão da ciência como prática social permeada por dimensões éticas e políticas, e o desenvolvimento da visão crítica sobre as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Conclui-se que a proposta contribui para aproximar o ensino de Ciências das questões socioambientais contemporâneas, incentivando a participação ativa dos estudantes na resolução de problemas reais.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas e os eventos extremos que vêm se intensificando nas últimas décadas trazem inúmeros desafios à sociedade contemporânea. No Estado do Rio Grande do Sul, as enchentes de maio de 2024 representaram um marco histórico de destruição, afetando tanto a infraestrutura das cidades quanto a vida cotidiana da população. Dentre as diversas consequências sociais e ambientais, a contaminação da água utilizada para o consumo humano mostrou-se um dos problemas mais críticos, uma vez que comprometeu a saúde da população e evidenciou a vulnerabilidade dos sistemas de abastecimento. Nesse cenário, discutir a qualidade da água e os processos de tratamento torna-se uma necessidade urgente não apenas para a formação de cidadãos conscientes, mas também para o fortalecimento de práticas educativas voltadas à sustentabilidade e à preservação ambiental.

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

A água, como recurso natural essencial à vida, possui um papel central nas discussões relacionadas à Educação Ambiental. No campo da Química, a análise de sua qualidade envolve a compreensão de parâmetros físico-químicos, como pH, turbidez, condutividade, cor aparente e a presença de metais pesados, bem como o entendimento de processos tecnológicos de tratamento, que vão desde etapas de separação física, desinfecção até processos oxidativos. Assim, o estudo da água possibilita a articulação entre conceitos científicos, aspectos sociais e questões ambientais, promovendo um ensino de Química que extrapola a mera memorização de conteúdos e se aproxima das vivências reais dos estudantes.

Nesse sentido, uma abordagem didática que se mostra especialmente pertinente é a Resolução de Problemas (Goi e Santos, 2018). Essa metodologia é o cerne da proposta, sendo entendida não apenas como a busca de soluções para exercícios químicos, mas como um processo que mobiliza a: mobilização de conhecimentos prévios e formulação de hipóteses (Etapa 1: Problematização); busca de informações e evidências (Etapa 2: Visita Técnica); tomada de decisões e síntese crítica diante de situações contextualizadas e complexas (Etapa 3: Síntese e Discussão). Ao serem desafiados com perguntas abertas sobre a potabilidade da água, os estudantes são instigados a refletir criticamente, pesquisar em diferentes fontes e argumentar com base em evidências.

Para fundamentar tal perspectiva, este trabalho ancora-se no referencial da Alfabetização Científica proposto por Sasseron e Carvalho (2011). Segundo as autoras, a Alfabetização Científica envolve a capacidade de compreender conceitos e processos científicos, interpretar informações, argumentar de forma crítica e tomar decisões fundamentadas em situações do cotidiano. A articulação entre Alfabetização Científica, Educação Ambiental e Resolução de Problemas cria um espaço fértil para que os estudantes compreendam o papel da ciência na sociedade e desenvolvam competências essenciais para o exercício da cidadania.

Dessa forma, este artigo apresenta uma proposta didática intitulada “Que água bebemos?”, que busca integrar conhecimentos químicos e questões ambientais a partir de uma sequência de atividades organizada em três etapas. A proposta inicia-se em sala de aula, com a problematização da temática e a realização de pesquisas pelos estudantes; prossegue com uma visita técnica ao Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE, 2025), em Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, para que os alunos possam conhecer os processos de tratamento de água e dialogar com profissionais da área; e finaliza com o retorno à sala de aula, em que os conhecimentos são sistematizados e discutidos de forma crítica. Por meio dessa estrutura, pretende-se oferecer uma experiência educativa que promova a compreensão científica, o engajamento social e a



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

formação de posturas responsáveis diante dos desafios ambientais contemporâneos.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial deste artigo se baseia nas contribuições de duas pesquisadoras brasileiras para a área da Alfabetização Científica. Lúcia Helena Sasseron e Anna Maria Pessoa de Carvalho (2011) destacam em seus trabalhos a importância do desenvolvimento de habilidades de compreensão e interpretação do mundo natural e social a partir da perspectiva científica. De maneira que os conteúdos não se limitem ao método tradicional de aprendizagem onde o indivíduo apenas decora conteúdo, mas envolva a aquisição de novas habilidades. De acordo com Sasseron e Carvalho (2011) as propostas didáticas devem respeitar três eixos estruturantes da Alfabetização Científica. No primeiro eixo, temos:

[...] compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e concerne na possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível a eles aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia-a-dia (Sasseron e Carvalho, 2011, p. 75).

O que as autoras propõem é que inicialmente o objetivo principal esteja na construção da aprendizagem de conceitos básicos e de termos científicos. Nesse processo é possível estruturar ideias, formular hipóteses e gerar pensamento crítico nos estudantes sobre situações do cotidiano.

No segundo eixo, temos:

[...] a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática. Reporta-se, pois, à ideia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes. (Sasseron e Carvalho, 2011, p. 75).

Para que o indivíduo aprenda, possa compreender, criticar e sintetizar seus conhecimentos se faz necessário o entendimento de aspectos que envolvem a ética e a política na prática, compreendendo que o saber científico se faz também a partir da intersecção entre o contexto social e cultural.

No terceiro eixo, temos que:

[...] o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente. Trata-se da identificação do entrelaçamento entre estas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode

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

representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado. (Sasseron e Carvalho, 2011, p. 75).

A compreensão interdisciplinar e a interação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, possibilita melhores formulações de hipóteses e por consequência, proposta de projetos e ideias que resolvam questões interdisciplinares. Pois o contrário disso é que individualizá-las pode se tornar um problema associado em uma outra área. Assim sendo, utilizando esses três eixos estruturantes como ferramentas para o processo de Alfabetização Científica no ensino formal pode-se formar ambientes transformadores de educação, que estimulem os estudantes a refletir, investigar e construir novos conhecimentos através de propostas que tratem de questões sociais e ambientais proporcionando aos estudantes a compreensão não apenas o "o quê" e "como" mas principalmente o "porquê" das coisas, dessa forma, abrindo espaços para que os estudantes possam ir além da simples memorização dos conteúdos. Por fim, entende-se que os três eixos da Alfabetização Científica se entrelaçam de forma positiva, pois esses pressupostos teóricos não se limitam a uma abordagem linear.

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido sob a perspectiva da abordagem qualitativa de natureza interpretativa (André; Ludke, 2017), pois busca investigar um fenômeno educacional: a elaboração de uma proposta didática que integra Ensino de Química e Educação Ambiental por meio da temática da água. A escolha dessa perspectiva metodológica justifica-se pelo interesse em compreender processos de aprendizagem e construção de sentidos diante de situações que mobilizam conhecimentos científicos em diálogo com problemas reais do cotidiano escolar.

A proposta foi estruturada em três etapas articuladas e sua análise proposta concentrou-se em identificar o seu potencial frente aos pressupostos da Alfabetização Científica (Sasseron; Carvalho, 2011) para favorecer a aprendizagem em Ciências. Para tanto, foram considerados os três eixos estruturantes propostos pelas autoras sobre a Alfabetização Científica com objetivo de analisar o potencial proposto pela sequência didática, destacando o engajamento, a argumentação e a compreensão crítica acerca da temática da água e de sua gestão socioambiental.

APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA: QUE ÁGUA BEBEMOS?

A proposta didática intitulada "Que água bebemos?" foi concebida para integrar os conteúdos de Química com questões socioambientais atuais, tomando como referência os pressupostos teóricos sobre Alfabetização

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

Científica de Sasseron e Carvalho (2011). A atividade tem como foco a temática da água, considerando tanto sua qualidade quanto os processos de tratamento, e busca aproximar os estudantes de problemáticas reais vivenciadas pela população gaúcha em decorrência das enchentes de maio de 2024. Para tanto, a proposta organiza-se em três etapas complementares: (i) estudo em sala de aula, com problematização inicial e pesquisa; (ii) visita técnica ao Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE); e (iii) retorno à sala de aula para síntese e discussão crítica.

Na primeira etapa, o objetivo é introduzir o tema por meio de uma situação-problema contextualizada, visando o incentivo a pesquisa e a reflexão crítica dos estudantes. A atividade começa com a apresentação de uma notícia sobre as enchentes ocorridas no Rio Grande do Sul em maio de 2024, destacando a contaminação da água e os impactos na saúde pública. Após a leitura, os alunos são convidados a refletir sobre duas perguntas abertas: “Como podemos garantir que a água que chega às nossas casas seja adequada para consumo?” e “Quais processos químicos e físicos estão envolvidos no tratamento da água?”. Em seguida, organizados em grupos, realizam pesquisas a respeito dos principais parâmetros de potabilidade, como pH, turbidez, condutividade, cor aparente, cloretos, nitratos, dureza e metais pesados, bem como sobre os conceitos químicos envolvidos nas etapas do tratamento, como misturas e soluções, separação de misturas (coagulação, decantação, filtração) e reações de desinfecção (cloração). Espera-se que, ao final dessa etapa, os estudantes desenvolvam curiosidade científica e capacidade investigativa, construindo uma compreensão inicial sobre a importância dos parâmetros químicos da água potável e sobre o papel da ciência na resolução de problemas ambientais.

A segunda etapa, que dá continuidade ao trabalho desenvolvido em sala de aula, tem como objetivo proporcionar aos alunos contato direto com os processos reais de tratamento da água e com profissionais da área. Para isso, a proposta é uma visita técnica ao Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE), autarquia responsável pela captação, tratamento e distribuição da água em Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul. Durante a visita, os servidores apresentarão as etapas do processo de tratamento e demonstrarão os equipamentos utilizados para monitorar parâmetros de qualidade, explicando os desafios enfrentados em situações de enchentes e discutindo alternativas sustentáveis. Essa vivência permitirá que os estudantes estabeleçam relações entre os conhecimentos científicos e as práticas sociais, compreendendo a relevância da Química na preservação da saúde e do ambiente. Ao término da atividade, espera-se que os alunos ampliem sua percepção sobre o papel das instituições públicas e desenvolvam maior consciência sobre a gestão dos recursos hídricos.

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

Por fim, a terceira etapa retoma as discussões em sala de aula, com o objetivo de sistematizar e aprofundar os conhecimentos construídos ao longo da proposta. Nesse momento, os estudantes retornam às perguntas iniciais, agora fundamentados pelas pesquisas realizadas e pela experiência da visita técnica. Em grupos, produzem relatórios, cartazes ou apresentações orais que articulam as informações obtidas na pesquisa inicial, as observações feitas no DMAE e reflexões críticas sobre o consumo responsável de água, a preservação ambiental e a importância das políticas públicas. A síntese coletiva é construída em forma de debate, no qual o professor atua como mediador, incentivando a argumentação e a tomada de posição fundamentada. A mediação do professor, além de incentivar a argumentação, foca na sistematização e apropriação dos conceitos e da linguagem química, garantindo que os estudantes compreendam o equilíbrio químico no controle de pH e cloração, a química de superfícies na coagulação/floculação e a análise da Tabela Periódica em relação à toxicidade de metais pesados. Espera-se que, ao final dessa etapa, os estudantes desenvolvam a capacidade de articular conhecimentos químicos, sociais e ambientais, além de uma postura crítica e responsável em relação ao consumo e à preservação da água.

Assim, esta proposta didática destina-se a estudantes do 2º ou 3º ano do Ensino Médio, dado o nível de abstração dos conceitos químicos a serem explorados e a complexidade das discussões envolvidas. A seguir detalhamos sua estrutura.

ESTRUTURA DA PROPOSTA DIDÁTICA: QUE ÁGUA BEBEMOS?

ETAPA 1 – ESTUDO EM SALA DE AULA (PROBLEMATIZAÇÃO E PESQUISA)

Objetivo: Introduzir a temática da qualidade da água a partir de uma situação-problema contextualizada, estimulando a pesquisa e a reflexão crítica dos estudantes.

Desenvolvimento: Os alunos terão contato inicial com uma notícia sobre as enchentes no RS em maio de 2024, destacando a contaminação da água e os impactos na saúde pública.

Em seguida, duas perguntas abertas nortearão a discussão:

1. Como podemos garantir que a água que chega às nossas casas seja adequada para consumo?
2. Quais processos químicos estão envolvidos no tratamento da água?

Após a discussão, em grupos, os alunos realizam uma pesquisa sobre parâmetros de potabilidade (pH, turbidez, condutividade, cor aparente, cloretos, nitratos, dureza, metais pesados) e sobre as etapas do tratamento (coagulação, decantação, filtração, desinfecção).

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

Resultados esperados:

- Desenvolvimento da curiosidade científica e da capacidade investigativa.
- Compreensão inicial sobre os principais parâmetros físico-químicos de qualidade da água.
- Estímulo ao trabalho em grupo e à busca de informações confiáveis.

ETAPA 2 – VISITA TÉCNICA AO DMAE

Objetivo: Proporcionar aos alunos contato direto com os processos reais de tratamento da água e com profissionais da área, conectando teoria e prática.

Desenvolvimento: A turma realizará uma visita técnica ao Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE), em Porto Alegre. Durante a visita, servidores do DMAE apresentarão:

- Etapas de captação, tratamento e distribuição da água.
- Coleta e tratamento do esgoto sanitário.
- Equipamentos e técnicas de monitoramento da qualidade da água.
- Desafios enfrentados em situações de enchentes e inundações.
- Respostas para perguntas e diálogo direto com os estudantes.

Resultados esperados:

- Ampliação da compreensão prática sobre os processos químicos e físicos do tratamento da água.
- Fortalecimento da percepção do papel das instituições públicas na garantia da qualidade da água.
- Aproximação entre os estudantes e a realidade socioambiental local.

ETAPA 3 – RETORNO À SALA DE AULA (SÍNTESE E DISCUSSÃO CRÍTICA)

Objetivo: Sistematizar e aprofundar os conhecimentos construídos nas etapas anteriores, promovendo reflexão crítica e argumentação científica.

Desenvolvimento: Em sala de aula, os alunos retomam as duas perguntas abertas propostas na Etapa 1, agora com base nas pesquisas e nas observações da visita técnica. Em grupos, produzem relatórios, cartazes ou apresentações orais que articulem: (i) as informações obtidas na pesquisa inicial; (ii) as observações feitas no DMAE; (iii) reflexões críticas sobre consumo de água, preservação ambiental e políticas públicas. A aula é finalizada com uma discussão coletiva sobre a importância do uso consciente da água e o papel da ciência e da sociedade na manutenção desse recurso.

Resultados esperados:

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

- Desenvolvimento da capacidade de síntese e argumentação científica, com a apropriação da linguagem e terminologia química.
- Articulação entre conhecimento químico, contexto social e questões ambientais.
- Formação de uma postura crítica e responsável em relação ao consumo e preservação da água.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E A PROPOSTA DIDÁTICA

A proposta didática elaborada a partir da temática da água e dos impactos das enchentes no Rio Grande do Sul dialoga diretamente com o primeiro eixo da Alfabetização Científica, que envolve a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais. Ao serem provocados inicialmente com a situação-problema e questionamentos sobre a qualidade da água, os estudantes são levados a mobilizar conceitos de Química, como potabilidade, tratamento de água, presença de contaminantes e parâmetros físico-químicos. Esse movimento inicial permite que os alunos construam hipóteses fundamentadas em conhecimentos científicos, mesmo que ainda parciais, e passem a perceber a aplicabilidade desses conceitos em situações reais de seu cotidiano. Adicionalmente, a investigação e o debate subsequente estimulam a apropriação da linguagem científica, que é fundamental para a Alfabetização Científica em espaço formal e permite aos estudantes debaterem o tema da água com maior rigor conceitual.

No segundo eixo, referente à compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, a proposta ganha força na visita técnica ao DMAE. Nesse momento, os estudantes têm contato direto com profissionais que explicam os processos de captação, tratamento e distribuição de água, revelando que a ciência não é neutra, mas atravessada por decisões políticas, econômicas e sociais. Além disso, os alunos podem refletir sobre a responsabilidade pública de garantir o acesso à água potável, compreendendo que a ciência aplicada na gestão de recursos hídricos também envolve dimensões éticas, ligadas ao bem-estar coletivo e à justiça social.

A terceira etapa da proposta aproxima-se fortemente do terceiro eixo da Alfabetização Científica, que destaca o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA). Ao retornar à sala de aula e confrontar suas hipóteses iniciais com o conhecimento adquirido na visita, os estudantes são incentivados a refletir sobre como os processos tecnológicos de tratamento de água estão diretamente relacionados a desafios ambientais e sociais. A compreensão de que decisões tomadas para resolver problemas em um desses campos podem gerar consequências em outros (por exemplo, o uso de produtos químicos no tratamento impactando ecossistemas aquáticos) é essencial para desenvolver uma visão crítica e interdisciplinar sobre o tema.

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

Outro aspecto relevante é que a sequência didática permite que os três eixos não sejam trabalhados de forma linear ou fragmentada, mas integrados. A problematização inicial mobiliza conceitos, a visita ao DMAE amplia a compreensão da ciência como prática social e, por fim, a síntese em sala de aula articula essas dimensões, mostrando aos estudantes a complexidade da gestão da água. Esse entrelaçamento possibilita um processo formativo mais completo, em que os alunos não apenas compreendem conteúdos científicos, mas também aprendem a questionar, analisar e relacionar saberes em contextos amplos.

Assim, a proposta contribui para um Ensino de Química que vai além da memorização, incentivando o desenvolvimento de habilidades críticas, investigativas e argumentativas. Ao tratar de um problema atual e socialmente relevante, promove-se um aprendizado significativo que conecta a realidade vivida pelos estudantes ao conhecimento científico. Desse modo, a proposta alinha-se integralmente aos pressupostos da Alfabetização Científica, tornando o Ensino de Química mais próximo das questões ambientais e sociais contemporâneas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada demonstra que a proposta didática sobre a água e as enchentes no Rio Grande do Sul apresenta potencial para mobilizar os três eixos estruturantes da Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2011). Ao articular conceitos básicos de Química, reflexões éticas e políticas sobre o acesso à água e a compreensão das relações CTSA, o trabalho estimula nos estudantes uma aprendizagem que ultrapassa a memorização, promovendo a investigação e a reflexão crítica. Além disso, a utilização da Resolução de Problemas como estratégia central fortalece a participação ativa dos alunos no processo de construção do conhecimento.

Conclui-se que propostas desse tipo podem ser fundamentais para a formação de cidadãos conscientes e críticos, capazes de compreender a ciência como prática social e de tomar decisões fundamentadas em contextos de crise ambiental. Ao unir teoria, prática e reflexão, a proposta se configura como um caminho promissor para o Ensino de Química comprometido com a Educação Ambiental e com o desenvolvimento da Alfabetização Científica.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. E. D. A.; LUDKE, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2^a ed. Rio de Janeiro: EPU, 2017.

DMAE. Departamento Municipal de Água e Esgotos, 2025. Disponível em: <https://prefeitura.poa.br/dmae>.

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

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Contribuições de Jerome Bruner: aspectos psicológicos relacionados à resolução de problemas na formação de professores de ciências da natureza. **Ciências & Cognição**, vol. 23, n. 2, p. 315-332, 2018.

SASSERON, L. H.; DE CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011. Disponível em:
<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química

