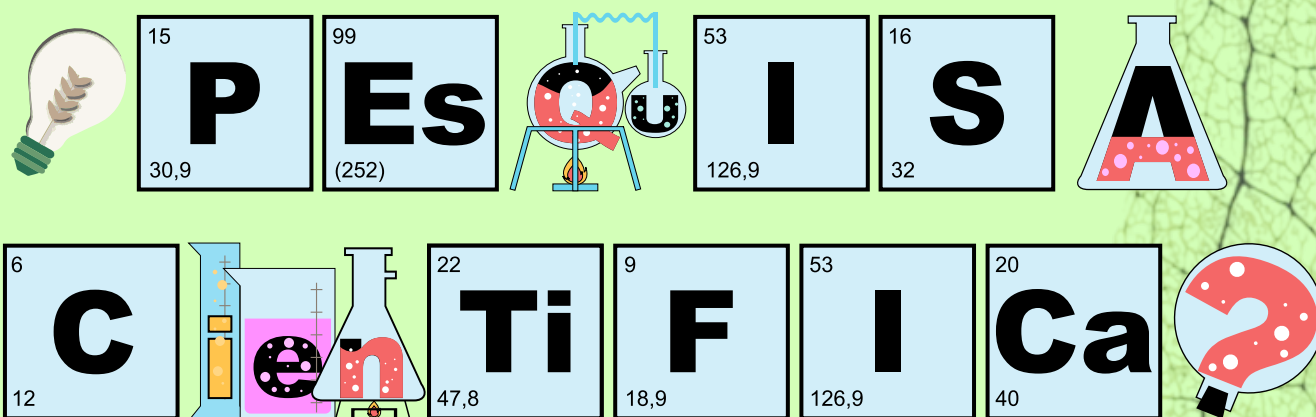


Como elaborar projetos de



Soluções sustentáveis a partir dos princípios da **Química Verde**

Tainá Freitas de Freitas

Ficha Técnica

Este material é resultado do trabalho “A pesquisa científica na Educação Profissional e Tecnológica em Química: contribuições para uma formação integral”, desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), Campus Charqueadas, e está vinculado à Linha de Pesquisa 1, “Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT)”, Macroprojeto 1, “Propostas metodológicas e recursos didáticos em espaços formais e não formais de ensino na EPT”.

Autora

Tainá Freitas de Freitas

Orientadora

Renata Porcher Scherer

Diagramação

Daniel de Carvalho

Revisão Textual

Yuri Penz

Capa e Projeto Gráfico

Daniel de Carvalho

Ilustrações

Tainá Freitas de Freitas

F866c

Freitas, Tainá Freitas de

Como elaborar projetos de pesquisa científica?: soluções sustentáveis a partir dos princípios da Química Verde . / Tainá Freitas de Freitas, Renata Porcher Scherer – Charqueadas, RS, – 2026.

1 PDF

Dissertação (Produto educacional) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense – Câmpus Charqueadas, Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT).

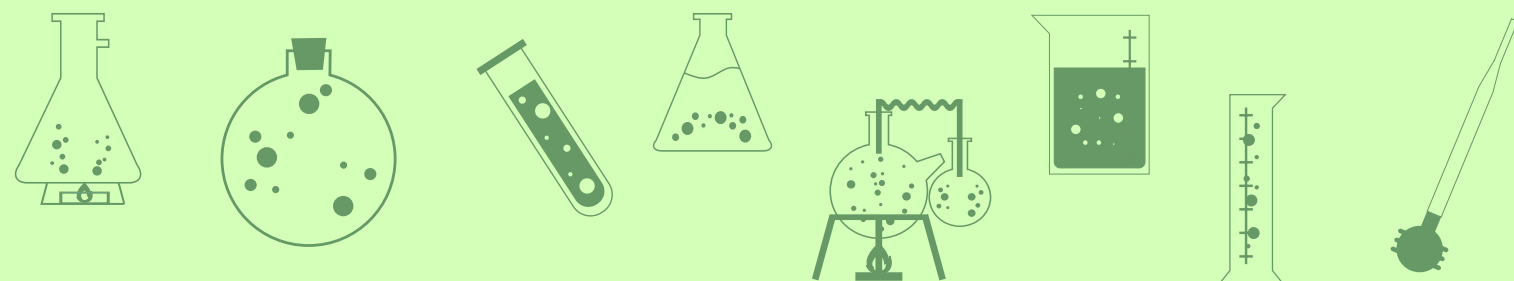
Modo de acesso: educapes.capes.gov.br

1. Alfabetização científica. 2. Aprendizagem Baseada em Problemas. 3. Pesquisa como princípio pedagógico. 4. Ensino de Química. 5. Química Verde. I. Scherer, Renata Porcher.

CDU 377

Catálogo na Publicação:

Bibliotecário Fernando Scheid - CRB 10/1909



Sobre nós

Tainá Freitas de Freitas

Autora

Possui Mestrado (2026) em Educação Profissional e Tecnológica pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul) Câmpus Charqueadas, Especialização em Ciências da Natureza, suas Tecnologias e o Mundo do Trabalho (2023) pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e Licenciatura em Química (2019) pelo IFSul Câmpus Pelotas – Visconde da Graça (CaVG). É professora de Química na Rede Estadual de Educação em Charqueadas/RS, atuando na Educação Profissional, no Curso Técnico em Química e na Educação Básica, no Ensino Médio Regular e em Tempo Integral.

Contato: proftainafreitas@gmail.com



Renata Porcher Scherer

Orientadora

Possui Doutorado (2019) e Mestrado (2015) em Educação, Especialização em Educação Especial (2012) e Graduação em Educação Física (2007) pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos). É licenciada em Pedagogia (2019) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Atua como docente permanente do ProfEPT em Charqueadas/RS e integra a Comissão Assessora em Educação Especial, Acessibilidade e Atendimento Especializado em Exames e Avaliações da Educação Básica do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Além disso, é Professora de Atendimento Educacional Especializado (AEE) e coordenadora do Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE) no IFSul, Campus Sapucaia do Sul/RS. Possui experiência na Educação Básica, já tendo atuado como professora em classes de Educação Infantil, Anos Iniciais do Ensino Fundamental e AEE.



Contato: renatascherer@ifsul.edu.br

Apresentação

Prezado colega,

Este material constitui um Produto Educacional resultante da pesquisa de mestrado intitulada “*A pesquisa científica na Educação Profissional e Tecnológica em Química: contribuições para uma formação integral*”, desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), concentrado no Câmpus Charqueadas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul).

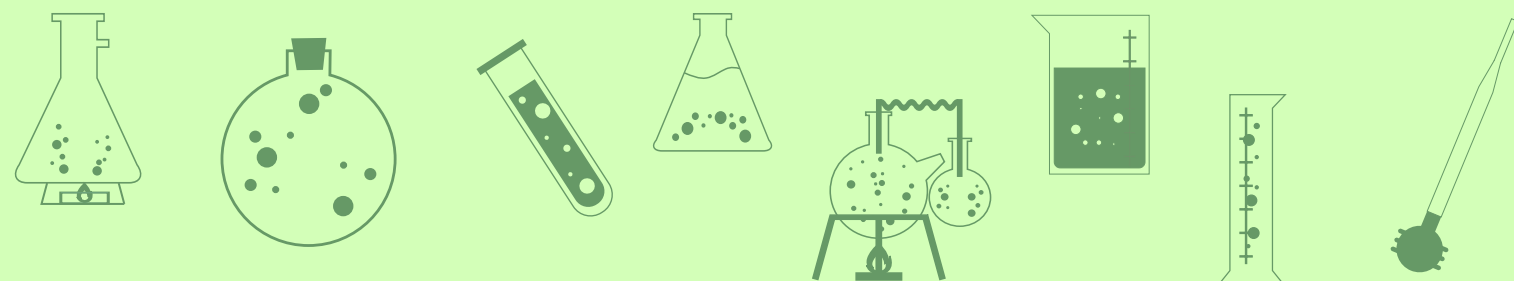
Elaborado como sequência didática, o presente produto tem como objetivo orientar docentes quanto à inserção da pesquisa científica como princípio pedagógico nas suas práticas, estimulando a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. Este material se fundamenta na valorização do conhecimento sistematizado e no entendimento de que uma formação integral e emancipatória exige o enfraquecimento de perspectivas reducionistas de ensino.

Com base nos referenciais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), assim como de autores que defendem a formação integral, o material organiza-se em três encontros. As atividades apoiam-se na metodologia ativa da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e nos princípios da Química Verde, conduzindo os estudantes desde a identificação de problemas do cotidiano escolar até a elaboração de um esboço de projeto de pesquisa científica. Reúnem-se, ainda, recursos de apoio, como sugestões de leitura, vídeos e ferramentas digitais interativas.

Considerando que a adoção de atividades diferenciadas ainda constitui um desafio na prática de muitos docentes, esperamos que este material contribua para a inserção da pesquisa nas atividades pedagógicas e instigue os estudantes à (re)construção do conhecimento, favorecendo uma atuação transformadora na realidade social e no mundo do trabalho.

Desejamos um ótimo trabalho e que o material proporcione uma experiência formativa significativa, contribuindo para práticas mais reflexivas e contextualizadas.

**Tainá Freitas de Freitas
Renata Porcher Scherer**



Sumário

1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	5
1.1 O QUE É A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (EPT)?.....	5
1.2 A PESQUISA CIENTÍFICA NA EPT E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA UMA FORMAÇÃO INTEGRAL	6
1.3 CAMINHOS PARA UMA FORMAÇÃO INTEGRAL NO ENSINO DE QUÍMICA .	6
2 A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	11
2.1 ENCONTRO 1: A IMERSÃO NO PROBLEMA E AS LACUNAS DE APRENDIZAGEM.....	11
2.2 ENCONTRO 2: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO E A CONSTRUÇÃO DOS ESBOÇOS DE PROJETOS DE PESQUISA.....	13
2.3 ENCONTRO 3: SOCIALIZAÇÃO DOS ESBOÇOS DE PROJETOS DE PESQUISA E REFLEXÕES SOBRE PESQUISA CIENTÍFICA	17
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
REFERÊNCIAS	21

1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1 O QUE É A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (EPT)?

A EPT constitui uma modalidade de ensino que se fundamenta no trabalho como princípio educativo e visa à formação integral dos estudantes. Nesse sentido, para compreender melhor a EPT, é importante situá-la brevemente no contexto histórico da organização da sociedade, relacionando-a com o trabalho.

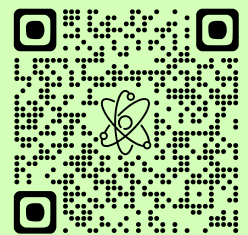
Nas comunidades primitivas, a educação e o trabalho constituíam uma unidade inseparável, a partir da qual os indivíduos se educavam no próprio ato de produzir sua existência. Entretanto, após o surgimento do capitalismo liberal, ocorreu o rompimento dessa relação, resultando na fragmentação da sociedade em classes, o que se refletiu na dualidade educativa histórica. De um lado, encontrava-se uma formação intelectual voltada às elites e, de outro, um ensino manual e operacional, direcionado às classes populares. No Brasil, essa dualidade persistiu ao longo das décadas, manifestando-se em políticas que frequentemente reduziam a educação à preparação para o mercado de trabalho (Fraser; Jaeggi, 2020; Ramos, 2014; Saviani, 2007).

Neste contexto, a EPT busca superar a dualidade histórica da educação, propondo uma abordagem que integra ciência, cultura e trabalho. Nesse modelo, o trabalho é concebido como princípio educativo e instrumento para compreender os processos produtivos e sua aplicação prática. Por meio de uma formação integral, a EPT busca estimular os estudantes a se desenvolver em todas as suas dimensões — intelectual, física, cultural e técnica — promovendo autonomia e emancipação social (Araujo; Frigotto, 2015; Nosella; Azevedo, 2012; Ramos, 2014).

Isto está na rede



Este QR Code reúne artigos sobre trabalho e educação, abordando o ensino integrado, a formação emancipatória, a Escola Unitária, o trabalho como princípio educativo e a articulação entre trabalho, ciência e cultura.



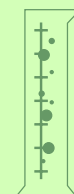
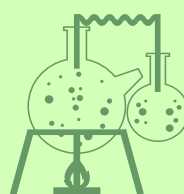
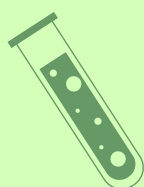
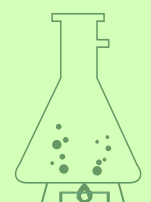
Indicação Bibliográfica

Capitalismo em debate - FRASER & JAECCI (2020)



Clique e Assista

A pedagogia histórico-crítica de Dermeval Saviani



1.2 A PESQUISA CIENTÍFICA NA EPT E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA UMA FORMAÇÃO INTEGRAL

No contexto da Educação Profissional e Tecnológica, a pesquisa científica deve ser assumida como princípio pedagógico, conforme estabelece a Resolução CNE/CP n.º 1/2021. Essa modalidade de ensino articula os processos educativos à prática social, integrando saberes cognitivos e socioemocionais, de modo a tornar o estudante protagonista na produção de conhecimento e na intervenção social (Brasil, 2021).

Nessa perspectiva, a inserção da pesquisa na prática docente busca promover a autonomia intelectual e o compromisso com a transformação da realidade, superando abordagens reducionistas que limitam o processo educativo às demandas do sistema (Alencar; Lobão; Moraes, 2023; Araujo; Frigotto, 2015). A educação pautada na pesquisa constitui-se, assim, como um processo sustentado pelo questionamento reconstrutivo, capaz de estimular o aluno a (re)construir o conhecimento de forma crítica e autônoma. Para isso, o docente deve assumir-se como professor pesquisador, incorporando a pesquisa em sua prática cotidiana e transformando o ambiente escolar em um espaço de investigação (Demo, 2021).

Ainda assim, para que as investigações sejam consistentes e significativas, é necessário investir na apropriação dos conhecimentos historicamente acumulados e sistematizados na área estudada (Saviani, 2008). Ao articular saberes sistematizados a uma postura investigativa, a pesquisa científica torna-se um elemento central para a alfabetização científica. Ser alfabetizado cientificamente implica compreender a realidade a partir de uma perspectiva crítica e científica, reconhecendo a ciência como prática social dinâmica, e não como um conjunto de verdades absolutas (Chassot, 2003; Silva; Sasseron, 2021).

Ao assumir a pesquisa como princípio pedagógico, o professor pode orientar o estudante a tomar decisões fundamentadas frente às situações do seu entorno, favorecendo sua atuação crítica e transformadora na realidade social.

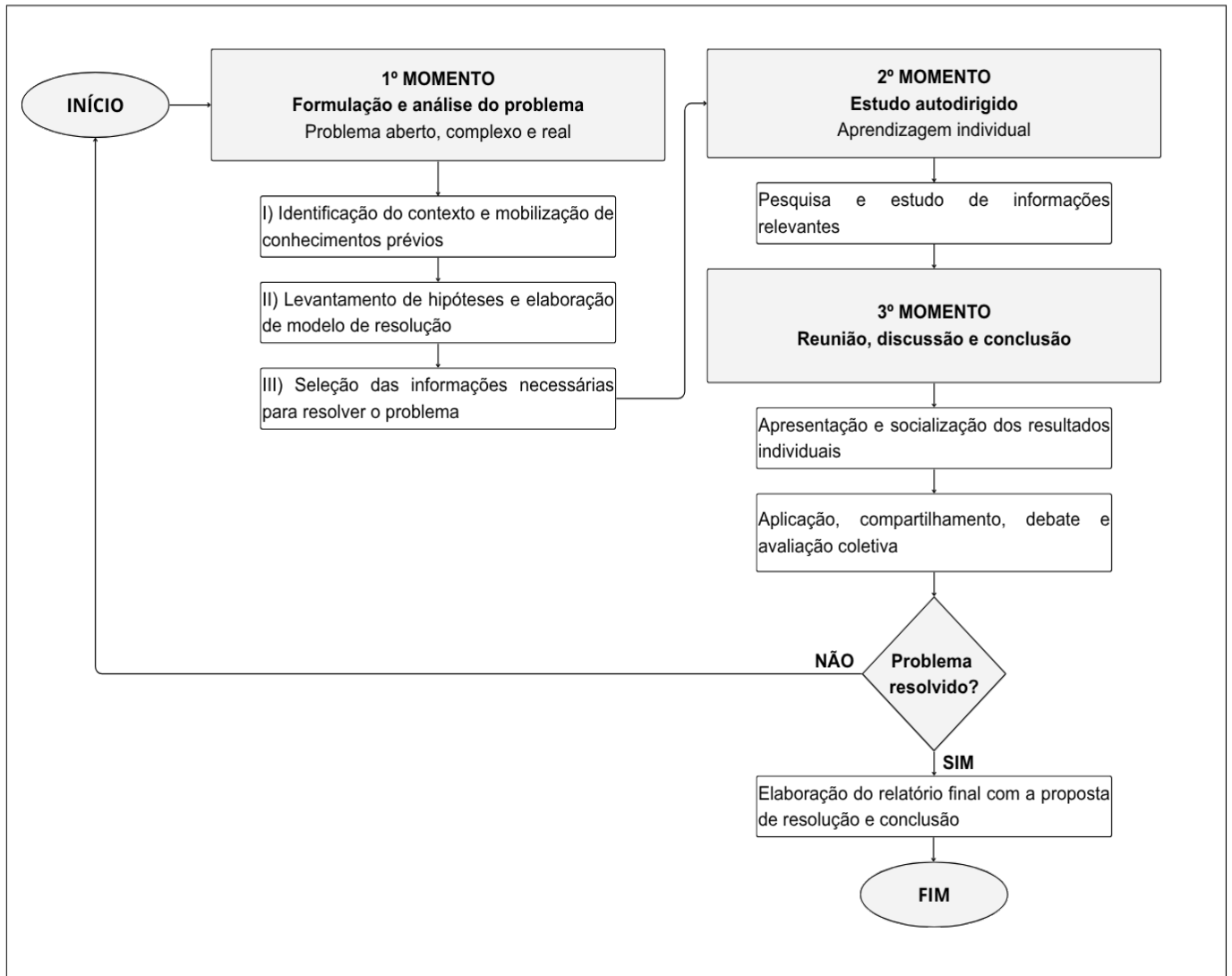
1.3 CAMINHOS PARA A FORMAÇÃO INTEGRAL NO ENSINO DE QUÍMICA

Entendemos que o Ensino de Química enfrenta desafios relacionados ao desinteresse discente, muitas vezes provocado pela fragmentação do conhecimento e pela falta de conexão entre os conteúdos químicos e o cotidiano (Rocha; Vasconcelos, 2016). Nesse contexto, a inserção da pesquisa científica nas atividades educativas permite que essa disciplina deixe de ser vista como um conjunto de informações isoladas e passe a ser compreendida como uma ferramenta de leitura e intervenção no mundo (Moraes, 2009; Chassot, 2003).

Como forma de enfrentar esses desafios e promover uma experiência mais contextualizada aos estudantes, as metodologias ativas, em particular a ABP, colocam os alunos no centro do processo educativo, tornando-os protagonistas na busca por soluções para problemas reais (Bacich; Moran, 2018).

AABP organiza-se a partir de problemáticas concretas, contextualizadas à realidade dos estudantes e estrutura-se em ciclos de aprendizagem divididos em três momentos principais (Figura 1): I) formulação e análise do problema, quando os estudantes identificam o contexto e as lacunas de conhecimento; II) estudo autodirigido, centrado na investigação e construção individual do saber; e III) reunião, discussão e conclusão, momento dedicado ao compartilhamento e à validação coletiva das soluções encontradas (Lopes; Filho; Alves, 2019).

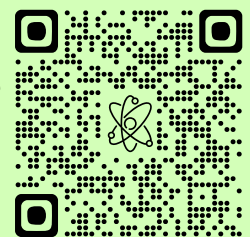
Figura 1 – Momentos do Ciclo de Aprendizagem da ABP



Fonte: Elaborado pela autora (2026) com base em Lopes; Filho; Alves (2019).

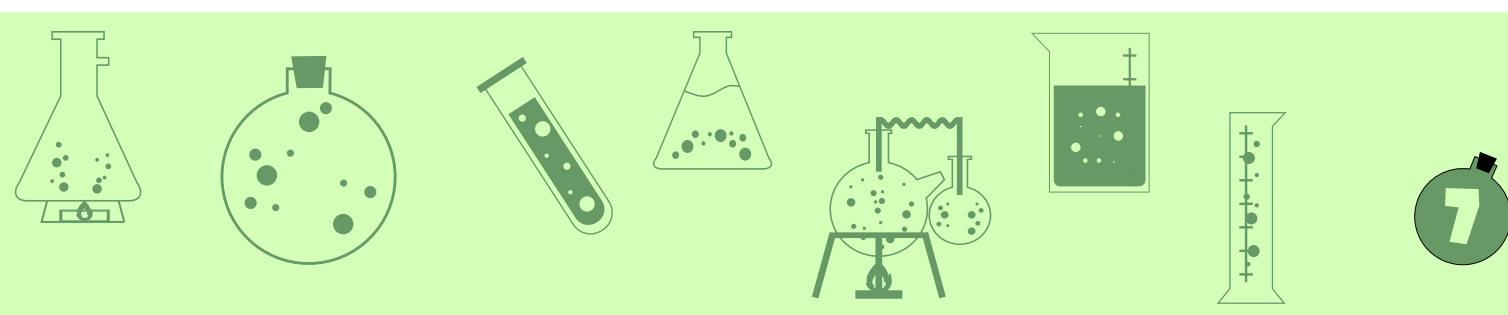


Este QR Code reúne artigos que abordam a pesquisa como princípio pedagógico no Ensino Médio Integrado e na Educação Profissional e Tecnológica, bem como a alfabetização científica como possibilidade de inclusão social e participação cidadã.



Educar pela pesquisa – DEMO (2021)

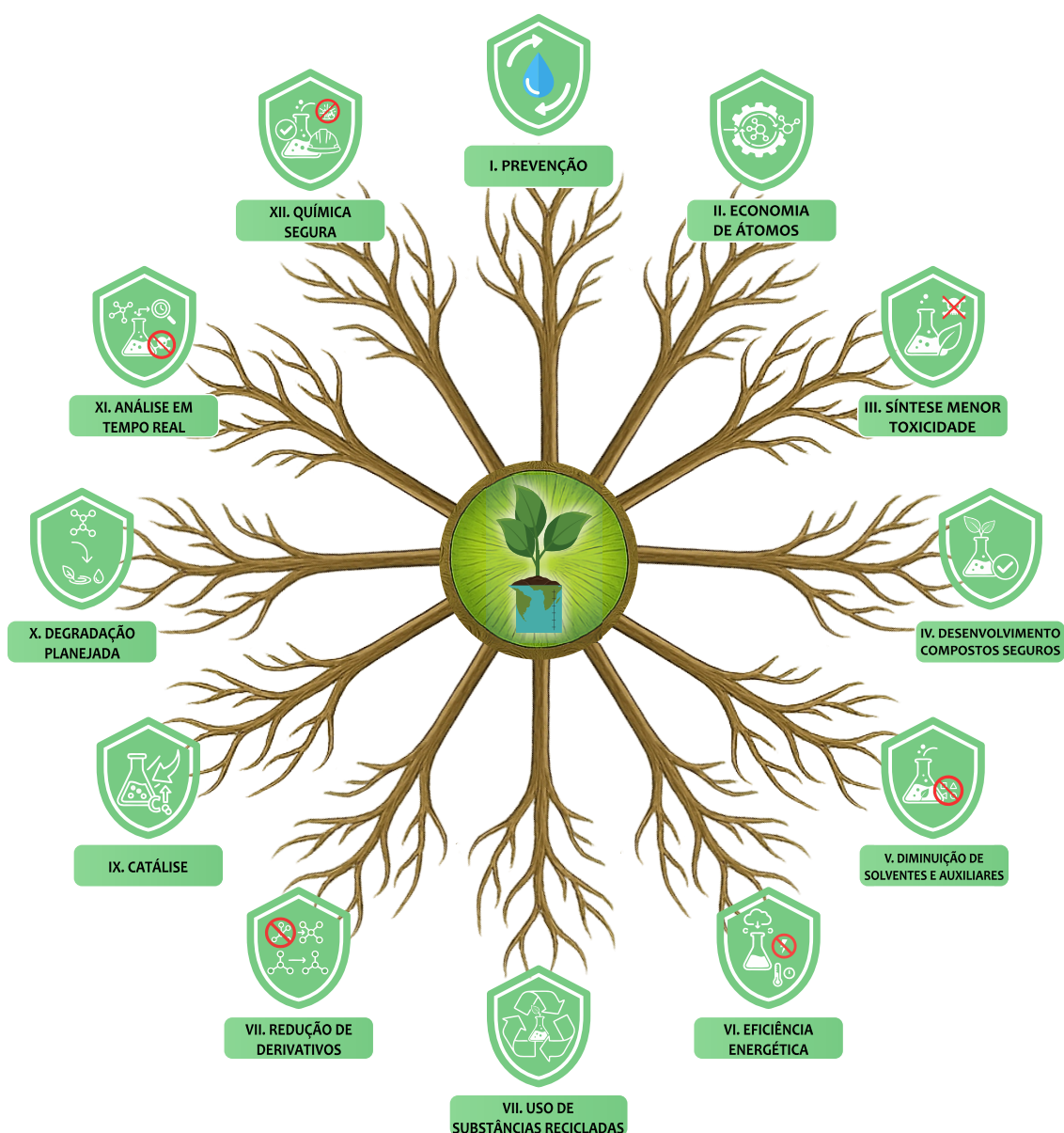
Escola e democracia – SAVIANI (2008)



Nessa perspectiva, a contribuição da ABP para o Ensino de Química relaciona-se à escolha de temáticas socialmente relevantes e de problemas reais, como os abordados pela Química Verde. Alinhada à perspectiva da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), essa metodologia pode instigar o estudante a avaliar os impactos ambientais e sociais de produtos e processos químicos, estimulando, na formação técnica, a reflexão crítica e a proposição de alternativas mais sustentáveis no campo da Química (Santos; Schnetzler, 1997; Siqueira *et al.*, 2021).

A Química Verde refere-se ao desenvolvimento de processos e produtos químicos que buscam reduzir ou eliminar substâncias nocivas ao meio ambiente e à saúde humana. Essa abordagem orientada por doze princípios que visam a minimizar impactos ambientais e promover a segurança e a eficiência dos processos, guiando a Química para práticas mais sustentáveis e responsáveis (Prado, 2003). Os doze princípios da Química Verde estão ilustrados na Figura 2 abaixo, representados de forma circular para evidenciar sua interconexão e complementaridade.

Figura 2 – Os 12 princípios da Química Verde



Fonte: Elaborado pela autora (2026), com base em Prado (2003).

Com o objetivo de estruturar a intervenção pedagógica “*Como elaborar projetos de pesquisa científica?: soluções sustentáveis a partir dos princípios da Química Verde*” utilizando uma metodologia ativa associada à temática da Química Verde, adaptamos o ciclo de aprendizagem da ABP, distribuindo seus momentos ao longo de três encontros, os quais contemplaram três etapas: a) contextualização e problematização, b) desenvolvimento e construção do conhecimento e c) síntese e reflexão. O Quadro 1 apresenta os momentos do ciclo de aprendizagem da ABP e sua adaptação nos encontros da intervenção pedagógica proposta.

Como é possível observar, planejamos contemplar o primeiro momento da ABP durante o encontro 1, quando os estudantes entrarão em contato com a Química Verde, identificarão problemas reais do contexto escolar por meio de *brainstorming*¹ e mapearão lacunas de aprendizagem, transformando-as em possíveis temas de investigação científica.

O segundo momento, desenvolvido entre os Encontros 1 e 2, consistirá em estudo autogerido individual, incluindo análise de materiais audiovisuais, permitindo que os estudantes construam o embasamento teórico necessário para fundamentar discussões e compartilhar informações nos encontros subsequentes.

O terceiro momento, previsto para os Encontros 2 e 3, envolverá a socialização das reflexões, a transformação colaborativa de problemas cotidianos em problemas de pesquisa estruturados, a elaboração do esboço do projeto e, ao final, a etapa de apresentação dos cartazes, avaliação entre pares e reflexão crítica sobre a atuação do profissional Técnico em Química e a relevância da pesquisa científica.

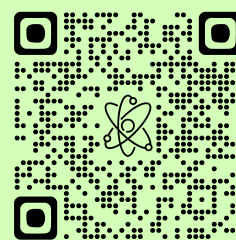
Dessa forma, consideramos que a articulação entre pesquisa científica, metodologias ativas e a temática da Química Verde configura-se como uma estratégia consistente para promover a formação integral no ensino de química, ao favorecer a alfabetização científica de forma contextualizada, crítica e orientada para a sustentabilidade. Nesse sentido, no próximo capítulo apresentamos as orientações para o desenvolvimento da intervenção pedagógica “*Como elaborar projetos de pesquisa científica?: soluções sustentáveis a partir dos princípios da Química Verde*”.

¹ Em português, “tempestade de ideias” é uma técnica utilizada para geração de ideias coletivas, de forma criativa e espontânea.

Isto está na rede

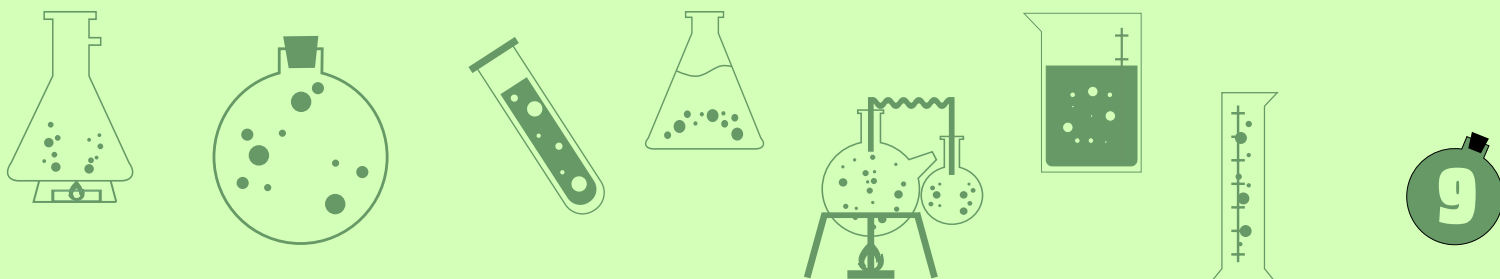


Conheça, acessando este QR Code, os fundamentos e princípios da Química Verde, bem como os desafios para uma prática química mais sustentável



Indicação Bibliográfica

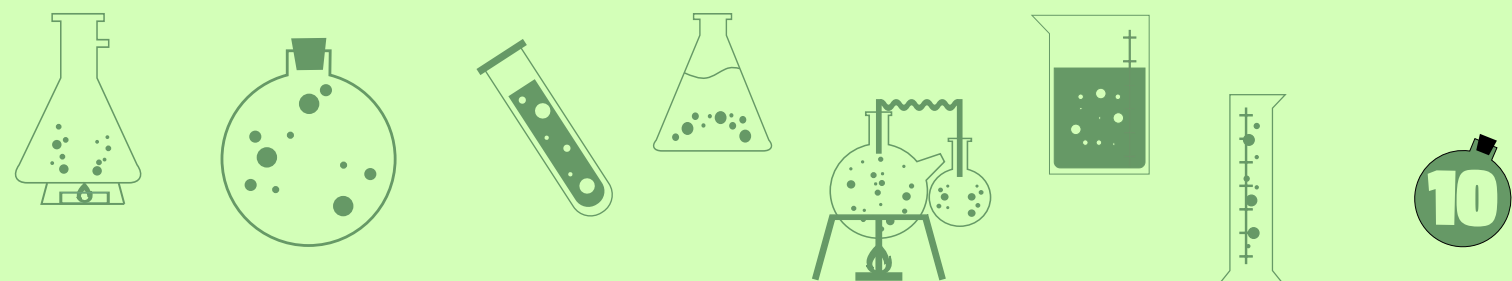
Educação em Química: compromisso com a cidadania – SANTOS & SCHNETZLER (1997)



Quadro 1 – Adaptação dos momentos da ABP para a intervenção pedagógica

ABP		INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	
Momentos	Atividades	Encontros	Atividades
Formulação e análise do problema	Identificação do problema; Mobilização de conhecimentos prévios; Levantamento de hipóteses; Seleção de informações essenciais para enfrentamento do problema.	Encontro 1	Apresentação da Situação-Problema: Apresentação da problemática disparadora sobre Química Verde e desafios escolares; Imersão do aluno: Realização de brainstorming para identificar problemas ambientais reais da escola; Identificação de lacunas sobre o conceito de pesquisa científica e aplicações da Química Verde.
Estudo autogerido	Pesquisa individual sobre informações relevantes; Socialização de informações com o grupo.	Intervalo <i>Enc. 1 e Enc. 2</i> Encontro 2	Reflexão através de vídeo de apoio deixado como sugestão (Encontro 1 - Síntese e reflexão); Retomada do estudo autogerido (Encontro 2 - Contextualização e problematização).
Reunião, discussão e conclusão	Discussão em grupo; Aplicação e compartilhamento dos resultados; Avaliação coletiva; Elaboração de uma solução ou relatório final do problema.	Encontros 2 e 3	Compartilhamento das reflexões do estudo autogerido (Encontro 2 - Contextualização e problematização); Transformação do problema cotidiano em problema de pesquisa (Encontro 2); Elaboração dos cartazes com os elementos básicos de um projeto de pesquisa (Encontro 2); Socialização dos cartazes (Encontro 3); Avaliação entre Pares (Encontro 3); Fechamento com a retomada da problemática disparadora (Encontro 3).

Fonte: Elaborado pela autora (2026) com base nos momentos da ABP (Lopes; Filho; Alves, 2019).



2 A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Com o intuito de orientar a inserção da pesquisa científica na prática docente, apresentamos a atividade proposta, organizada em três encontros, para a qual adotamos a ABP como metodologia e a Química Verde como temática central. É importante destacar que sua aplicação é flexível e você pode ajustá-la à realidade da sua escola e às necessidades dos seus estudantes, bem como adaptá-la a diferentes temáticas e áreas do conhecimento.

2.1 ENCONTRO 1: A IMERSÃO NO PROBLEMA E AS LACUNAS DE APRENDIZAGEM

Objetivos

- Conhecer e vivenciar a metodologia da ABP;
- Analisar o contexto escolar para identificar situações-problema reais, assumindo o papel de parte interessada na sua resolução;
- Identificar lacunas de conhecimento sobre os princípios da Química Verde e pesquisa científica necessárias para fundamentar a investigação;
- Definir um tema de pesquisa a partir da problematização do cotidiano escolar.



A) Contextualização e problematização

Inicialmente, recomendamos apresentar a proposta aos estudantes, destacando que a metodologia adotada para o desenvolvimento das atividades será a ABP, na qual os alunos assumem papel ativo na identificação e proposição de soluções para problemas reais. Para dar início ao ciclo de aprendizagem, sugerimos apresentar a seguinte problemática disparadora (situação-problema), que servirá de orientação para o desenvolvimento dos encontros:

De que formas podemos aplicar os princípios da Química Verde para desenvolver soluções práticas que minimizem os desafios ambientais e sociais no nosso ambiente escolar?



Diante da necessidade de solucionar essa problemática, você deve estimular os estudantes a buscar novos conhecimentos. Nesse contexto, propomos o contato com conceitos de pesquisa científica e Química Verde por meio de discussões orientadas e materiais audiovisuais, que servirão de suporte à investigação. Para favorecer a compreensão e estimular o engajamento, recomendamos a exibição dos seguintes vídeos:



Química Verde e Sustentabilidade na Indústria - Profissão Químico


Papo *Expert* - Química Verde com Paul Anastas

Na sequência, sugerimos promover uma discussão acerca da caracterização de um tema de pesquisa, enfatizando a importância de sua definição clara para orientar uma investigação científica consistente, transformando uma situação-problema pouco estruturada em um problema de pesquisa viável.

Além disso, recomendamos explicitar aos estudantes o produto final da atividade. Sugerimos que esse produto consista na elaboração, em grupo, de um esboço de projeto de pesquisa, contemplando os seguintes elementos: título, tema, problema de pesquisa, objetivos, hipótese, justificativa e tipo de pesquisa. Também orientamos a estabelecer a relação com pelo menos um dos princípios da Química Verde. Essa explicitação tem como finalidade favorecer o planejamento, a autonomia e o engajamento dos estudantes desde o início do processo.

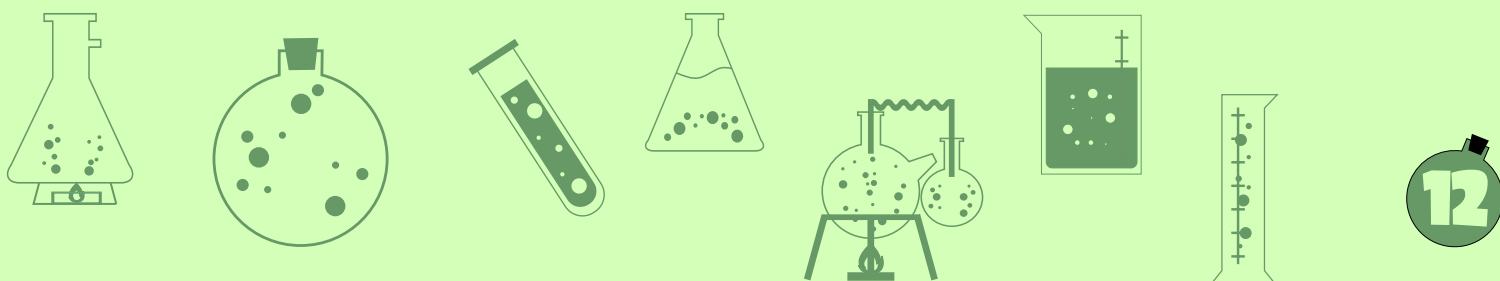
B) Desenvolvimento e construção do conhecimento

Propomos a realização de um debate guiado entre os estudantes, mediado pelo professor, no qual assumam papel ativo ao mobilizar conhecimentos prévios e ao identificar situações do contexto escolar a partir das seguintes questões orientadoras:

- 
- I) Quais problemas ambientais e sociais da escola podem ser enfrentados com soluções baseadas na Química Verde?
 - II) De que maneira o Químico, enquanto cientista, pode contribuir para a preservação ambiental em nosso contexto escolar?
 - III) Quais princípios da Química Verde podem contribuir para a implementação de ações concretas e práticas no cotidiano escolar?

Posteriormente, recomendamos a realização de um *brainstorming*, com o uso da ferramenta *Mentimeter*, para identificar problemas ambientais presentes na escola e em seu entorno. Durante essa atividade, você pode incentivar os estudantes a refletir sobre possíveis temas de pesquisa, articulados às problemáticas identificadas e aos princípios da Química Verde, bem como a dialogar entre si até o encontro seguinte, buscando semelhanças e conexões entre as propostas.

² É uma ferramenta digital interativa que possibilita a criação de enquetes, nuvens de palavras, questionários, dentre outros, de forma colaborativa e em tempo real. O recurso pode ser acessado por meio deste [link](#).



Destacamos que essa etapa favorece o protagonismo discente, uma vez que os próprios estudantes se responsabilizam por identificar, selecionar e relacionar problemas do seu contexto com os conceitos trabalhados, assumindo-os como ponto de partida para suas investigações.

C) Síntese e reflexão

Orientamos para a realização de uma síntese coletiva, na qual os estudantes apresentem possibilidades iniciais de aplicação da Química Verde.

Como continuidade da atividade, sugerimos que os estudantes analisem a relevância da pesquisa científica, preparando-se para contribuir com novas informações para a resolução do problema no encontro seguinte. Para apoiar essa reflexão, indicamos o vídeo:



Desenvolvimento da Química Verde

Evidências de aprendizagem

Elaboração de um mapa coletivo, por meio do *Mentimeter*, contendo a identificação de problemas ambientais da escola e possibilidades iniciais de aplicação da Química Verde.

Recursos utilizados

Para o desenvolvimento da proposta, podem ser utilizados os seguintes recursos:

- Slides de apoio com textos informativos, links de vídeos e ilustrações;
- Computador com acesso à internet (uso do professor);
- Chromebooks com acesso à internet (uso dos alunos);
- Projetor;
- Caixa de som.

2.2 ENCONTRO 2: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO E A CONSTRUÇÃO DOS ESBOÇOS DE PROJETOS DE PESQUISA

Objetivos

- Transformar problemas ambientais do cotidiano escolar em problemas de pesquisa científica, exercitando o raciocínio investigativo;
- Construir colaborativamente os elementos estruturantes do projeto (objetivos gerais e específicos, hipóteses e justificativas), aplicando-os como ferramentas para a solução da problemática disparadora;
- Entender os conceitos de revisão bibliográfica e referencial teórico e suas importâncias para fundamentar as hipóteses levantadas;
- Conhecer e selecionar as metodologias e fontes confiáveis de pesquisa adequadas à natureza do problema investigado;
- Refletir sobre o papel do planejamento e os princípios éticos na pesquisa científica.

A) Contextualização e problematização

Você pode iniciar o encontro com a retomada das temáticas previamente refletidas pelos estudantes, indicadas como encaminhamento do encontro anterior. Nesse momento, os estudantes devem compartilhar os conhecimentos construídos, caracterizando a etapa de aplicação de novas informações ao problema. Recomendamos, ainda, realizar uma breve revisão sobre a formulação de problemas, tomando a Química Verde como contexto.

B) Desenvolvimento e construção do conhecimento

Como ponto de partida, sugerimos instigar os estudantes a refletirem sobre a seguinte questão orientadora:

Como transformar problemas do cotidiano escolar em problemas de pesquisa científica?



Na sequência, os grupos devem selecionar os problemas previamente mapeados no *brainstorming* do encontro anterior, convertendo-os em temas de pesquisa. A partir desses temas, propomos utilizá-los como base para a formulação do problema de pesquisa e dos demais elementos constitutivos de um projeto. Cada grupo deverá elaborar seu problema de pesquisa, apoiando-se nas seguintes questões orientadoras:

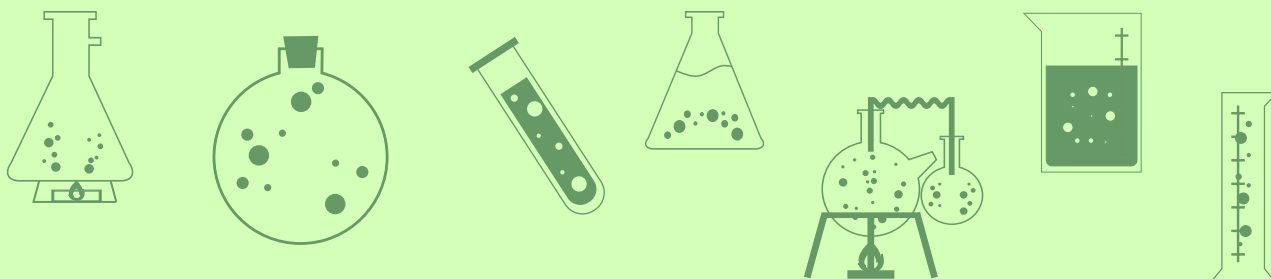
I) O que exatamente queremos investigar sobre este problema?

II) Por que este problema é relevante em nosso contexto escolar e social?




Posteriormente, recomendamos avançar para a elaboração dos objetivos, hipóteses e justificativa, estabelecendo relações com os princípios da Química Verde. Essa etapa pode resultar na construção coletiva de um cartaz contendo os seguintes elementos:


- Objetivo geral: orientar os grupos a explicitar, em uma frase abrangente, o propósito central da pesquisa, assegurando sua coerência com o problema definido;
- Objetivos específicos: desdobrar o objetivo geral em ações menores e operacionais, destacando a necessidade de clareza, mensurabilidade e viabilidade no contexto escolar;
- Hipótese: formular possíveis respostas ao problema, com base em conhecimentos prévios e no referencial da Química Verde;



d) Justificativa: elaborar um texto inicial que relacione o problema ao contexto escolar e social, a partir das seguintes questões orientadoras:

- 
- I) Por que este estudo é importante?
 - II) Qual a sua contribuição para a escola e para a comunidade?


Em seguida, sugerimos promover uma discussão sobre a importância da revisão bibliográfica e do referencial teórico na construção de projetos de pesquisa, bem como sobre o papel da metodologia na organização da investigação científica. A partir desse diálogo, os grupos devem relacionar os conceitos discutidos aos seus próprios projetos, debatendo possibilidades metodológicas. Ao final, cada grupo poderá indicar o tipo de pesquisa mais adequado aos seus objetivos, orientando-se pelas seguintes questões:

- 
- I) Quais informações são essenciais para fundamentar nosso problema?
 - II) Que tipo de pesquisa pode validar essas informações?

Essa etapa tem como finalidade contextualizar os conceitos de revisão de literatura, fundamentação teórica e metodologia, possibilitando a compreensão de suas funções antes da realização de atividades mais operacionais.

Destacamos que você pode apresentar os conteúdos de forma pontual, conforme as demandas dos grupos, com o objetivo de apoiar a compreensão ao longo do processo. A mediação docente deve ocorrer de maneira contínua, por meio de questionamentos e intervenções direcionadas, favorecendo a organização das ideias e a coerência entre problema, objetivos, hipótese e justificativa, sem antecipação de respostas, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia discente.

Para o encaminhamento final do encontro, recomendamos propor que os grupos reflitam, até o próximo momento, sobre a definição do título do esboço do projeto, a partir da seguinte questão orientadora:

- 
- Qual título poderia sintetizar o tema, o problema e o objetivo do projeto, de forma clara e objetiva?

C) Síntese e reflexão

Sugerimos a realização de uma síntese coletiva, na qual os grupos apresentem como suas propostas se articulam ao contexto escolar e social.

Como complemento, recomendamos a disponibilização de materiais audiovisuais que favoreçam a reflexão sobre a importância do questionamento, do planejamento e da ética na pesquisa científica, tais como:



A sabedoria das perguntas - Ryoichi Oka Penna - TEDxLaçador

A importância do planejamento - Projeto LIP

Ética na Pesquisa

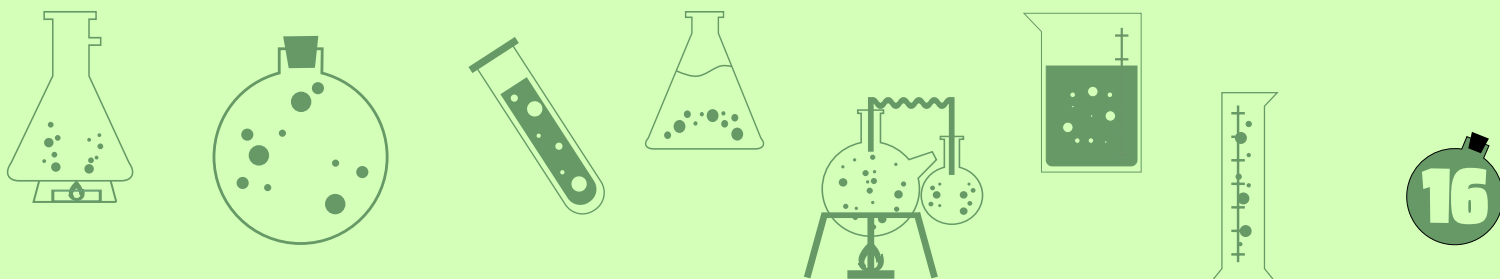
Evidências de aprendizagem

Neste encontro, os grupos deverão iniciar a elaboração do cartaz com o esboço do projeto de pesquisa, contemplando o problema de pesquisa, os objetivos geral e específicos, a hipótese e a justificativa. Além disso, os alunos também deverão indicar o tipo de pesquisa mais adequado e relacionar ao menos um princípio da Química Verde à temática investigada.

Recursos utilizados

Para o desenvolvimento da proposta, recomendamos a utilização dos seguintes recursos:

- Slides de apoio com textos informativos, links de vídeos e ilustrações;
- Computador com acesso à internet (uso do professor);
- Chromebooks com acesso à internet (uso dos alunos);
- Projetor;
- Caixa de som;
- Papel Kraft;
- Canetinhas coloridas.



2.3 ENCONTRO 3: SOCIALIZAÇÃO DOS ESBOÇOS DE PROJETOS DE PESQUISA E REFLEXÕES SOBRE PESQUISA CIENTÍFICA

Objetivos

- Socializar os esboços de projetos propostos para solucionar a problemática disparadora, desenvolvendo a capacidade de comunicação e argumentação científica;
- Praticar a Avaliação entre Pares e a autoavaliação, exercitando o julgamento crítico e a troca de devolutiva formativa para o aprimoramento mútuo das propostas;
- Correlacionar a aplicação dos princípios da Química Verde com o papel social e ético do Químico, reconhecendo-se como parte interessada na transformação da realidade;
- Realizar a reflexão sobre o ciclo de aprendizagem vivenciado, analisando como a construção do projeto contribuiu para a resolução dos desafios ambientais escolares.



A) Contextualização e problematização

Sugerimos iniciar o encontro com uma roda de conversa, pautada na retomada da problemática disparadora apresentada no Encontro 1, etapa fundamental para o fechamento do ciclo de aprendizagem da ABP. Esse momento tem como objetivo retomar o problema inicial e analisar em que medida as soluções propostas pelos estudantes respondem à problemática disparadora:

A partir dessa retomada, você pode conduzir o diálogo por meio de questões orientadoras, de modo a favorecer a participação dos estudantes e a reflexão crítica sobre as soluções elaboradas.

De que formas podemos aplicar os princípios da Química Verde para desenvolver soluções práticas que minimizem os desafios ambientais e sociais no nosso ambiente escolar?



B) Desenvolvimento e construção do conhecimento

Inicialmente, propomos que cada grupo apresente o esboço de seu projeto, organizado em formato de cartaz. Os demais grupos podem atuar como avaliadores, oferecendo devolutivas construtivas, levantando questionamentos e sugerindo possíveis aprimoramentos.

Essa etapa contribui para o fortalecimento do protagonismo discente, ao possibilitar que os próprios estudantes analisem criticamente as produções dos colegas, mobilizando habilidades de argumentação, escuta e corresponsabilidade pelo processo formativo.

Você deve atuar como mediador, orientando a troca de devolutivas e assegurando que as discussões se mantenham fundamentadas, com foco na aprendizagem colaborativa.

C) Síntese e reflexão

Sugerimos a realização de uma síntese coletiva, na qual os grupos apresentem suas observações e as devolutivas elaboradas, destacando as principais aprendizagens e reflexões sobre a aplicação da Química Verde, bem como sobre o papel do químico enquanto pesquisador comprometido com a sociedade.

Ao retomar a problemática disparadora do Encontro 1:

De que formas podemos aplicar os princípios da Química Verde para desenvolver soluções práticas que minimizem os desafios ambientais e sociais no nosso ambiente escolar?



Recomendamos reforçar que:

O químico, enquanto cientista e pesquisador, pode aplicar os princípios da Química Verde no desenvolvimento de soluções sustentáveis para desafios ambientais e sociais, com ênfase na preservação ambiental e na responsabilidade socioambiental. Tais conhecimentos são fundamentais para uma atuação qualificada no mundo do trabalho.



Para finalizar, sugerimos disponibilizar materiais audiovisuais que apoiem a reflexão sobre o papel da pesquisa científica e do pesquisador na sociedade, conforme sugestões a seguir:



O que você precisa para fazer Ciência

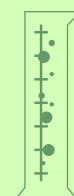
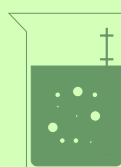
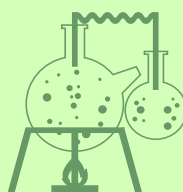
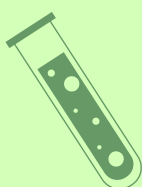
UFMTCiência - A importância da pesquisa científica

A importância da pesquisa científica para a sociedade, para a construção do conhecimento

A importância da pesquisa científica

Impactos ambientais causados pelo homem

Destacamos que esses materiais têm como finalidade reforçar discussões relacionadas à importância da pesquisa científica e à responsabilidade social do pesquisador, além de possibilitar conexões com a Química Verde, promovendo reflexões sobre o desenvolvimento de soluções que minimizem impactos ambientais e qualifiquem a atuação profissional na área.



Evidências de aprendizagem

Neste encontro, os grupos socializam os esboços de seus projetos de pesquisa, organizados em cartazes, contemplando os elementos constitutivos trabalhados ao longo da proposta.

Recursos utilizados

Para o desenvolvimento da proposta, recomendamos a utilização dos seguintes recursos:

- *Slides* de apoio com textos informativos, links de vídeos e ilustrações;
- Computador com acesso à internet (uso do professor);
- Chromebooks com acesso à internet (uso dos alunos);
- Projetor;
- Caixa de som.

3 Considerações Finais

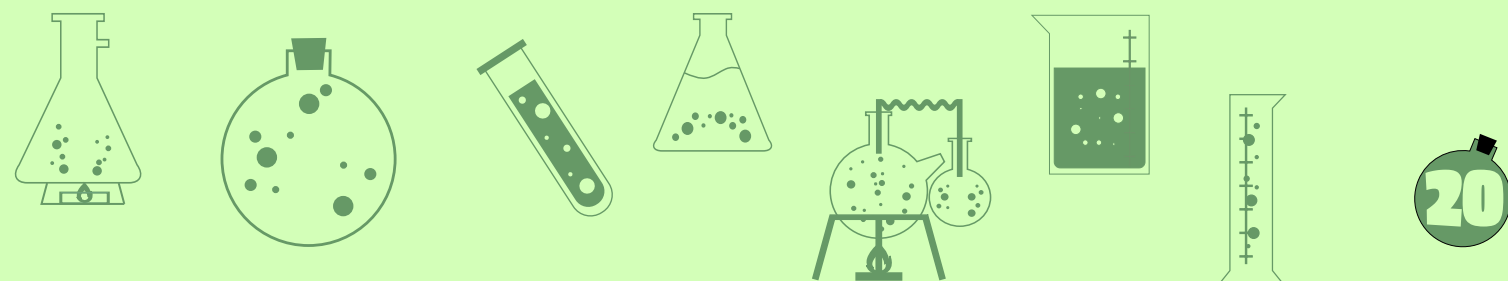
A sequência didática apresentada busca instigar a inserção da pesquisa científica como princípio pedagógico nas práticas docentes, ao mesmo tempo em que se propõe a contribuir para a formação integral dos estudantes, por meio do emprego da metodologia ativa da Aprendizagem Baseada em Problemas, articulada aos princípios da Química Verde. Consideramos que essa proposta possibilita a construção de conhecimentos de forma contextualizada e significativa. A partir de sua aplicação, entendemos que a elaboração dos esboços de projetos propostos pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio investigativo, da autonomia e da capacidade de tomada de decisões fundamentadas pelos estudantes.

Para tanto, esperamos que esta proposta favoreça a formação de sujeitos críticos, ao incentivar a reflexão sobre o papel social do profissional da área técnica e sua responsabilidade diante dos desafios ambientais contemporâneos. Destacamos, por fim, o caráter flexível e adaptável do material, que pode ser apropriado e ressignificado por diferentes docentes e contextos educativos, fortalecendo práticas pedagógicas pautadas na pesquisa, na problematização e na formação de sujeitos capazes de atuar na transformação social.

Por fim, agradecemos o seu interesse e compromisso social, demonstrados por meio da promoção de práticas pedagógicas que valorizam a investigação e a formação integral dos estudantes.

Tainá Freitas de Freitas

Renata Porcher Scherer



Referências

ALENCAR, N. O.; LOBÃO, M. S. P.; MORAIS, A. F. Ensino Médio Integrado e a Pesquisa como Princípio Pedagógico na Educação Profissional e Tecnológica. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 9, n. 29, 2023.

Disponível em:

<https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/4336>. Acesso em: mar. 2026.

ARAUJO, R. M. L.; FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, v. 52, n. 38, p. 61-80, 2015. Disponível em:

<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/7956>. Acesso em: mar. 2026.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica. Brasília, 2021. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=167931-rcp001-21&category_slug=janeiro-2021-pdf&Itemid=30192. Acesso em: mar. 2026.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh>. Acesso em: mar. 2026.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 10 ed. São Paulo: Autores Associados, 2021. [livro eletrônico].

FRASER, N.; JAEGGI, R. **Capitalismo em debate: uma conversa na teoria crítica**. São Paulo: Boitempo Editorial, 2020.

LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S.; ALVES, N. G. (orgs.). **Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores** [e-book]. Rio de Janeiro: Publiki, 2019.

MORAES, R. Educar pela pesquisa: possibilidades para uma abordagem transversal no ensino da Química. **Acta Scientiae**, v. 11, n. 1, p. 62-72, 2009.

Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/55>. Acesso em: mar. 2026.

NOSELLA, P.; AZEVEDO, M. L. N. A educação em Gramsci. **Teoria E Prática Da Educação**, v. 15, n. 2, p. 25-33, 2012. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/20180>. Acesso em: mar. 2026.

PRADO, A. G. S. Química Verde, os Desafios da Química do Novo Milênio. **Química Nova**, Brasília, v. 26, n. 5, p. 738-744, 2003. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/qn/a/Lr7DQT8pwNDfDPYJ53DwH6J/?format=html&lang=pt>. Acesso em: mar. 2026.

RAMOS, M. N. Ensino médio integrado: da conceituação à operacionalização. **Cadernos de Pesquisa em Educação**, n. 39, p. 15-15, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/educacao/article/view/10243/7029>. Acesso em: mar. 2026.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **Encontro Nacional de Ensino de Química**, v. 18, p. 1-10, 2016. Disponível em: <https://eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso em: mar. 2026.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 1997.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. Edição Comemorativa. Campinas: Autores Associados, 2008.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 34, p. 152-165, 2007. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1413-24782007000100012&script=sci_abstract. Acesso em: mar. 2026.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZKp7zd9dBXTdJ5F37KC4XZM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: mar. 2026.

SIQUEIRA, G. Carvalho de. *et al.* CTS e CTSA: em busca de uma diferenciação. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 17, n. 48, p. 16-34, 2021. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rts/article/view/14128>. Acesso em: mar. 2026.

