



Universidade Federal do Pampa


Programa de
Pós-Graduação em
Ensino de Ciências
MESTRADO E DOUTORADO PROFISSIONAIS EM
ENSINO DE CIÊNCIAS



UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES EM STEM

Thays Soares Rita
Márcia Maria Lucchese
Paulo Henrique Guadagnini

Bagé, 2026



Uma proposta de atividades em STEM

Thays Soares Rita
Márcia Maria Lucchese
Paulo Henrique Guadagnini

Produto educacional apresentado em
formato de e-book, desenvolvido no
âmbito do Mestrado Profissional em
Ensino de Ciências da Universidade
Federal do Pampa

Bagé, 2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Rita, Thays Soares

Uma proposta de atividades em STEM [livro eletrônico] / Thays Soares Rita, Márcia Maria Lucchese, Paulo Henrique Guadagnini. -- Bagé, RS : Ed. das Autoras, 2026.

PDF

ISBN 978-65-01-93790-8

1. Ciências 2. Educação 3. Matemática - Estudo e ensino 4. Tecnologia - Estudo e ensino I. Lucchese, Márcia Maria. II. Guadagnini, Paulo Henrique. III. Título.

26-336915.0

CDD-507

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Estudo e ensino 507

Livia Dias Vaz - Bibliotecária - CRB-8/9638

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	04
2 EDUCAÇÃO STEM	05
3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP)	06
4 SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES EM STEM	09
4.1 Início da jornada STEM	09
4.2 Investigando o caso Rincão Ventania	10
4.3 Experimento de adsorção com carvão ativado	12
4.4 Apresentações das primeiras questões motrizes	16
4.5 Visita técnica à mina de carvão	18
4.6 Integração da visita técnica, laboratório e estudos sobre o carvão	19
4.7 Do carvão ao diamante: conclusão do caso Rincão Ventania	23
4.8 Estruturas do carbono: uma abordagem com impressão 3D	26
4.9 Celebrando conquistas: apresentações e encerramento do projeto ABP	28
REFERÊNCIAS	30
SOBRE OS AUTORES	31

1 APRESENTAÇÃO

Caro(a) leitor(a)

É com entusiasmo que apresentamos este e-book, um convite para explorar descobertas, criatividade e aprendizado. Mais do que informações, ele traz a oportunidade de reconhecer cada aluna como alguém capaz de criar, investigar e inovar, despertando curiosidade e fortalecendo a confiança.

Ao longo da história, muitas mulheres não foram reconhecidas nos campos da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). Hoje, nas salas de aula da educação básica, encontramos alunas curiosas, criativas e cheias de potencial, meninas que precisam de incentivo, representatividade e oportunidade para perceberem que também pertencem a esses espaços.

Este e-book nasce do compromisso com a valorização da escola pública, a promoção da equidade de gênero e o incentivo à participação de meninas nas áreas de STEM. Ele é fruto de uma trajetória que defende uma educação pautada pelo pertencimento e pela inclusão. Produzido no contexto do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), foi inspirado por experiências reais vividas com alunas do ensino médio da rede pública, durante a aplicação de uma sequência de atividades em STEM, desenvolvida ao longo de nove encontros.

O gênero utilizado ao longo do e-book é descritivo e orientativo, pensado para apresentar o desenvolvimento de atividades e reflexões pedagógicas, especialmente considerando a metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Essa abordagem permite que os conteúdos sejam trabalhados a partir do contexto local, neste caso, uma região com reserva de carvão, conectando ciência e realidade social.

A proposta foi elaborada na universidade, podendo ser desenvolvida por professores e técnicos universitários com alunas do ensino médio. O projeto integra conceitos científicos e práticas investigativas, criando um ambiente de aprendizagem que incentiva a participação ativa das alunas.

Mais do que recursos didáticos, ele traz um convite: reconhecer cada aluna como alguém capaz de criar, investigar e inovar. Que estas páginas inspirem novas práticas pedagógicas e contribuam para que mais meninas possam se reconhecer na ciência e ocupar seu lugar na área STEM.

2 EDUCAÇÃO STEM

A educação STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) tem se consolidado como uma abordagem educacional contemporânea que busca integrar essas áreas de forma interdisciplinar e contextualizada.

Conforme Oliveira, Unbehau e Gava (2019), essa proposta envolve não apenas o currículo escolar, mas também políticas educacionais, formação docente e práticas pedagógicas voltadas ao desenvolvimento de competências alinhadas às demandas tecnológicas atuais. A finalidade central do modelo é preparar estudantes para atuar em campos científicos e tecnológicos, ao mesmo tempo em que promove aprendizagens significativas conectadas ao cotidiano.

O movimento STEM ganhou força inicialmente nos Estados Unidos durante as décadas de 1980 e 1990, impulsionado por iniciativas como o programa Ciência para Todos os Americanos, que buscava fortalecer o ensino de Ciências e Matemática (Lorenzin, 2019). Com o tempo, essa abordagem passou a ser reconhecida como uma resposta à necessidade de inovação, desenvolvimento econômico e formação de profissionais capazes de atuar em áreas estratégicas da sociedade contemporânea.

Nesse sentido, Bacich e Moran (2018) apontam que a educação STEM também teve como objetivo ampliar o interesse de jovens em carreiras científicas e tecnológicas.

No contexto brasileiro, a incorporação das práticas STEM é relativamente recente. Pesquisas nacionais buscam adaptar a abordagem às especificidades da educação básica, considerando desafios estruturais, formativos e culturais.

As metodologias STEM valorizam o protagonismo estudantil, a aprendizagem ativa e o trabalho colaborativo. Silva *et al.* (2017) caracterizam essa abordagem como uma tendência inovadora capaz de transformar práticas escolares tradicionais, estimulando a criatividade e a construção de significados.

Além disso, Benedetti e Matsumoto (2022) reforçam que essa integração não elimina os conhecimentos específicos de cada disciplina, mas os aproxima para favorecer aprendizagens contextualizadas, ampliando o engajamento dos estudantes.

A educação STEM tem se firmado como uma abordagem essencial para responder às demandas educacionais da atualidade. Ao integrar disciplinas, incorporar tecnologias e favorecer práticas investigativas e participação ativa dos estudantes, contribui para o desenvolvimento de habilidades críticas, criativas e alinhadas a uma sociedade baseada na ciência, tecnologia e inovação.

3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP)

Aspectos gerais

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma estratégia educacional contemporânea que promove o desenvolvimento de habilidades essenciais do século XXI, como trabalho em equipe, resolução de problemas reais e autonomia para executar tarefas, contribuindo para a formação de estudantes mais preparados para o mercado de trabalho.

De acordo com Bender (2014), essa abordagem exige que os alunos tenham papéis bem definidos dentro do projeto, garantindo organização, motivação e responsabilidade.

O autor também destaca que a escolha de um problema atual é fundamental para manter o engajamento dos estudantes e que, diante do avanço tecnológico e da ampla disponibilidade de informações, a ABP deve incentivar o uso desses recursos digitais para apoiar a construção do conhecimento.

A seguir serão apresentados os principais elementos que definem um projeto como ABP, conforme o autor.

Elementos específicos para a ABP

A ABP envolve elementos específicos que incentivam a participação ativa dos alunos:

- **Âncora**

Introdução envolvente do tema, como uma narrativa, vídeo ou notícia que apresenta o problema ou projeto a ser trabalhado.

- **Questão motriz**

Pergunta central que guia a investigação e o desenvolvimento do projeto; pode ser proposta pelo professor ou construída pelos alunos.

- **Artefatos**

Produtos criados pelos alunos durante o projeto, como: vídeos digitais, podcasts, websites, portfólios, artigos para jornais ou revistas.

- **Brainstorming**

Etapas iniciais de planejamento colaborativo, que permite a troca de ideias e definição de estratégias para o projeto.

3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP)

Elementos específicos para a ABP

- **Reflexão individual**

Incentiva registros escritos em diários ou anotações.

- **Cooperação e trabalho em equipe**

Considerada uma habilidade essencial para diversos contextos profissionais do século XXI.

- **Voz e escolha do aluno**

Participação ativa na tomada de decisões do projeto.

- **Investigação e inovação dos alunos**

O professor atua como facilitador, não como única fonte de conhecimento.

- **Feedback e revisão**

Inclui avaliação do professor, autoavaliação, avaliação dos colegas. Ocorre ao longo de reuniões com o professor para dar um feedback verbal sobre o que o grupo cumpriu, o que foi concluído e o que ainda falta fazer.

- **Apresentações públicas do projeto**

Resultados são apresentados à comunidade ou público externo.

Valoriza o trabalho do aluno e reforça a importância do processo.

Pode ocorrer por meio de: YouTube, sites, jornais, revistas ou mídias comunitárias.

As seis etapas da ABP de Bender

1. Introdução e Planejamento em Equipe

O professor apresenta a “âncora” (vídeo, texto, caso real) e a questão motriz. Os alunos formam grupos, definem papéis, metas e um plano de trabalho inicial.

2. Pesquisa Inicial

Os estudantes coletam informações básicas para compreender o problema. A pesquisa reduz dificuldades futuras e pode envolver fontes digitais ou alternativas criativas.

3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP)

As seis etapas da ABP de Bender

3. Criação e Protótipos Iniciais

Os grupos começam a desenvolver ideias e primeiros artefatos. O professor orienta, e os alunos avaliam o que já foi produzido e o que precisa ser ajustado.

4. Segunda Fase de Pesquisa

Os alunos buscam informações complementares para preencher lacunas, aprofundar o conteúdo e concluir tarefas individuais necessárias ao produto final.

5. Desenvolvimento da Apresentação Final

Os grupos refinam seus artefatos, ajustam detalhes essenciais e preparam o produto final com foco em clareza e qualidade.

6. Publicação do Produto

Os estudantes apresentam o produto final para um público real, valorizando o trabalho, conectando-o ao mundo real e concluindo o ciclo da ABP.

4 SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES EM STEM

A organização e a construção da sequência de atividades em STEM permitiram estruturar uma intervenção pedagógica planejada e contextualizada, alinhada aos princípios da ABP e à necessidade de conduzir as alunas por um percurso investigativo progressivo. Essa estruturação garante que cada atividade se articule diretamente com o desafio investigado de compreender as propriedades do carbono, analisar suas formas alotrópicas e propor soluções para o problema apresentado no caso Rincão Ventania.

4.1 Início da jornada STEM

Quadro 1: Planejamento do 1º encontro

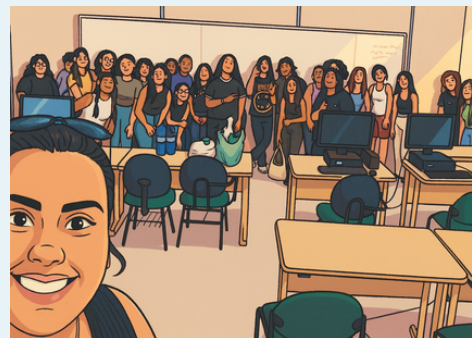
Encontro	Recursos	Atividades	Qual etapa da ABP?
1	- Sala de informática da universidade; - Computadores com internet - Projetor; - Questionários iniciais.	- Encontro para a apresentação das participantes; - Apresentação mais detalhada do projeto ABP (apresentação do tutorial de acesso ao Google Drive com a pasta do projeto com todos os materiais que serão produzidos ao longo do projeto). - Aplicação dos questionários iniciais.	- Introdução e planejamento em equipe; - Fase de pesquisa inicial: coleta de informações.

Fonte: Elaboração própria

A proposta das atividades em STEM será apresentada, com uma explicação detalhada sobre os produtos que serão desenvolvidos ao longo dos encontros.

Para organizar e armazenar os documentos e produtos elaborados ao longo do projeto, recomenda-se que você crie uma pasta no Google Drive, garantindo que as alunas possam acessá-la. Para isso, é importante verificar se todas possuem contas de e-mail no Gmail.

Figura 1: Acolhida às meninas na universidade



Fonte: Adaptação do acervo da autora através do ChatGPT.

4.2 Investigando o caso Rincão Ventania

Quadro 2: Planejamento do 2º encontro

Encontro	Recursos	Atividades	Qual etapa da ABP?
2	• Sala de informática da universidade; • Computadores com internet • Projetor.	• Organização dos grupos; • Esclarecimentos quanto aos artefatos que serão produzidos pelos grupos; • Apresentação da âncora no formato de vídeo para as meninas; • Lançamento das primeiras questões motrizes e tarefas de pesquisa para a resolução do problema.	• Fase de pesquisa inicial: coleta de informações; • Criação, desenvolvimento.

Fonte: Elaboração própria.

Inicialmente, as alunas serão organizadas em grupos pequenos para o desenvolvimento das ações previstas no projeto ABP. Na sequência, será apresentado o vídeo âncora do caso “Rincão Ventania”, que introduzirá a situação-problema a ser investigada.



QR Code para
acesso ao caso
Rincão Ventania
no YouTube.

Figura 2: Interface da âncora do caso Rincão Ventania



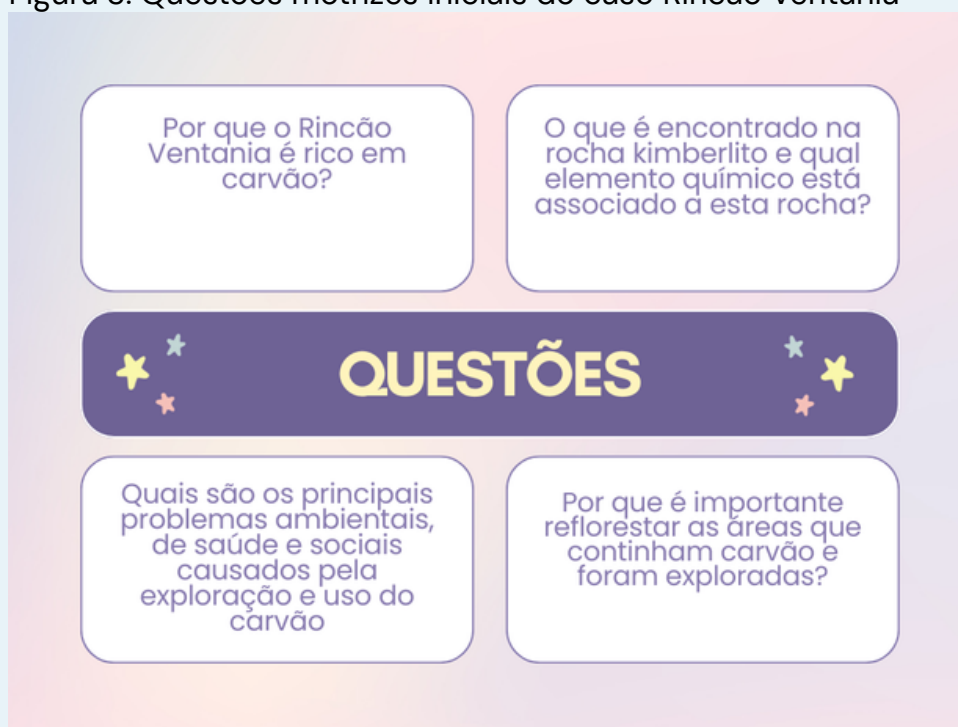
Fonte: YouTube (2026).

4.2 Investigando o caso Rincão Ventania

Deverá ser explicado que, ao longo das etapas, cada grupo deverá produzir artefatos relacionados à temática proposta e, elaborar um vídeo para ao final do projeto ABP ser apresentado este vídeo com a solução do caso. Esses vídeos poderão ser publicados em uma plataforma digital, como o YouTube, por meio da criação de um canal sob sua responsabilidade, com o objetivo de favorecer a socialização dos resultados e ampliar o alcance das produções.

Na sequência, serão apresentadas as questões motrizes iniciais (Figura 3), que servirão como guia para o desenvolvimento das pesquisas. As equipes iniciarão suas explorações utilizando os computadores do laboratório, onde buscarão informações pertinentes e discutirão possíveis caminhos para solucionar o problema. As alunas aproveitarão esse momento para esclarecer dúvidas, organizar estratégias e refletir sobre a importância do trabalho coletivo e do planejamento conjunto.

Figura 3: Questões motrizes iniciais do caso Rincão Ventania



Fonte: Elaboração própria.

4.3 Experimento de adsorção com carvão ativado

Quadro 3: Planejamento do 3º encontro

Encontro	Recursos	Atividades	Qual etapa da ABP?
3	• Laboratório de Engenharia Química da universidade; • Equipamentos de Proteção Individual (EPI); • Vidrarias e reagentes; • Roteiro do experimento; • Celulares; • Laboratório de informática.	• Atividade prática: adsorção da solução do corante de azul de metileno pelo carvão ativado em pó e o granulado; • Pesquisa dos grupos no laboratório de informática.	• Fase de pesquisa inicial: coleta de informações; • Criação, desenvolvimento.

Fonte: Elaboração própria.

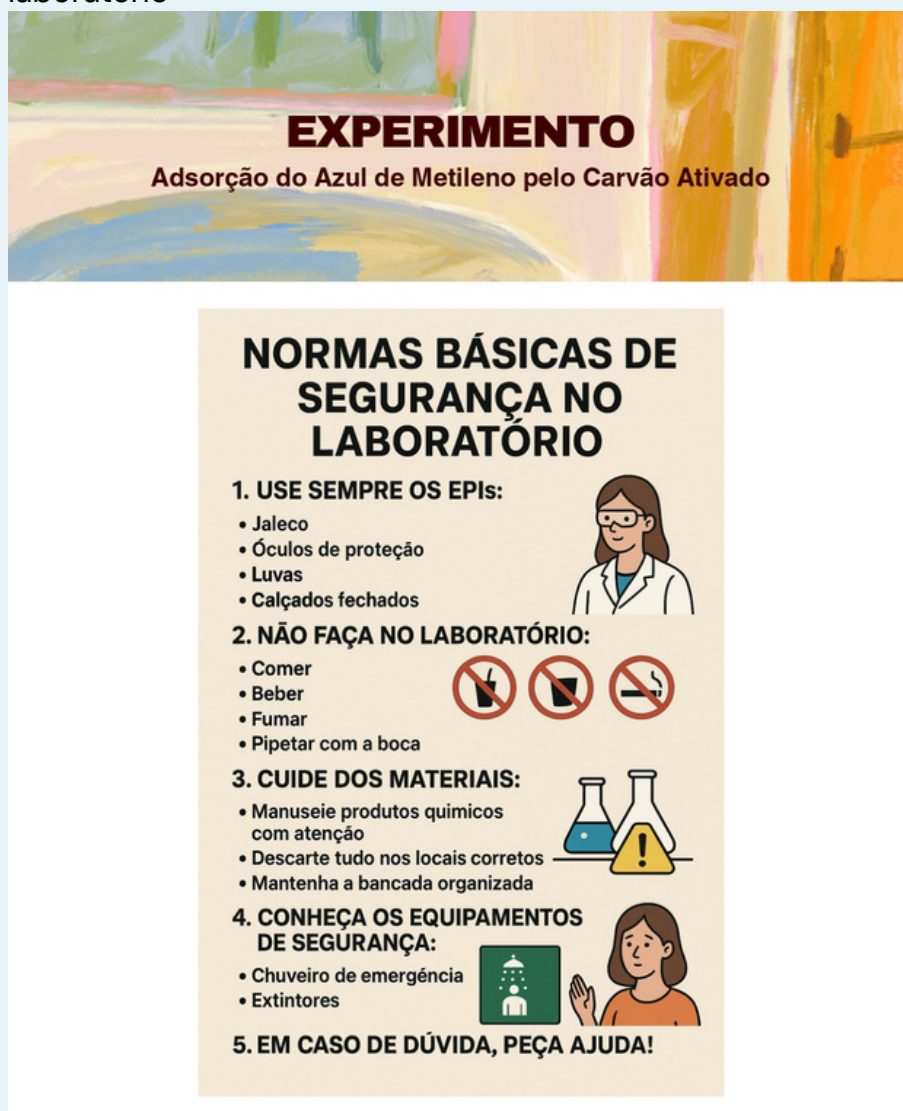
A atividade será realizada no laboratório da universidade, previamente organizado para a execução do experimento. Devido às limitações de espaço e às normas de segurança do laboratório, nem todos os grupos poderão realizar a prática simultaneamente, sendo necessária a organização das atividades por grupos, sob supervisão. As alunas deverão ser orientadas sobre as normas de segurança em laboratório, incluindo a disponibilização e o uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como jaleco, óculos de segurança e luvas.

Enquanto isso, os demais grupos continuarão as pesquisas teóricas no laboratório de informática, com o apoio de outro integrante do projeto para auxiliar nas buscas e nos registros necessários.

O experimento terá como objetivo analisar a adsorção da solução de azul de metileno utilizando carvão ativado, mostrando a capacidade do material de reter o corante e removê-lo da solução. As eficiências do carvão granulado e do carvão em pó serão comparadas, permitindo que as alunas observem diferenças práticas nos resultados e compreendam os princípios físico-químicos envolvidos. Durante a atividade, serão feitas perguntas aos grupos para orientar a investigação e aprofundar a compreensão do fenômeno. A seguir será apresentado o roteiro do experimento.

4.3 Experimento de adsorção com carvão ativado

Figura 4: Panfleto com normas básicas de segurança no laboratório



Fonte: Adaptação do acervo da autora através do ChatGPT.

4.3 Experimento de adsorção com carvão ativado

Objetivo:

Realizar o processo de adsorção usando carvão ativado para remover o corante azul de metileno da água, simulando um processo de purificação.

Materiais:

- Carvão ativado (em pó ou granulado)
- Solução de 10 ppm de Azul de Metileno
- Papel filtro
- Béqueres
- Proveta
- Espátula
- Bastão de vidro
- Funil de vidro
- Suporte universal
- Erlenmeyers

Procedimento Experimental

1. Pegue um béquer, coloque-o em cima da balança e a tare. Com o auxílio da espátula insira para o seu grupo G1= 1g, G2 = 2g, G3 = 0,5g, G4 = 4g ou G5 = 0,1g de carvão ativado granulado dentro do béquer. Repita este procedimento em outro béquer para o carvão ativado em pó referente a quantidade de carvão do seu grupo e siga os passos seguintes para os dois béqueres.
2. Pegue a proveta e adicione 50 mL da solução de azul de metileno. Transfira a solução para o béquer que contém o carvão ativado.
3. Com o bastão de vidro mexa bem a solução de 5 a 10 minutos.
4. Deixe a mistura em repouso por mais 5 minutos para que o carvão atue na adsorção do corante.
5. Coloque o papel de filtro dentro do funil de vidro e posicione-o acima do erlenmeyer.
6. Despeje lentamente a mistura no funil, deixando a solução filtrada escorrer para o novo recipiente.
7. Observe a coloração da água filtrada.

4.3 Experimento de adsorção com carvão ativado

Ao longo do experimento algumas perguntas podem ser feitas aos grupos como indica o Quadro 4.

Quadro 4: Perguntas sobre o experimento

- O que é adsorção e por que ela é importante no tratamento de água?
- O que acontece com a cor da água quando adicionamos carvão ativado?
- Qual dos dois tipos de carvão removeu mais cor da solução?
- O resultado era o que você esperava? Por quê?
- Esse processo poderia ser usado para limpar água poluída na vida real?
- Que outros materiais poderiam ser testados como adsorventes?

Fonte: Elaboração própria.

Figura 5: Execução do experimento pelos grupos



Fonte: Adaptação do acervo da autora através do ChatGPT.

4.4 Apresentações das primeiras questões do caso

Quadro 5: Planejamento do 4º encontro

Encontro	Recursos	Atividades	Qual etapa da ABP?
4	- Sala de aula da universidade; - Computador e projetor; - Gravadores de voz e filmadora.	- Gravação audiovisual da apresentação das pesquisas das questões motrizes por cada grupo; - Contribuições e comentários do pesquisador(a) sobre as pesquisas dos grupos.	- Avaliação inicial da apresentação e de artefatos prototípicos; - Segunda fase da pesquisa das meninas.

Fonte: Elaboração própria.

Neste encontro, serão utilizados recursos audiovisuais para registrar as apresentações dos grupos sobre as questões motrizes iniciais do caso Rincão Ventania, permitindo documentar tanto o conteúdo das falas quanto as interações entre as participantes do projeto. Durante as exposições, é fundamental que os grupos reconheçam o carbono como elemento químico, de modo a estabelecer a relação entre a presença do carvão e do diamante e o contexto estudado.

As observações demonstrarão a capacidade das alunas de conectar o cenário fictício aos conceitos científicos e de reconhecer a aplicação desses conhecimentos pertencentes ao cotidiano da nossa região.

As meninas serão convidadas a refletir sobre a experiência que estão vivenciando através das questões do Quadro 6, a fim de avaliar o próprio percurso de aprendizagem, expressar sentimentos e reconhecer as conquistas alcançadas até aquele ponto do projeto.

Quadro 6: Questões reflexivas

- Como está sendo a experiência de estar no ambiente universitário? - Como foi realizar o experimento no laboratório? - Como está sendo trabalhar em grupo com outras colegas? - Quais foram os principais desafios enfrentados até agora?
--

Fonte: Elaboração própria.

4.4 Apresentações das primeiras questões do caso

É importante que você destaque os principais pontos trabalhados, destaque os avanços e indique caminhos para aprofundamento, incentivando as meninas a manterem a curiosidade científica e o envolvimento. O encontro buscará integrar a aprendizagem conceitual e a reflexão, permitindo que as alunas consolidem seus conhecimentos sobre o carbono e reconheçam a importância de sua trajetória no projeto.

Figura 6: Apresentação da pesquisa das questões motrizes iniciais



Fonte: Adaptação do acervo da autora através do ChatGPT.

4.5 Visita técnica à mina de carvão

Quadro 7: Planejamento do 5º encontro

Encontro	Recursos	Atividades	Qual etapa da ABP?
5	• Ônibus; • Termos de autorização para a viagem.	• Visita técnica à mina de carvão em Candiota.	• Segunda fase da pesquisa das meninas.

Fonte: Elaboração própria.

É importante agendar previamente a visita com a empresa responsável pela mina de carvão em Candiota/RS, a fim de planejar o percurso da atividade. Esta atividade busca proporcionar às meninas uma aproximação prática com o contexto do caso Rincão Ventania, além de conhecimento sobre a formação geológica do carvão mineral, os processos de mineração e beneficiamento, bem como os impactos ambientais associados à atividade e as tecnologias adotadas para promover a sustentabilidade.

É relevante que as meninas produzam registros da visita, contribuindo para um debate mais consistente.

Figura 7: Visita à área de mineração



Fonte: Adaptação do acervo da autora através do ChatGPT.

4.6 Integração da visita técnica, laboratório e estudos sobre o carbono

Quadro 8: Planejamento do 6º encontro

Encontro	Recursos	Atividades	Qual etapa da ABP?
6	• Sala de aula; • Computador; • Projetor; • Filmadora e gravadores de voz; • Laboratório de Energia e Carboquímica da UNIPAMPA.	• Roda de conversa com gravação de imagem e voz sobre a visita técnica à mina de carvão com as meninas; • Visita ao laboratório de Energia e Carboquímica; • Apresentação do pesquisador(a) sobre “A Química do Carbono”; • Entrega das últimas questões motrizes para pesquisa dos grupos; • Esclarecimento quanto à elaboração dos vídeos das meninas.	• Segunda fase da pesquisa das meninas; • Desenvolvimento da apresentação final.

Fonte: Elaboração própria.

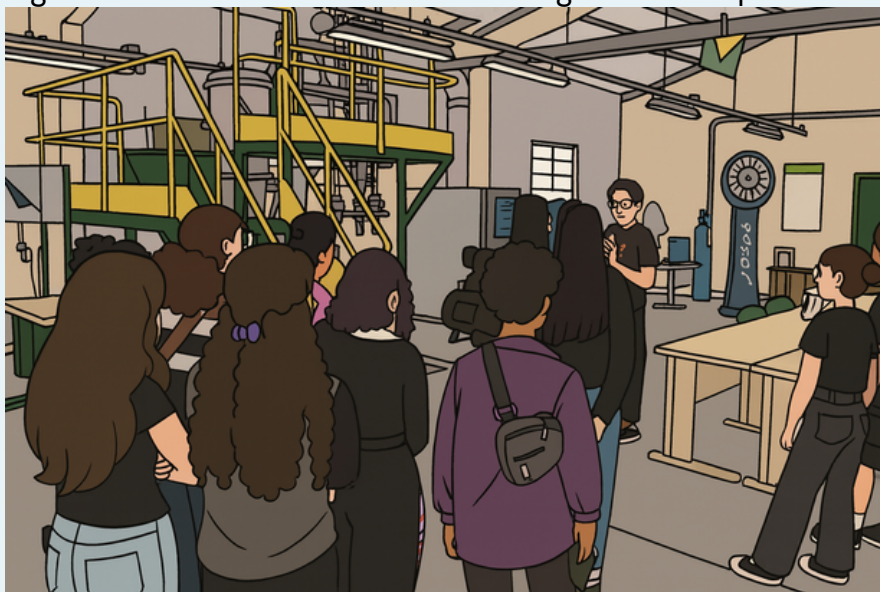
A atividade terá início com uma roda de conversa registrada com recurso audiovisual, ao qual as meninas terão a oportunidade de compartilhar suas percepções, experiências e impressões sobre a visita à mina de carvão.

Nesse momento, cada aluna poderá expressar de que forma a vivência prática tem contribuído para a compreensão do que está sendo investigado, refletindo sobre aspectos relacionados à formação do carvão, da exploração mineral, aos impactos ambientais e às tecnologias de sustentabilidade observadas durante a visita.

4.6 Integração da visita técnica, laboratório e estudos sobre o carbono

Quanto à visita ao laboratório de Energia e Carboquímica da UNIPAMPA, as meninas poderão conhecer as pesquisas sobre tecnologias sustentáveis relacionadas ao carvão, o que permitirá conectar teoria, prática e impactos ambientais.

Figura 8: Visita ao laboratório de Energia e Carboquímica



Fonte: Adaptação do acervo da autora através do ChatGPT.

A última atividade do encontro será a apresentação sobre “A Química do Carbono” para as meninas, com o objetivo de explorar a história, as propriedades e a importância desse elemento em diferentes áreas científicas e industriais.

4.6 Integração da visita técnica, laboratório e estudos sobre o carbono

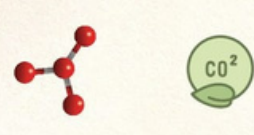
Figura 9: Apresentação sobre a Química do Carbono

unipampa Universidade Federal do Pampa

A QUÍMICA DO CARBONO

Thays Soares Rita
Bogé, abril de 2025

O carbono é um dos elementos mais abundantes no Universo e está presente na vida humana.



A HISTÓRIA DO CARBONO

- ANTIGUIDADE: Uso do carvão e grafite.
- 1772 LAVOISIER: Identificação do carbono como elemento.
- SÉCULO XIX: Destaque na Revolução Industrial e química orgânica.
- 1985 FULLERENOS: Descoberta dos fullerenos.
- 1991 NANOTUBOS DE CARBONO: Nanotubos de carbono.
- 2004 GRAFENO: Grafeno.
- HOJE: Papel central em tecnologia e meio ambiente.



O CARBONO E A TABELA PERIÓDICA

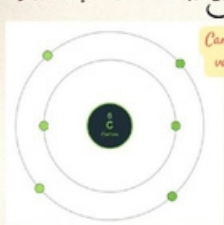


O CARBONO E A TABELA PERIÓDICA

C
Carbono

Número atômico: 6
Massa atômica: ~12 u
Grupo: 14 (IVA)
Categoria: Não metal
Estado físico à temperatura ambiente: Sólido

Distribuição eletrônica $1s^2 2s^2 2p^2$



Camada de valência

Rekulé e Couper

Tetravalência do carbono

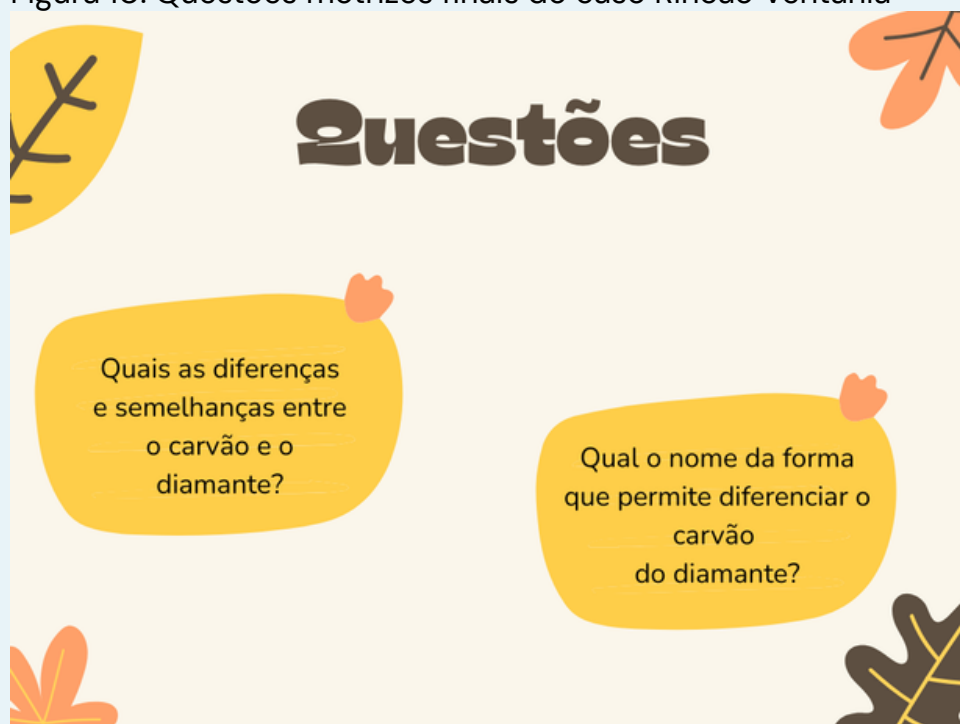


Fonte: Elaboração própria.

4.6 Integração da visita técnica, laboratório e estudos sobre o carbono

Na sequência, serão apresentadas as questões motrizes finais que orientarão os grupos na resolução do caso Rincão Ventania.

Figura 10: Questões motrizes finais do caso Rincão Ventania



Fonte: Elaboração própria.

O encontro será finalizado com orientações para a produção dos vídeos pelos grupos e para a apresentação final, destacando a importância do planejamento, da organização das ideias e da apresentação clara e coerente dos resultados.

4.7 Do carvão ao diamante: conclusão do caso Rincão Ventania

Quadro 9: Planejamento do 7º encontro

Encontro	Recursos	Atividades	Qual etapa da ABP?
7	• Sala de aula da universidade; • Computador e projetor; • Celular; • Laboratórios de Física da UNIPAMPA.	• Gravação dos grupos apresentando as pesquisas das questões motrizes; • Continuação da apresentação do pesquisador(a) sobre “A Química do Carbono”; • Visita aos laboratórios de física; • Esclarecimentos quanto à elaboração dos vídeos das meninas.	• Segunda fase da pesquisa das meninas; • Desenvolvimento da apresentação final.

Fonte: Elaboração própria.

Os grupos iniciarão o encontro apresentando suas pesquisas referentes às últimas questões motrizes, com registros audiovisuais realizados por você, a fim de documentar as discussões. É importante que os grupos concluam o caso Rincão Ventania, de modo que as diferenças entre o carvão e o diamante fiquem claras e que a discussão sobre o conceito de alotropia seja devidamente apresentada.

Esse momento permitirá que as meninas consolidem os conhecimentos desenvolvidos ao longo do projeto ABP e pratiquem a comunicação científica ao compartilhar suas ideias entre os grupos. Além disso, é importante que você retome a apresentação de “A Química do Carbono” para explicar de forma mais aprofundada o conceito de alotropia e suas implicações nas diferentes formas do carbono.

4.7 Do carvão ao diamante: conclusão do caso Rincão Ventania

Figura 11: Apresentação sobre a alotropia do carbono

Com base nas pesquisas que vocês realizaram, qual a propriedade que permite identificar as semelhanças e as diferenças entre o carvão, diamante e grafite?

ALOTROPIA

ALOTROPIA

Propriedade que um mesmo elemento químico possui em formar diferentes substâncias simples.

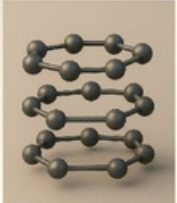
Exemplos: carbono, oxigênio, enxofre

ALOTROPIA

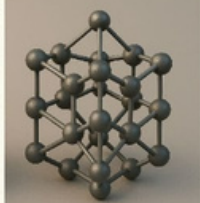
Depende dos seguintes fatores:

- Temperatura
- Pressão
- Tempo
- Tipo de ligação Química
- Organização cristalina ou ausência

ALÓTROPOS DO CARBONO



GRAPHITE



DIAMOND

ALÓTROPOS DO CARBONO

Diamante

Composição: Carbono puro, com estrutura cristalina tetraédrica.

Aparência: Transparente, cristalino, com alto brilho.



Propriedades:
Material natural mais duro conhecido.
Excelente isolante elétrico.

Uso principal: Joias, ferramentas de corte e perfuração, aplicações industriais.



ALÓTROPOS DO CARBONO

Grafite

Composição: estrutura cristalina em camadas (hexagonal).

Aparência: Cinza escuro a preto, brilhante.



Propriedades:
Boa condutividade elétrica e térmica.
Macio e escorregadio.
Resistente ao calor.

Uso principal: Lápis, lubrificantes.



Carvão

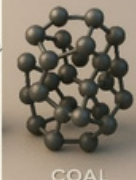
Composição: Estrutura amorfa (*não é alótropo*) do carbono com outros elementos.

Aparência: Preto, opaco.

Origem: Formado a partir da decomposição de matéria orgânica vegetal ao longo de milhões de anos.

Propriedades:

- Combustível fóssil.
- Frágil e poroso.



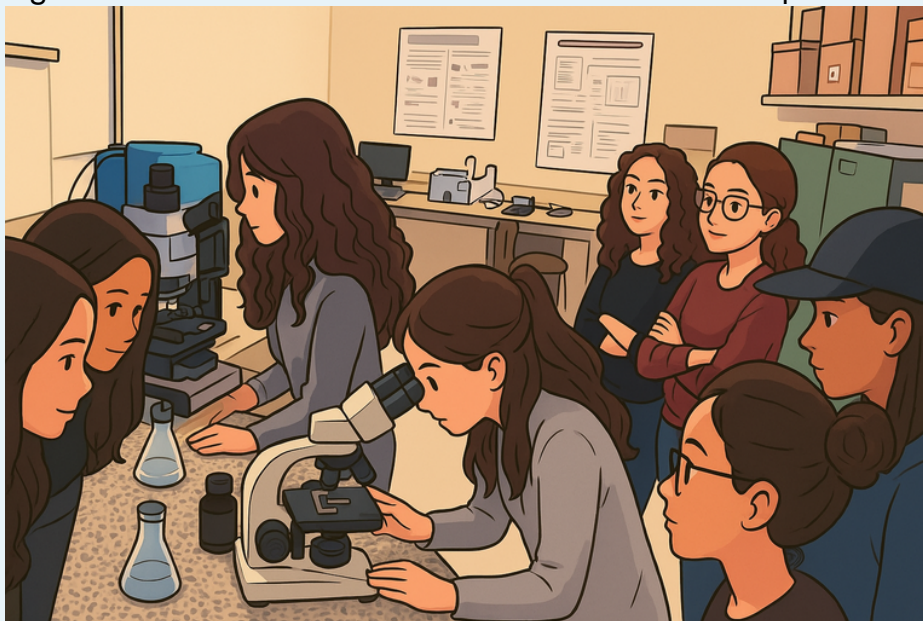
COAL

Fonte: Elaboração própria.

4.7 Do carvão ao diamante: conclusão do caso Rincão Ventania

Na sequência, as alunas realizarão uma visita aos Laboratórios de Física da UNIPAMPA, onde terão contato com equipamentos de análise de materiais, como o difratômetro de raios X e o espectrômetro Raman. Durante a visita, observarão os procedimentos de operação, compreenderão as funções dos aparelhos e terão a oportunidade de participar ativamente, por meio da formulação de perguntas durante as explicações da equipe da universidade.

Figura 12: Análise de folhas de diamante no microscópio



Fonte: Adaptação do acervo da autora através do ChatGPT.

Por fim, as meninas receberão orientações para a produção dos vídeos, reforçando o planejamento, a organização das ideias e da clareza dos resultados.

4.8 Estruturas do carbono: uma abordagem com impressão 3D

Quadro 10: Planejamento do 8º encontro

Encontro	Recursos	Atividades	Qual etapa da ABP?
8	• Laboratório de Tecnologias Educacionais • Celular; • Sala de aula.	• Visita ao Laboratório de Tecnologias Educacionais • Apresentação do funcionamento das impressoras 3D e dos protótipos do diamante e grafite; • Esclarecimentos de dúvidas para a finalização dos vídeos.	• Segunda fase da pesquisa das meninas; • Desenvolvimento da apresentação final.

Fonte: Elaboração própria

Esta atividade deverá ser realizada no Laboratório de Tecnologias Digitais da UNIPAMPA onde o responsável apresentará às meninas os conceitos fundamentais da impressão tridimensional. De forma geral, ele explicará o funcionamento do equipamento, os materiais utilizados, as etapas de criação de protótipos e os softwares de design e fatiamento, destacando que o planejamento digital será essencial para garantir que a impressão reproduza fielmente o projeto idealizado.

As meninas acompanharão na prática a impressão de um objeto 3D e observarão as etapas do processo, além de terem contato com modelos que representam as formas alotrópicas do carbono. Essa experiência permitirá relacionar conceitos químicos às aplicações tecnológicas e estimulará a curiosidade, o pensamento crítico e a compreensão das possibilidades da impressão 3D em diferentes contextos científicos e industriais.

4.8 Estruturas do carbono: uma abordagem com impressão 3D

Figura 13: Apresentação 3D do diamante e grafite



Fonte: Adaptação do acervo da autora através do ChatGPT.

No segundo momento do encontro, é importante que você conduza um diálogo com as meninas, abordando o andamento da produção dos vídeos finais e esclarecendo eventuais dúvidas relacionadas às atividades do projeto ABP. Esse momento também deverá sinalizar o encerramento do projeto, uma vez que o próximo encontro será dedicado à apresentação final dos vídeos produzidos pelos grupos.

4.9 Celebrando conquistas: apresentações e encerramento do projeto ABP

Quadro 11: Planejamento do 9º encontro

Encontro	Recursos	Atividades	Qual etapa da ABP?
9	• Sala de aula; • Computadores e projetor; • Filmadora e gravadores de voz; • Laboratório de informática e computadores com internet; • Questionários finais.	• Apresentação dos vídeos pelas meninas sobre a resolução do problema e das atividades STEM executadas no projeto ABP; • Publicação dos vídeos no canal do Youtube; • Aplicação dos questionários finais; • Encerramento.	• Publicação do produto ou dos artefatos das meninas.

Fonte: Elaboração própria.

No último encontro do projeto ABP, as meninas apresentarão os vídeos nos quais mostrarão a resolução do caso Rincão Ventania, envolvendo o carbono e suas formas alotrópicas e não alotrópicas. Espera-se que as produções apresentem a organização das informações, a compreensão dos conceitos e o desenvolvimento de habilidades de comunicação científica.

É importante destacar que os vídeos deverão ser publicados em uma plataforma digital, com o objetivo de divulgar as ações desenvolvidas pelas meninas e ampliar o alcance do projeto junto à comunidade, promovendo maior visibilidade ao trabalho realizado.

Figura 14: Apresentação do vídeo pelo grupo



Fonte: Adaptação do acervo da autora através do ChatGPT.

4.9 Celebrando conquistas: apresentações e encerramento do projeto ABP

Sugere-se que o encontro seja encerrado com a entrega de certificados às meninas, elaborados por você, como forma de reconhecimento do esforço coletivo e de valorização do aprendizado construído ao longo do projeto. Essa ação poderá contribuir para o fortalecimento do sentimento de pertencimento, da motivação e da celebração das conquistas alcançadas, podendo ser acompanhada de um momento de confraternização.

Figura 15: Entrega dos certificados e confraternização com as meninas



Fonte: Adaptação do acervo da autora através do ChatGPT.

REFERÊNCIAS

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

BENDER, William N. **Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre, RS: Penso, 2014.

BENEDETTI, Edemar Filho; MATSUMOTO, Marcio Y. Hantaro Nagaoka e o modelo saturniano. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 9-16, fev. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160274>. Acesso em 20 nov. 2024.

LORENZIN, Mariana Peão. **Sistemas de atividade, tensões e transformações em movimento na construção de um currículo orientado pela abordagem STEAM**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-10122019-155229/>. Acesso em: 21 nov. 2024.

OLIVEIRA, Elisabete Regina Baptista de; UNBEHAUM, Sandra; GAVA, Thais. A educação STEM e gênero: uma contribuição para o debate brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 49, n. 171, p. 130-159, jan./mar., 2019. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/5644>. Acesso em:

SILVA, Igor Oliveira; *et.al*. Educação científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio. **Latin American Journal of Science Education**, v. 4, n. 2, p. 1-9, 2017. Disponível em: https://www.lajse.org/nov17/22034_Silva_2017.pdf. Acesso em: 23 nov. 2024.

SOBRE OS AUTORES

Thays Soares Rita: licenciada em Química, especialista em Química Ambiental e mestre em Ensino de Ciências pela UNIPAMPA. Atualmente, atua como técnica de laboratório na área de Química na UNIPAMPA, campus Bagé.

Márcia Maria Lucchese: bacharel e mestre em Física e doutora em Ciências. É professora nos cursos de graduação e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UNIPAMPA, campus Bagé.

Paulo Henrique Guadagnini: bacharel, mestre e doutor em Química. É professor nos cursos de graduação e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UNIPAMPA, campus Bagé.



Universidade Federal do Pampa



Programa de
Pós-Graduação em
Ensino de Ciências

MESTRADO E DOUTORADO PROFISSIONAIS EM
ENSINO DE CIÊNCIAS

