



EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: REELABORAR PARA INVESTIGAR



NAIRY RODRIGUES DE OLIVEIRA
GAHELYKA AGHTA PANTANO SOUZA
2026



EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: REELABORAR PARA INVESTIGAR



NAIRY RODRIGUES DE OLIVEIRA
GAHELYKA AGHTA PANTANO SOUZA
2026



Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

O482e Oliveira, Nairy Rodrigues de, 1991 -
Experimentação investigativa: reelaborar para investigar / Nairy Rodrigues de
Oliveira; Orientadora: Dr^a. Gahelyka Agora Pantano Souza. -2026.
64 f.: il.; 30 cm.

Produto Educacional (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa
de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Mestre em
Matemática, Rio Branco, 2026.
Inclui referências bibliográficas.

1. Ensino de Química. 2. Experimentação investigativa. 3. Prática
pedagógica. I. Souza, Gahelyka Agora Pantano (Orientadora). II. Título.

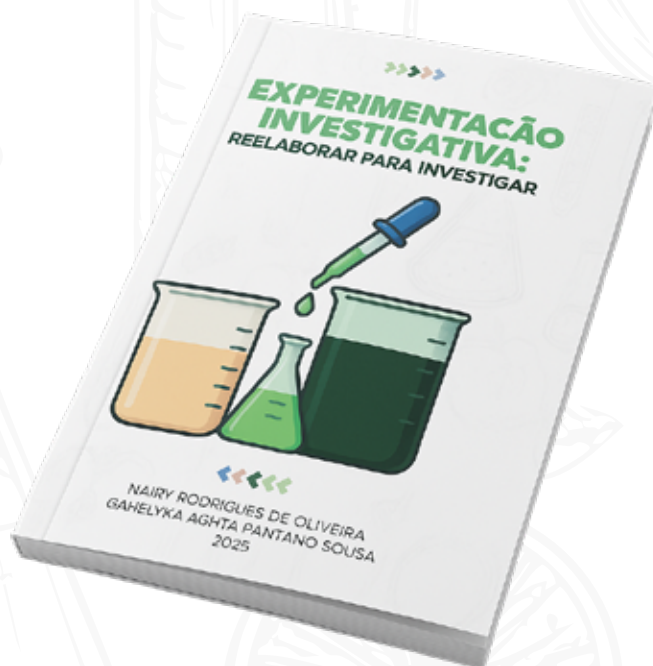
CDD: 510

Bibliotecária: Nádia Batista Vieira CRB-11º/882

Sumário

APRESENTAÇÃO	1
Panorama do guia didático	4
Experimentação investigativa	4
Recursos para a experimentação	9
Roteiros de experimentos investigativos	10
GUIA PARA O PROFESSOR	19

A PRE SEN TA ÇÃO



Caro Professor (a),

Que bom ter você aqui!

É com imenso prazer que apresentamos o Guia Didático Experimentação Investigativa: investigar para reelaborar. Este guia foi feito pensando em você, professor de Química. Queremos oferecer uma ferramenta prática para tornar suas aulas ainda mais dinâmicas e interessantes.

Ele é o resultado do nosso compromisso com a melhoria do ensino da Química, fruto de um extenso trabalho de investigação desenvolvido no Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre.

Nosso principal objetivo com este material é fornecer a você, professor de Química, uma ferramenta pedagógica que promova a Experimentação Investigativa como metodologia de ensino na sala de aula. Acreditamos que essa abordagem pode estimular a curiosidade científica dos alunos e proporcionar uma aprendizagem profunda e significativa. Isso significa que pensamos em te ajudar a usar a experimentação investigativa de um jeito divertido e eficaz de ensinar e que possa levar seus alunos a pensar como cientistas e aprender química de um jeito que faça sentido pra eles.



Este guia está dividido em três capítulos principais:

1. Introdução: Aqui contextualizamos a importância do ensino investigativo e seu papel transformador no ensino de Química.

2. A Experimentação Investigativa: Apresentamos o referencial teórico e metodológico dessa abordagem, destacando os benefícios e desafios de sua aplicação no contexto escolar.

3. O Guia Didático Investigar para reelaborar: Neste capítulo, você encontrará uma série de atividades práticas voltadas para o ensino médio, baseadas no Currículo Único de Referência do Acre. As atividades foram cuidadosamente elaboradas para integrar o conhecimento teórico à prática experimental, sempre sob a ótica da experimentação investigativa.

A experimentação no ensino de ciências deve ser realizada para atingir um objetivo pedagógico, como auxiliar na construção de conceitos pelos estudantes, aprender a fazer ciência, realizar práticas de investigação orientada, segundo Gibin (2016, p.18) os estudantes utilizam o conteúdo conceitual e procedimental em busca da resolução para situações-problema propostas pelo professor.

A experimentação investigativa coloca o estudante no centro do processo de ensino aprendizagem. Ao invés de seguir roteiros predefinidos, o aluno é incentivado a questionar, formular hipóteses, realizar experimentos e reelaborar conceitos. Este processo não apenas desperta o interesse pela ciência, mas também desenvolve habilidades essenciais, como o pensamento crítico, a autonomia intelectual e a capacidade de resolver problemas cotidianos e complexos.

Os roteiros indicarão o nível de investigação em uma atividade experimental investigativa defendida por Gibin (2016) apud Borges (2022):

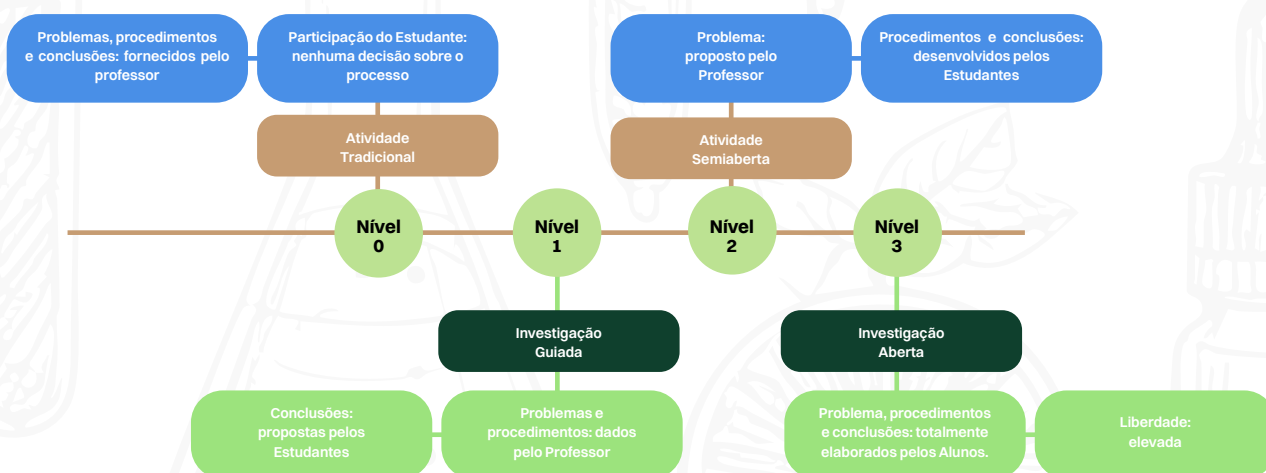
Em um **nível 0**, pode-se afirmar que a atividade tem um caráter tradicional, uma vez que os problemas, os procedimentos experimentais e as conclusões são dadas pelo professor e que o estudante não pode decidir sobre elas. Em uma investigação de **nível 1**, os problemas e os procedimentos experimentais são dados e o estudante tem a liberdade de propor as conclusões. Em uma atividade de **nível 2**, o problema é proposto pelo professor e os estudantes podem elaborar os proce-



dimentos experimentais e as conclusões. Por fim, em uma atividade investigativa de **nível 3**, os estudantes têm um elevado grau de liberdade e podem propor, desde o problema até os procedimentos experimentais e as conclusões.

O esquema a seguir exemplifica os diferentes níveis:

Níveis de atividade investigativa



Fonte: Produzido pela autora a partir de Borges (2022).

Este guia foi idealizado como um complemento ao livro didático, oferecendo atividades práticas que podem ser facilmente integradas ao currículo de Química do ensino médio. As atividades foram elaboradas para que você, professor, possa implementá-las de forma flexível, adaptando-as à realidade de sua turma e ao contexto de sua escola. Além disso, acreditamos que esta publicação contribuirá para que você e as futuras gerações docentes compreendam o papel da experimentação investigativa nas aulas de Química.

Esperamos que este guia se torne um recurso em sua prática docente e que você o utilize para transformar a maneira como seus alunos enxergam e aprendem Química.



PANORAMA DO GUIA DIDÁTICO

Este guia sugere a utilização de experimentos investigativos por professores de Química, por meio de roteiros que incentivam os alunos a investigar, questionar, explorar, levantar hipóteses e refletir sobre os resultados para resolver problemas do cotidiano.

Além disso, propomos um roteiro passo a passo de como o professor pode transformar experimentos já aplicados anteriormente em práticas experimentais investigativas.



EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA

O ensino de química por investigação é uma abordagem metodológica essencial no processo de ensino e aprendizagem de conceitos específicos desse componente curricular, podendo ser utilizada pelo docente em suas aulas. Essa metodologia de ensino é centrada no aluno, que ao aprender a investigar, questionar, levantar hipóteses e propor soluções para situações reais a partir de suas próprias observações e análises.

Essa estratégia está alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), às Orientações Curriculares Nacionais e à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. A finalidade da experimentação investigativa é resolver um problema, com o professor atuando como mediador na construção do conhecimento, enquanto o aluno desempenha o papel ativo nesse processo.

No decorrer das atividades de experimentação investigativa, os alunos desenvolvem habilidades desafiadoras, como a autonomia, a interação em grupo e a capacidade de tirar conclusões sólidas de forma significativa, valorizando o questionamento e a descoberta. O docente, por sua vez, orienta os alunos, ajudando-os a planejar suas investigações, organizar dados e conectá-los às teorias, criando um ambiente colaborativo e interativo.

Principalmente quando a escolha das questões problemas são de temas de interesses e relevância para os alunos, os quais desenvolvem suas próprias ideias e compreensões sobre os fenômenos estudados.

Além disso, o processo incentiva a discussão, a argumentação e a introdução de novos conceitos, estruturando o conhecimento elaborado pelos alunos com base nas evidências coletadas. Isso resulta em experiências de aprendizagem



mais profundas, como destaca Mortimer (2000), que afirma que a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento.

A experimentação investigativa pode ser um caminho eficaz para o desenvolvimento de habilidades científicas e pensamento crítico. Ela vai além de práticas experimentais roteirizadas, sendo altamente relevante no contexto educacional contemporâneo, ao inserir o aluno como protagonista na construção de novas habilidades, tornando-o mais autônomo e crítico diante dos desafios do mundo real.

Entretanto, sua implementação apresenta desafios, como a necessidade de um planejamento mais elaborado, a resistência inicial dos alunos à mudança de postura, pois saem do papel de observadores tornando-se agentes ativos no processo, e a falta de alguns equipamentos ou espaços adequados. No entanto, os benefícios são notáveis, contribuindo para o desenvolvimento integral das habilidades cognitivas, emocionais e sociais dos estudantes.

Essa abordagem alinhada as competências da BNCC, pode ajudar o aluno desenvolver o conhecimento científico e sua aplicação na resolução de problemas reais, analisar criticamente e de forma criativa o processo de investigação, enriquecer seu repertório cultural ao relacionar a ciência com a diversidade histórica e cultural vivida, aprimorar suas habilidades digitais ao utilizar as tecnologias, estimular a autonomia e a responsabilidade, argumentar e defender ideias baseadas em evidências de maneira racional, aprender a reconhecer suas limitações, o autoconhecimento e a capacidade de lidar com situações adversas e desafios, respeitar as opiniões dos colegas trabalhando a empatia, cooperação e trabalho em equipe nas atividades coletivas e, explorar a responsabilidade social e ambiental pensando criticamente sobre suas ações e o impacto no futuro.

Por fim, Carvalho (2004) destaca algumas características essenciais das atividades investigativas:

1. Incluir um problema: a prática deve começar com um problema ou uma questão problematizadora, de preferência relacionada à realidade dos alunos. Não se pode investigar sem um problema.

2. Gerar discussões: as atividades experimentais precisam estimular debates, levando a novas questões e hipóteses.

3. Estimular a construção de argumentos: é necessário incentivar o desenvolvimento de argumentos, conectando teorias e evidências.

4. Engajar os alunos: as atividades devem motivar os estudantes, envol-



vê-los ativamente com desafios práticos ou resultados inesperados.

5. Compartilhar experiências e resultados: os resultados obtidos devem promover um entendimento coletivo, sendo acessíveis a todos os alunos da turma.

Com base na abordagem investigativa que defendemos, a experimentação investigativa envolve a resolução de um problema real, conectada a técnicas de pesquisas, sugerindo que o aluno deve explorar, testar hipóteses e construir conhecimento com base na investigação, tornando-se protagonista da própria aprendizagem que deve ser orientada pelo professor. Como mostra o quadro a seguir:

QUADRO 1 - CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS.

TIPO DE EXPERIMENTAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	CENTRALIDADE
Experimentação Investigativa	Resolver um problema real/pergunta instigante, relacionando-se com técnicas de pesquisas	O aluno cria conhecimentos potencializadores da aprendizagem

Fonte: Organizada pelas autoras a partir de Oliveira (2020).

Neste guia propomos adotar as etapas defendida por Malheiro (2016), divididas em sete momentos, nos quais é possível observar a participação ativa dos discentes na resolução do problema de forma construtiva, coletiva e orientada, seguindo passos técnicos da experimentação investigativa contextualizando a realidade e o cotidiano dos alunos. Como é demonstrado na imagem a seguir:



Professor(a),

Pense que a “Experimentação Investigativa” é uma abordagem que convida os estudantes a serem protagonistas de sua própria aprendizagem, investigando, explorando e construindo o conhecimento de forma ativa. Baseada nas ideias de Malheiro (2016), esta metodologia propõe 7 etapas que podem transformar suas aulas em verdadeiras jornadas de descobertas. Vamos mergulhar juntos neste passo a passo, de forma leve e prática!

O Ponto de Partida: Desafios Instigantes e Mãos na Massa!

1 Propor o problema: Que tal começar a aula com um desafio intrigante ou uma pergunta que desperte a curiosidade dos alunos? Pense em algo que os convide a pensar: “Como podemos fazer isso?”, “Por que será que aquilo acontece?”. O objetivo é lançar uma semente que brotará em investigação.

- **Dica para o professor:** Apresente o problema de forma clara e instigante. Pode ser uma situação do dia a dia, um experimento simples que deu errado (ou certo!), ou até mesmo um vídeo curto.

2 Compreensão para a resolução do problema/Manipular os materiais: Agora é a hora de colocar a mão na massa! Deixe que os alunos explorem o problema, manuseiem os materiais disponíveis, observem, sintam. É nesse momento que eles começam a construir suas primeiras ideias e hipóteses, sentindo-se parte ativa do processo.

- **Dica para o professor:** Ofereça materiais diversos e seguros. Incentive a experimentação livre, mesmo que não leve à “resposta certa” de imediato. O erro também é aprendizado!

A Construção Coletiva do Saber: Vozes e Trocas Enriquecedoras

3 Discussão descentralizada da solução: Após a fase de exploração, é fundamental abrir espaço para a troca de ideias. Peça que os alunos compartilhem suas percepções, suas tentativas e as dificuldades que encontraram. Aqui, o professor atua como mediador, estimulando a participação de todos e valorizando as diferentes perspectivas.

- **Dica para o professor:** Organize pequenos grupos para a discussão inicial. Circule entre os grupos, faça perguntas que os ajudem a aprofundar suas reflexões, mas evite dar as respostas prontas.

4 Sistematização coletiva do conhecimento: Chegou o momento de organizar o que foi descoberto! Com a sua mediação, os alunos vão sintetizar as ideias principais, construir conceitos e chegar a conclusões conjuntas. É aqui que



o conhecimento se consolida de forma significativa, fruto do trabalho colaborativo.

- **Dica para o professor:** Utilize quadros, painéis ou até mesmo ferramentas digitais para registrar as conclusões. Ajude-os a conectar as descobertas com o que já sabiam, formando um mapa de conhecimento.

Exploração Criativa e Conexão com o Mundo: Expandindo Horizontes

5 Explorar ideias: A investigação não precisa terminar com uma única resposta! Incentive os alunos a pensar em outras possibilidades, em como a solução encontrada se relaciona com outros fenômenos. É um convite à curiosidade contínua e à criatividade.

- **Dica para o professor:** Proponha novas perguntas que surjam a partir da solução. “E se mudássemos isso?”, “O que aconteceria se...?”.

6 Escrever e desenhar: A expressão das ideias é parte essencial do aprendizado. Peça que os alunos registrem suas descobertas, suas reflexões e até mesmo novas perguntas, utilizando diferentes linguagens - seja escrevendo, desenhando esquemas, criando infográficos ou até mesmo pequenas peças teatrais!

- **Dica para o professor:** Ofereça diferentes formas de registro. Valorize a clareza e a criatividade na comunicação das ideias.

7 Contextualização da atividade com o cotidiano: Para que o aprendizado tenha sentido, é crucial conectá-lo com a realidade dos alunos. Mostre como o que eles aprenderam na atividade se aplica em suas vidas, no mundo ao redor, em outras disciplinas. Essa conexão fortalece o significado do conhecimento.

- **Dica para o professor:** Incentive os alunos a identificar exemplos práticos daquele conhecimento no dia a dia. Pode ser uma reportagem, um objeto, uma situação familiar.

Ao seguir estes passos, você estará proporcionando aos seus alunos uma experiência de aprendizado rica, investigativa e, acima de tudo, significativa. A Experimentação Investigativa é um convite para que a sala de aula seja um verdadeiro laboratório de ideias, onde a curiosidade e a descoberta são as principais ferramentas. Bom trabalho!



RECURSOS PARA A EXPERIMENTAÇÃO

AFINAL O QUE É EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA?

Pense na Experimentação Investigativa como um convite para seus alunos se tornarem pequenos detetives científicos!

Sabe aquela aula onde o professor mostra tudo pronto e o aluno só copia ou repete? Aqui é diferente!

Se liga que aqui o Professor vira um Guia: Você, professor, não é mais quem tem “todas as respostas prontas”. Você se torna um facilitador, um guia que ajuda os alunos a descobrir as respostas por si mesmos.

Pense no Aluno que vira o Cientista Principal: Eles deixam de ser apenas ouvintes e passam a ser os protagonistas! Vão levantar perguntas, propor soluções, testar ideias e tirar suas próprias conclusões.

E então por que isso é legal? Acreditamos que a/o:

- Curiosidade à Flor da Pele: Eles ficam curiosos, querem entender o “porquê” das coisas.

- Aprendizado de Verdade: Quando eles descobrem por conta própria, o conhecimento fica na cabeça e no coração!

- Pensamento Crítico: Aprendem a analisar, comparar e resolver problemas – habilidades que servem para a vida toda!

Ok, e como funciona na prática?

Geralmente, o processo é como uma aventura em 7 passos (suas etapas):

Desafio ou Pergunta (Etapa 1): O professor apresenta uma situação curiosa ou faz uma pergunta intrigante.

Chuva de Ideias (Etapa 2): Os alunos discutem, dão palpites e propõem como investigar.

Planejamento (Etapa 3): Juntos, decidem como vão testar as ideias.

Mãos à Obra! (Etapa 4): É hora de experimentar!

O que Aconteceu? (Etapa 5): Eles observam, anotam tudo e organizam os dados.

E aí? Por quê? (Etapa 6): Discutem o que observaram e tentam explicar.

Conclusão (Etapa 7): Chegam a uma resposta para a pergunta inicial e pensam no que aprenderam.



ROTEIROS DE EXPERIMENTOS INVESTIGATIVOS

E01 - PERGUNTA INVESTIGATIVA: PORTA DE VIDRO BRILHANDO: QUAL A RECEITA SECRETA?



Nível de Complexidade: 1

Nível de Ensino: 1ª Série

De olho na BNCC:

Competência Específica 1: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Habilidades: (EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

Objeto do Conhecimento: Propriedades físico-química da matéria. Propriedades específicas da matéria.

Conteúdo: Propriedades químicas de substâncias de limpeza.

Professor vamos entender a química por trás da Limpeza?

Nesse experimento, os alunos vão explorar a “regra de ouro” da solubilidade: semelhante dissolve semelhante. Os estudantes utilizarão conhecimentos relativos à polaridade das substâncias, este conhecimento prévio inclui substâncias polares, como a água, que possuem dois polos de cargas opostas, ou seja, uma parte positiva e outra negativa, como também há substâncias apolares, como a sujeira e a gordura, que não apresentam regiões distintas de cargas opostas. Estudando a solubilidade o estudante aprenderá que uma substância polar não tende a se solubilizar em outra apolar, pela regra geral da solubilidade de que “semelhante dissolve semelhante”. Assim, a limpeza unicamente com água não é efetiva, pois ela não irá interagir com a sujeira ou gordura. Neste ponto, o detergente desempenha papel crucial, pois é um composto que está “no meio do caminho” entre a água e a sujeira por possuir em suas moléculas uma região de carácter apolar e outra de carácter po-



lar. Com isso, a porção apolar do sabão interage com a sujeira ou gordura, e a porção polar interage com a água, formando pequenas cápsulas de gordura rodeadas por moléculas de sabão que são solúveis na água - essas pequenas cápsulas são chamadas de micelas (Borges et al, 2021).

Neste caso, fale para seus pequenos cientistas que a água é a substância apolar, um grande imã. A sujeira/gordura geralmente apolares. E o detergente é o grande herói desta jogada. É por isso que limpar gordura só com água não funciona muito bem. A água (polar) e a gordura (apolar) simplesmente não se dão!

Número de Aulas e Tempo: 1 aula de 50 minutos.

Materiais Necessários:

- Água
- Vinagre
- Álcool
- Detergente
- Papel toalha
- Copos de vidros/ Bécker
- Materiais de vidro para testar
- Canetinha para marcar os vidros (opcional)

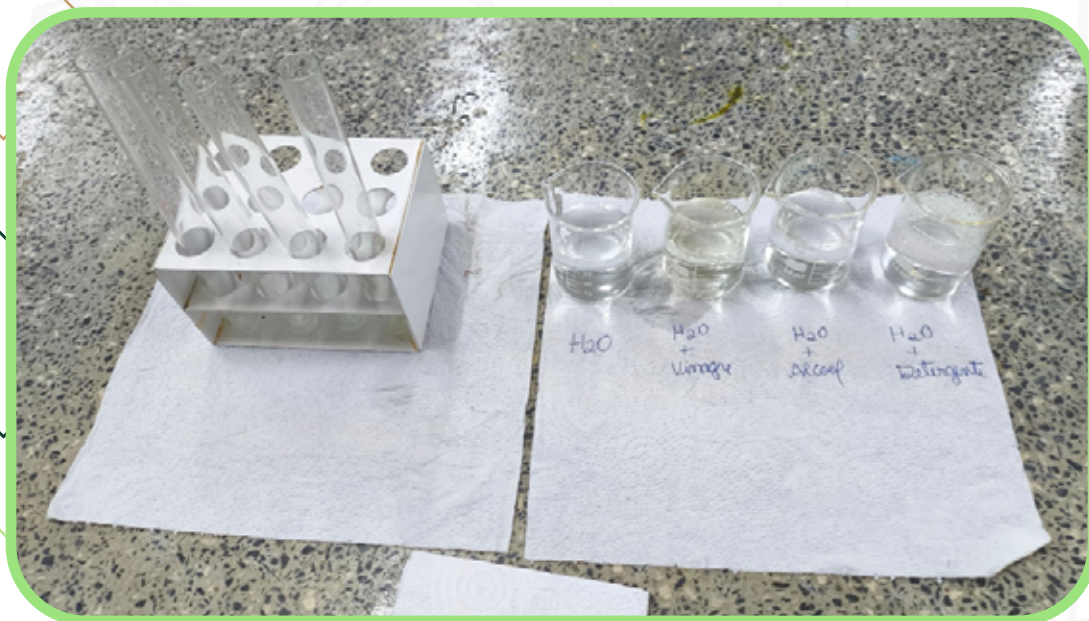
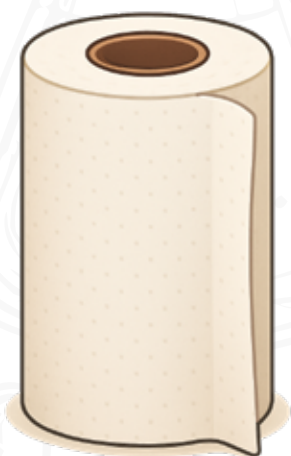


Imagem 1: Legenda: Nossos materiais de trabalho: água, vinagre, álcool, detergente e as “cobaias” de vidro!



Questão Problema para os alunos: “Qual é a melhor ‘receita’ para deixar uma porta de vidro superlimpa, usando poucos produtos e gastando menos tempo?”

Orientações e Dicas:

Etapa 1: Apresentando o Desafio e Aquecendo os Motores (10 minutos)

Professor pergunte aos seus alunos: “Bom dia, turma! Quem nunca se frustrou tentando deixar um vidro brilhando e, no fim, ele ficou cheio de marcas ou sem a limpeza que esperava? Hoje, vamos ser cientistas da limpeza e descobrir o segredo para ter um vidro impecável!”

“Então nossa pergunta para investigar é: Qual é a melhor ‘receita’ para deixar uma porta de vidro superlimpa, usando poucos produtos e gastando menos tempo? O que vocês acham que faz um vidro ficar sujo? E o que faz um produto de limpeza funcionar?”

Peça aos alunos para pensarem em situações reais onde limpam vidros.

Anote as primeiras hipóteses deles no quadro: “Álcool é bom para quê?”, “Detergente serve para quê?”, “Vinagre é usado na limpeza?”.

- Discuta com os alunos os componentes químicos presentes em cada produto e sua ação na remoção de sujeiras.
- Oriente para evitar o uso excessivo de produtos químicos, enfatizando a importância de minimizá-los.
- Importância de falar sobre os riscos em misturas de produtos de limpeza;

Etapa 2: A “Chuva de Ideias” e o Conhecimento Prévio (10 minutos)

Professor pergunte aos alunos:

“Vocês já devem ter ouvido falar em substâncias ‘polares’ e ‘apolares’ em outras aulas, certo? Ou em ‘semelhante dissolve semelhante’?”

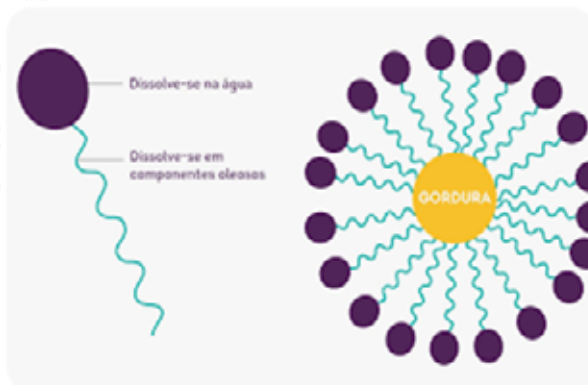
“Pensem comigo: a água é polar ou apolar? E a sujeira, a gordura da nossa mão, o que vocês acham que ela é?”

“Exatamente! Agora, qual a função do detergente na cozinha? Ele não



ajuda a tirar a gordura da louça?”

“Bingo! O detergente é especial porque ele consegue ‘conversar’ tanto com a água (polar) quanto com a gordura (apolar). Ele funciona como uma ponte, formando pequenas ‘bolinhas’ de sujeira envoltas em detergente que a água leva embora. Essas bolinhas se chamam micelas.”

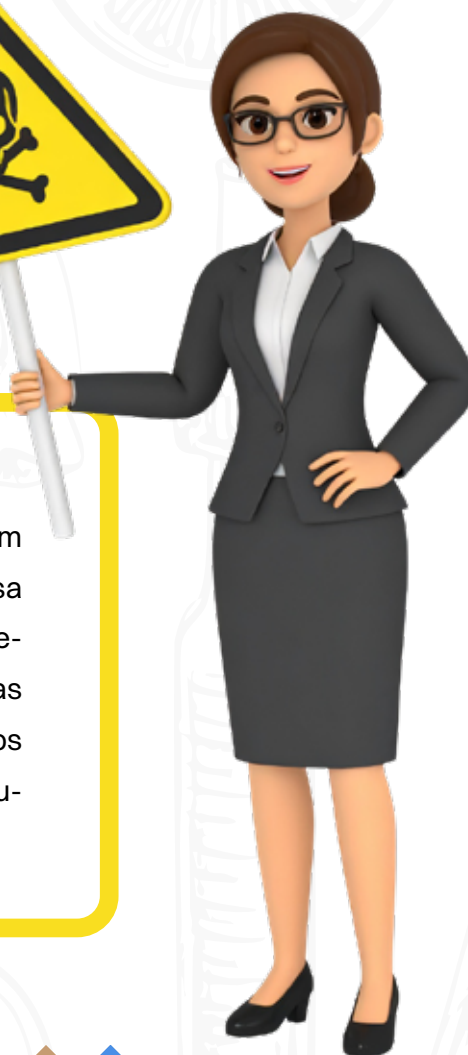


Legenda: A dança das moléculas: Por que água e gordura não se misturam (a), e como o detergente ajuda a sujeira a ir embora (b - Micela).



ALERTA DE SEGURANÇA

“Pessoal, muita atenção! Nem pensar em misturar produtos de limpeza em casa sem saber! Misturas erradas podem liberar gases tóxicos e ser muito perigosas para nossa saúde. Aqui na escola, vamos usar os produtos separados e com segurança.”

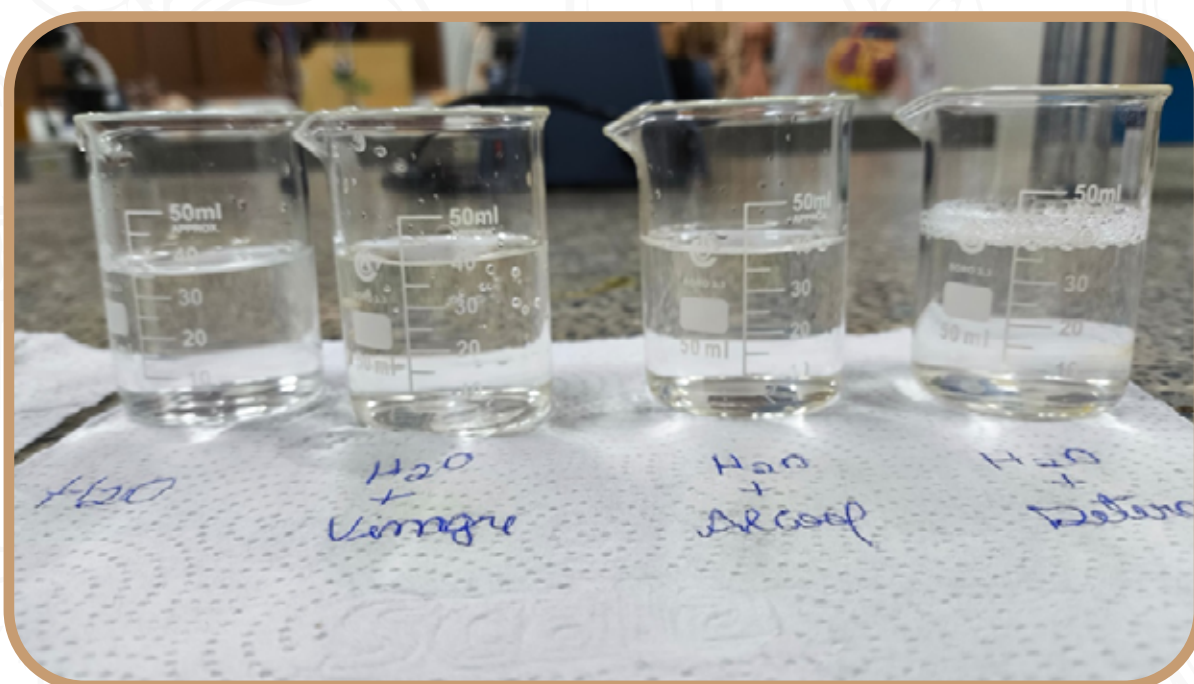


Etapa 3: Planejando a Ação (Propondo o Procedimento - 10 minutos)

Professor certifique-se de que a proporção das misturas (vinagre, álcool, detergente) seja clara para todos.

Querido professor, então nosso plano é:

- Preparar as quatro soluções.
- Dividir a área a ser limpa (ou ter 4 vidros iguais) e marcar qual solução será usada em cada.
- Aplicar cada solução e observar.
- Comparar os resultados."



Nossas estações de teste: cada solução em seu copo, pronta para a ação!

Etapa 4: Mãos à Obra! (Realizando o Experimento - 15 minutos)

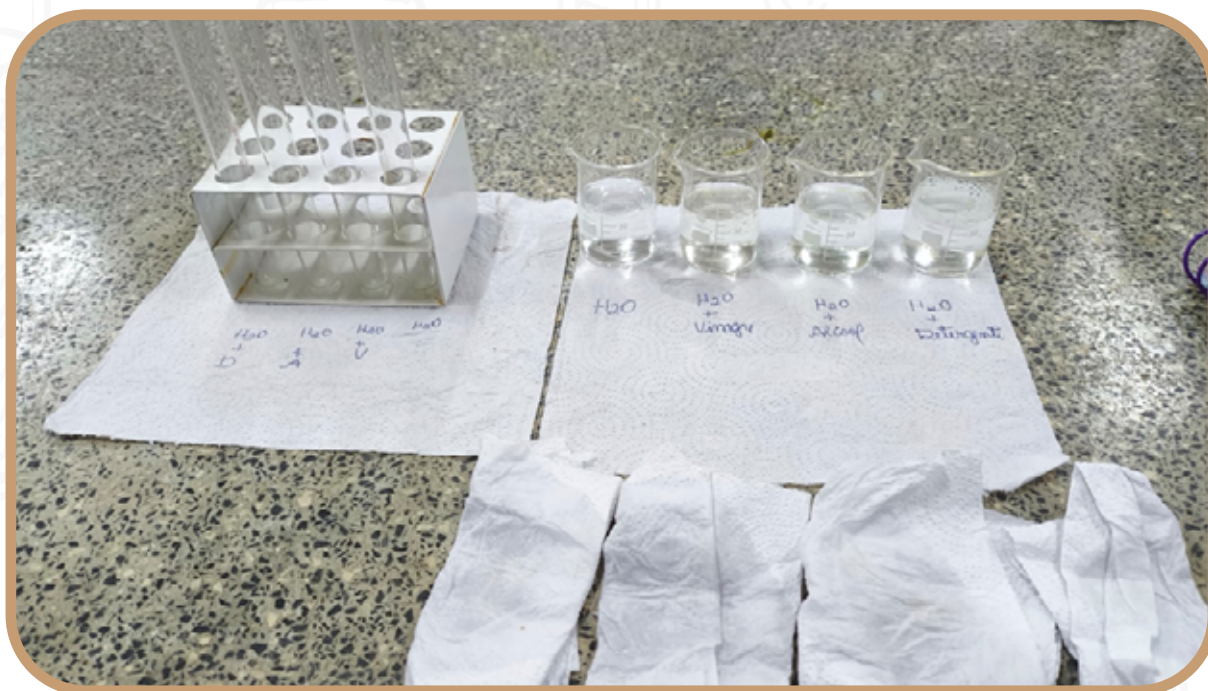
Pergunte aos seus alunos quais etapas eles podem fazer, e oriente a fazerem os procedimentos corretos. "O que vocês estão notando em cada um? Algum faz mais espuma? Algum parece secar mais rápido? Algum já está tirando a sujeira melhor?"

Procedimentos:

1. Separe quatro material de vidro para aplicação de cada solução: água pura, solução de vinagre com água (1:1), solução de álcool com água (1:1) e solução de detergente diluído.



2. Aplique cada solução com um papel toalha em movimentos circulares.
3. Compare o brilho e a presença de marcas residuais em cada seção.



Etapa 5: O que Aconteceu? (Observação e Registro - 5 minutos)

Professor agora é a “Hora de registrar nossas descobertas! Olhem bem para cada pedaço de vidro. Qual deles pareceu mais limpo? Qual deixou mais marcas ou manchas?”

Professor oriente: “No caderno, criem uma pequena tabela ou usem desenhos para mostrar o resultado de cada produto: um X para ‘sujo’, um O para ‘mais ou menos’, e um * para ‘brilhando!’”



Solução testada	Brilho 1 a 5	Marcas residuais	Observações
Água Pura			
Vinagre + Água			
Álcool + Água			
Detergente Diluído			

Etapa 6: E Aí? Por quê? (Análise dos Dados e Discussão - 5 minutos)

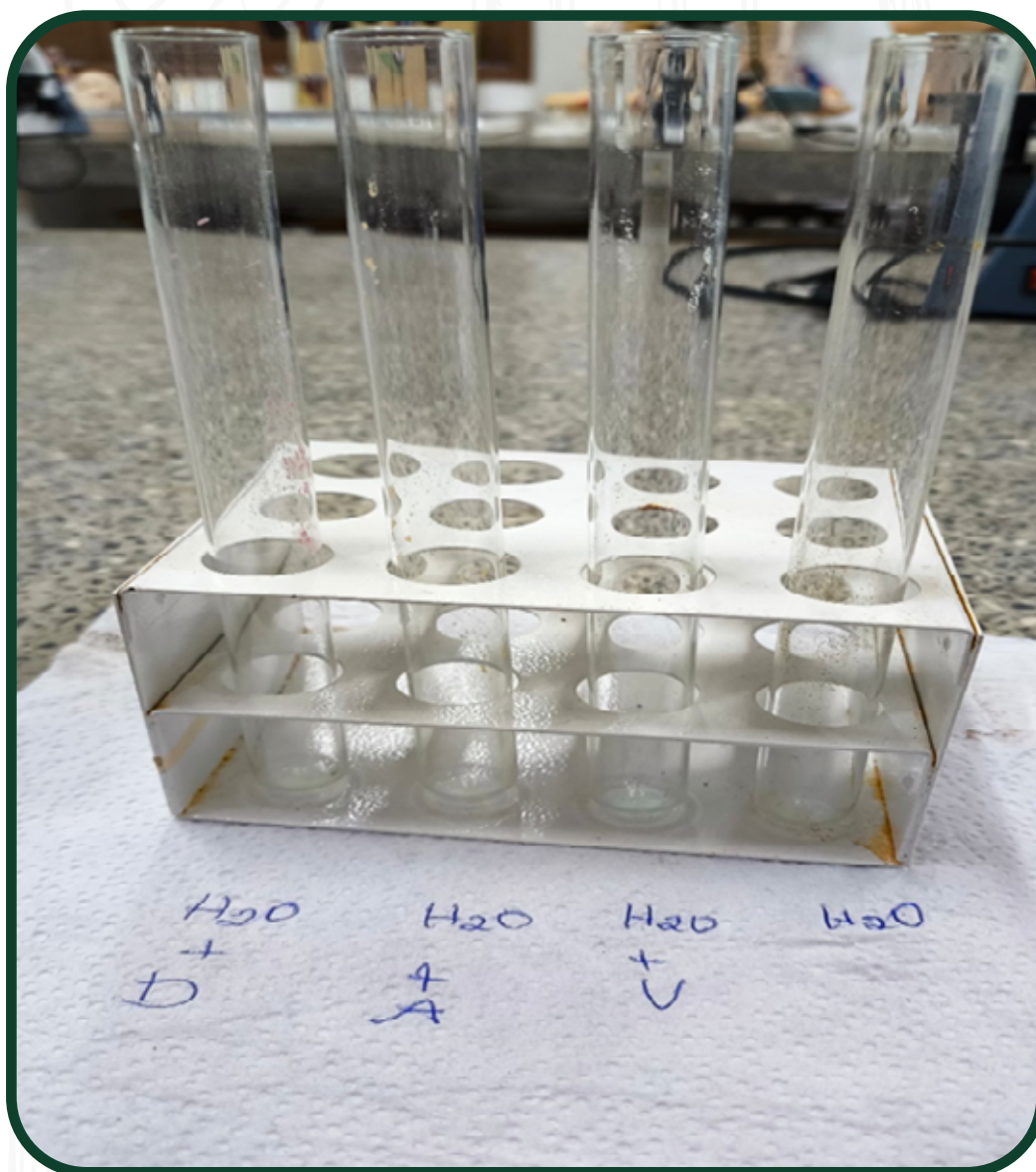
Professor faça a seguinte indagação “O que os resultados de vocês mostraram? Quais soluções foram as mais eficientes para limpar o vidro?”

Por que será que o vinagre e o álcool se destacaram mais? Lembrem-se do que conversamos sobre polaridade e a natureza da sujeira. O vinagre é um ácido fraco, e o álcool tem uma parte polar e outra apolar, facilitando a remoção de gorduras e a rápida evaporação.”

Resultados Esperados:

- Soluções de vinagre e álcool devem apresentar maior eficiência na remoção de gordura e impurezas sem deixar marcas.





Legenda: O veredito: Qual solução deixou o vidro realmente brilhando? Compare os resultados!

Etapa 7: Conclusão e Aplicações no Dia a Dia (5 minutos)

Professor finalize perguntando: “Então, para nossa pergunta inicial, qual a melhor ‘receita’ para limpar vidros com menos produtos e mais eficiência?”

E conclua: Aprendemos que nem sempre ‘muito produto’ significa ‘mais limpo’. Conhecendo as propriedades químicas das substâncias (como a polaridade), podemos escolher os produtos certos para cada tipo de sujeira, economizar e ainda cuidar do meio ambiente! Usar vinagre e álcool, por exemplo, reduz a necessidade de produtos químicos mais fortes e



pode ser mais sustentável.”

Avaliação: Atenção para a Atividade: “Agora que vocês são especialistas em limpeza de vidros, criem um mapa mental (ou um infográfico simples) que compare os custos, a eficiência de limpeza e os impactos ambientais de cada solução que testamos (água pura, vinagre+água, álcool+água, detergente diluído). Usem desenhos e palavras-chave!”



Legenda: Modelo de Mapa Mental

Descarte de Resíduos: Descarte os restos das soluções em pia com água corrente.



GUIA PARA O PROFESSOR



Etapa 1

- Contextualização: debate sobre limpeza de vidros no cotidiano.
- Apresentação da questão-problema: "É possível limpar bem usando menos produto?"
- Ativação de conhecimentos prévios: conceitos como polaridade, solubilidade e ação dos detergentes



Etapa 2

- Procedimento Prático:
 - Aplicar diferentes soluções em partes do vidro.
 - Limpar com papel toalha em movimentos circulares.
 - Observar e registrar: brilho, resíduos e eficiência.
- Investigação Orientada:
- Professor circula entre os grupos e questiona:
 - "O que percebe ao usar apenas água?"
 - "Qual solução é mais eficaz? Por quê?"
 - "O detergente age de forma diferente? Como?"



Guia para o Professor

Limpeza Eficiente



Etapa 3

- Sistematização dos resultados em roda de conversa.
- Construção de mapas mentais com critérios: eficiência, custo e impacto ambiental.
- Reflexão crítica sobre consumo consciente e segurança doméstica.

Atividades Complementares

- Para casa discussão sobre formulação de produtos, mitos da limpeza e impactos ambientais.
- Interdisciplinaridade com Matemática (custo) e Geografia (impacto ambiental).
- Produção de registros digitais (vídeos, fotos, relatos).
- Conexão com a indústria: Discutir como as empresas formulam produtos de limpeza, levando em conta a polaridade, solubilidade e segurança.
- Mitos da limpeza: Abordar os perigos envolvidos (reforçando o que foi dito na Etapa 2).



Avaliação

- Mapa mental com critérios de comparação e justificativas.
- Participação nas discussões, observações registradas e argumentações.
- Capacidade de estabelecer relações entre ciência, cotidiano e sustentabilidade.



E02 PERGUNTA INVESTIGATIVA: - POR QUE A MAÇÃ ESCURECE?

Nível de Complexidade: 2

Nível de Ensino: 1ª Série

De olho na BNCC:

Competência Específica 1: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Habilidades: (EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

Objeto do Conhecimento: Reações químicas. Oxirredução.

Conteúdo: Reações de oxidação.

Professor vamos entender a química por trás do escurecimento da maçã?

Sabe quando a maçã, a banana ou até uma batata cortada ficam com aquela cor marrom? Isso é um processo chamado oxidação enzimática. Vamos entender a “receita” para isso acontecer:

Oxigênio: Ele é o vilão principal! Quando cortamos a fruta, o oxigênio do ar entra em contato com as células.

Enzimas (Polifenoloxidase e Peroxidase): Pense nelas como pequenos “trabalhadores” ou “catalisadores” que já existem dentro da maçã. Elas ficam “escondidas” até a fruta ser cortada.

Compostos Fenólicos: São substâncias que também estão na maçã. Quando as enzimas encontram o oxigênio e os compostos fenólicos, elas “aceleram” uma reação química.

Reação de Oxidação: O oxigênio reage com os compostos fenólicos, e as enzimas aceleram essa reação, transformando-os em substâncias escuras.

- Quando um átomo, um íon ou uma molécula se torna mais carregado positivamente (isto é, quando perde elétrons), dizemos que foi oxidado. A perda de elétrons por uma substância é chamada de oxidação, termo utilizado porque as pri-



meiras reações desse tipo a ser estudadas foram reações com o oxigênio (Brown, 2016).

- As enzimas polifenoloxidase e peroxidase presentes em tecidos vegetais são as principais responsáveis pelo escurecimento enzimático de frutas e hortaliças, uma vez que estas enzimas entram em contato com os compostos fenólicos (substratos), provocando o escurecimento, o qual altera as propriedades de cor, sabor, odor e textura. Esta oxidação enzimática pode ser prevenida utilizando métodos químicos, os quais estão baseados na inativação das enzimas ou na eliminação do oxigênio, mas como a inativação das enzimas pode ser prejudicial e a remoção do oxigênio difícil, torna-se necessário o uso de substâncias antioxidantes como inibidores da ação das enzimas (Rizzardi, 2011).

E como podemos “atrapalhar” essa reação de duas formas principais:

Removendo o Oxigênio: Cobrindo a maçã para que o ar não chegue.

Inativando as Enzimas: Usando algo que faça as enzimas “pararem de trabalhar” ou trabalhar mais devagar. Substâncias antioxidantes fazem isso, pois elas “doam” elétrons e “sacrificam-se” no lugar da maçã, protegendo-a. O ácido ascórbico (Vitamina C), presente no limão, é um ótimo antioxidante!

Número de Aulas e Tempo: 2 aulas de 50 minutos.



Etapa 1: Apresentando o Desafio e a Experiência Pessoal

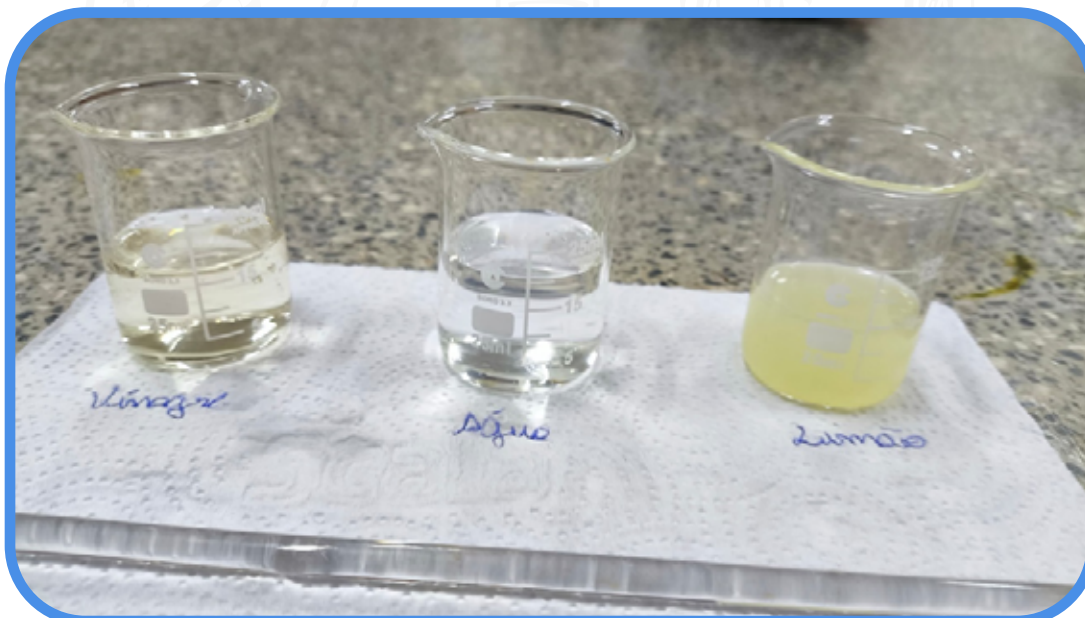
Materiais Necessários:

- Maçãs
- Suco de limão
- Vinagre
- Água
- Cronômetro
- Recipientes transparentes
- Faca de mesa
- Bastão de vidro



Legenda: Tudo pronto para desvendar o mistério do escurecimento da maçã!





Questão Problema: Professor pergunte: “Bom dia, pessoal! Quem aqui já cortou uma maçã, deixou ela em cima da mesa por um tempo e, quando foi comer, ela estava... marrom? Por que isso acontece? É mágica? É sujeira?”

“O que será que acontece lá dentro da maçã quando ela entra em contato com o ar? Nossa missão hoje é investigar: Por que a maçã cortada escurece, e o que podemos fazer para que ela demore mais para ficar escura?”

Orientações e Dicas:

Etapa 2: A “Chuva de Ideias” e o Conhecimento Prévio (15 minutos - Continuação da 1ª Aula)

- Explique o papel das enzimas na reação de oxidação.
- Discuta a ação de substâncias antioxidantes.

Professor questione: “Vocês se lembram do que é ‘oxidação’? Pensem em um prego enferrujando, por exemplo. O que acontece com ele?”

Enfatize: “Isso! É uma reação com o oxigênio. Nas maçãs, acontece algo parecido, mas é um processo mais rápido e tem uma ‘ajudinha’ especial: as enzimas. Elas são como pequenos ‘motores’ dentro da maçã que aceleram a reação do oxigênio com outras substâncias.”

“Agora, pensem: se o problema é o oxigênio e as enzimas, o que poderíamos fazer para ‘parar’ ou ‘atrasar’ essa reação?”

O limão é um ótimo exemplo de antioxidante. Ele tem vitamina C (ácido ascórbico) que é um ‘herói’ que se ‘sacrifica’ e reage com o oxigênio primeiro, protegendo a maçã! E o vinagre, será que ele tem o mesmo efeito? E a



água? Vamos testar!”

Etapa 3: Planejando a Ação (Propondo o Procedimento - 10 minutos - Continuação da 1ª Aula)

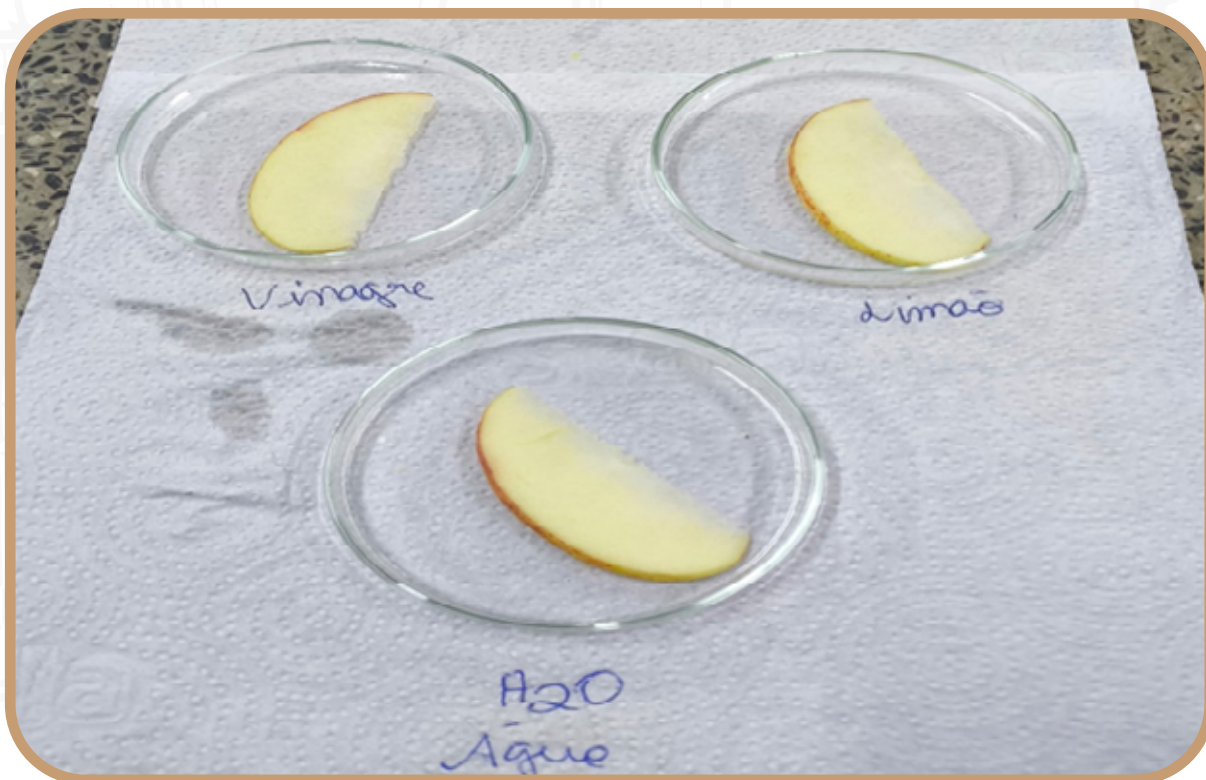
Procedimentos:

Lembre-se de enfatizar que as enzimas só agem quando a maçã é cortada e entra em contato com o oxigênio.

Etapa 4: Mãos à Obra! (Realizando o Experimento - 15 minutos - Continuação da 1ª Aula)

Professor informe que: “Imediatamente após o corte, coloquem cada fatia no seu respectivo recipiente: uma na água, uma no limão, uma no vinagre. E uma ficará aqui fora, exposta ao ar. Marquem a hora no cronômetro!”

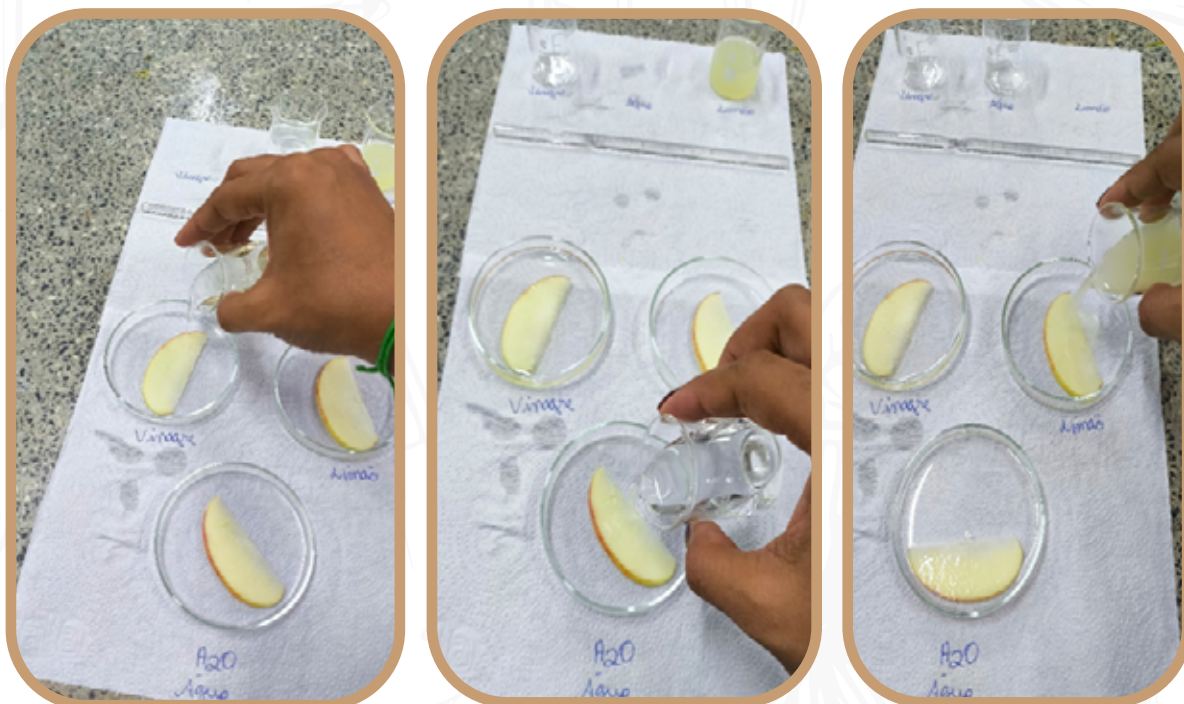
1. Divida a maçã em quatro partes iguais.



Legenda: O porquê do escurecimento: a) Maçã cortada exposta ao oxigênio; b) Oxigênio e enzimas agindo nos compostos da maçã, causando a mudança de cor.

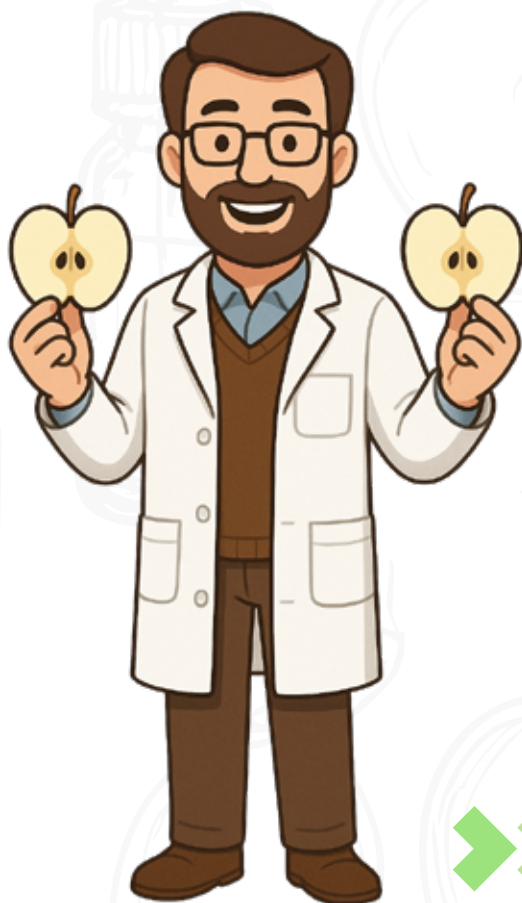


2. Submeta as fatias aos seguintes tratamentos: imersa em suco de limão, imersa em vinagre, imersa em água e deixada ao ar livre.



3. Use um cronômetro para observar as mudanças de cor em intervalos de 5 minutos até 20 minutos.

4. Registre as observações e discuta qual tratamento foi mais eficaz.



Etapa 5: O que Aconteceu? (Observação e Registro - 10 minutos - Início da 2ª Aula)

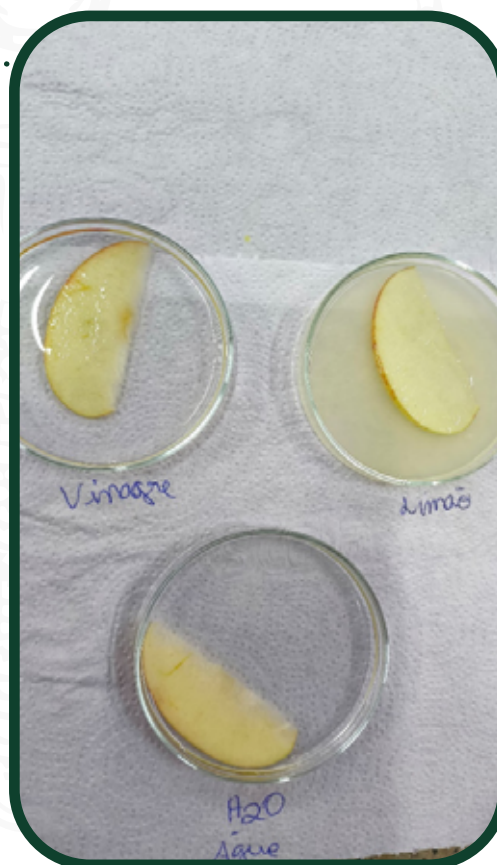
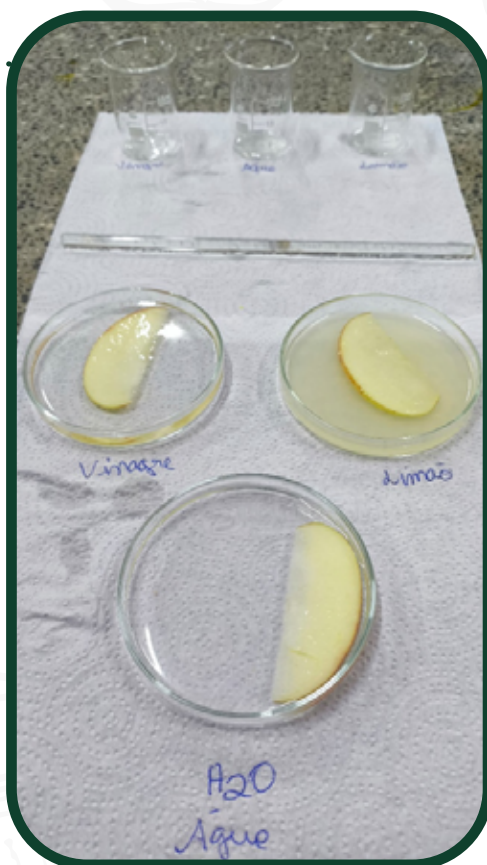
Professor: “Voltando ao nosso mistério da maçã! Vocês fizeram as primeiras observações. Agora, vamos continuar observando em intervalos de 5 minutos, até 20 minutos de experimento. Façam uma tabela de observações no caderno.”



Tempo (min.)	Maçã no ar	Maçã no Limão	Maçã no Vinagre	Maçã na água
0	Cor inicial	Cor inicial	Cor inicial	Cor inicial
5				
10				
15				
20				

Professor pergunte: “O que vocês notaram de diferente em cada fatia ao longo do tempo? Qual está mais escura? Qual está mais clara?”

Experimentação investigativa: reelaborar para investigar



Legenda: A transformação: a maçã ao ar livre escurecendo com o tempo



Etapa 6: E Aí? Por quê? (Análise dos Dados e Discussão - 15 minutos - Continuação da 2ª Aula)

Professor faça o questionamento: “Vamos discutir os resultados. Qual foi o tratamento mais eficaz para evitar o escurecimento da maçã? Por que vocês acham que isso aconteceu?”

! A maçã no limão ficou mais protegida por quê? Lembrem-se da vitamina C!” ! E a água e o vinagre? O que aconteceu? A água até cobre a maçã e diminui o contato com o ar, mas não tem antioxidantes. O vinagre (ácido acético) também ajuda um pouco a inativar as enzimas, mas o limão (ácido ascórbico) é mais potente como antioxidante.”

Resultados Esperados:

- O suco de limão deve retardar o escurecimento mais eficientemente devido ao ácido ascórbico presente.

Etapa 7: Conclusão e Aplicações no Dia a Dia (10 minutos - Final da 2ª Aula)

Professor lembre-se: “Então, para a nossa pergunta inicial: ‘Por que a maçã cortada escurece, e o que podemos fazer para que ela demore mais para ficar escura?’ Qual a resposta final de vocês?”

Vocês desvendaram o mistério! Aprendemos que a química explica por que os alimentos se estragam e como podemos conservá-los por mais tempo usando substâncias que combatem a oxidação. Essa é a ciência dos alimentos em ação!”

Avaliação: Atividade de avaliação: “Agora que vocês são ‘cientistas da conservação’, criem um mapa mental (ou um pequeno infográfico) que mostre os fatores que fazem a maçã escurecer (o que provoca a oxidação) e as medidas que podemos tomar para atrasar esse processo (como os antioxidantes ou a remoção do oxigênio).

Descarte de Resíduos: Descartar os restos orgânicos em composteira ou lixo orgânico.



GUIA PARA O PROFESSOR



Etapa 1

- Apresentação da Questão-Problema:**
- Destacar a pergunta investigativa:
 - "O que causa o escurecimento da maçã cortada e como evitá-lo?"
 - Estimular hipóteses individuais ou em grupo sobre formas de evitar o escurecimento.
- Ativação de Conhecimentos Prévios:**
- Explicar conceitos científicos:
 - Oxidação (perda de elétrons)
 - Ação da enzima polifenoloxidase
 - Antioxidantes naturais (ex.: ácido ascórbico do limão)
 - Relacionar com situações do cotidiano, como a conservação de frutas



Etapa 2

- Procedimento:**
- Cortar a maçã em 4 partes.
 - Aplicar tratamentos: limão, vinagre, água e controle (ar livre).
 - Observar por 20 minutos e registrar as mudanças.
- Observação:**
- Notar escurecimento, cheiro e textura.
 - Usar tabela para organizar os dados.
- Discussão:**
- Comparar resultados.
 - Identificar o tratamento mais eficaz.
 - Relacionar com a ação de substâncias presentes nos líquidos.



Guia para o Professor

O mistério da maçã



Etapa 3

- Sistematização Coletiva:**
- Roda de conversa sobre os resultados.
 - Relacionar com a ação do ácido ascórbico (limão) e ácido acético (vinagre).
 - Comparar com técnicas de conservação usadas em casa e na indústria.
- Reflexão Crítica:**
- Explorar como a indústria utiliza esse conhecimento.
 - Questionar impactos ambientais do uso de conservantes.

Atividades Complementares

- Extensão para Casa:**
- Repetir o experimento com outras frutas (banana, pera, abacate).
 - Compartilhar os resultados com a turma.
- Interdisciplinaridade:**
- Biologia: ação das enzimas e metabolismo vegetal.
 - Geografia: transporte e conservação das frutas.
 - Matemática: gráficos sobre o tempo de escurecimento.
 - Educação Ambiental: compostagem dos restos das frutas.
- Registro Digital:**
- Produzir vídeos ou fotos mostrando o processo e resultado do experimento.



Avaliação

- Produção Final:**
- Mapa mental organizado com critérios conceituais e relacionais
 - Capacidade de aplicar o conhecimento científico a situações do cotidiano
- DESCARTE DE RESÍDUOS**
- Oriente o descarte dos restos de frutas em composteira escolar, se disponível, ou lixo orgânico.
- Aproveite para discutir educação ambiental e reaproveitamento de resíduos



E03 - Pergunta investigativa: O Perigo Oculto: Por Que Nunca Devemos Misturar Água Sanitária e Vinagre?

Nível de Complexidade: 2

Nível de Ensino: 3ª Série

De olho na BNCC:

Competência Específica 2: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Habilidades: (EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.

Objeto do Conhecimento: Composição, toxicidade e reatividade de diferentes materiais e produtos.

Conteúdo: Reações químicas perigosas.

Professor vamos entendendo a Química por Trás do Perigo?

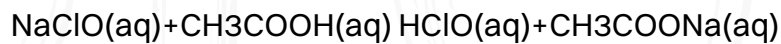
Os produtos de limpeza são nossos aliados na higiene, mas são compostos por substâncias químicas que, se mal utilizadas ou misturadas, podem ser extremamente perigosas. A mistura de água sanitária e vinagre é um exemplo clássico de reação doméstica perigosa.

Água Sanitária (Hipoclorito de Sódio - NaClO): É um poderoso oxidante e desinfetante, mas é uma substância básica (alcalina).

Vinagre (Ácido Acético - CH₃COOH): É uma substância ácida.

Quando misturamos um ácido (vinagre) com o hipoclorito de sódio (presente na água sanitária), ocorre uma **reação ácido-base** que tem como um dos produtos o **gás cloro (Cl₂)**.





O HClO (ácido hipocloroso) formado na primeira etapa, em meio ácido, se decompõe, liberando Cl₂ (gás cloro).

- A química está presente em diversas formas no cotidiano, indo além de laboratórios e indústrias. Nesse contexto, os produtos de limpeza domésticos são um tema relevante no ensino, pois permitem abordar questões ambientais, de saúde, bem-estar e cidadania. Os saneantes, como detergentes, desinfetantes, sabão em pó e água sanitária, são essenciais na limpeza de diferentes ambientes, mas podem causar intoxicação. Assim, é fundamental conhecer seus usos, riscos e formas de prevenção de acidentes. Além disso, esses produtos contribuem significativamente para a poluição, especialmente em ambientes aquáticos, pois a maior parte dos resíduos nos efluentes vem das atividades domésticas de limpeza (Albuquerque & Gasperoto, 2022; Nunes e Yamaguchi, 2022).

- A mistura entre o vinagre e a água sanitária é perigosa, porque o vinagre é uma substância ácida que ao entrar em contato com a água sanitária produz vapores tóxicos. Vale ressaltar que dentre esses gases produzidos está o gás tóxico de cloro que pode ocasionar diversos efeitos tóxicos mesmo que em pequenas quantidades. Na mistura de água sanitária com vinagre, há a formação do gás cloro. Com os componentes CH₃COOH (álcool etílico) + NaClO (água sanitária). Esse gás cloro também causa irritação na pele e olhos, além de dor de cabeça e sensação de sufocamento. Pode, ainda, reagir com água e formar ácido clorídrico dentro do pulmão (Alves, 2022; Lira, 2023).

Número de Aulas e Tempo: 1 aula de 50 minutos.

Etapa 1: Apresentando o Desafio e a Experiência Cotidiana (10 minutos)

Por que o Gás Cloro é Perigoso?

- É um gás tóxico, corrosivo e irritante.
- Mesmo em pequenas quantidades, pode causar: irritação nos olhos, nariz e garganta; tosse; dificuldade para respirar; dor de cabeça.
- Em concentrações maiores ou com exposição prolongada, pode levar a problemas respiratórios graves, edema pulmonar (acúmulo de líquido nos pulmões) e até ser fatal. Ele reage com a água presente nas mucosas (como nos pulmões) formando ácido clorídrico (HCl) e ácido hipocloroso (HClO), que são corro-



sivos.

É fundamental que os alunos compreendam que a prevenção é a melhor estratégia: **nunca misturar produtos de limpeza sem conhecimento prévio!**



Materiais Necessários:

- **Água sanitária**
- **Vinagre**
- **Recipientes/ beckers**
- **Local ventilado**
- **Etiquetas ou caneta para identificar os recipientes.**



Legenda: Nossos materiais para desvendar um perigo: Água Sanitária e Vinagre. Cuidado, o experimento será apenas uma demonstração professor!

Questão Problema: “O que realmente acontece quando misturamos água sanitária com vinagre, e por que especialistas dizem que isso é perigoso para nossa saúde?”

Orientações e Dicas:

Professor inicie com: “Bom dia, turma! Quem aqui já viu alguém no tik tok, ou até mesmo já pensou em misturar produtos de limpeza em casa para ‘potencializar’ o efeito ou ‘limpar melhor?’”

Hoje, vamos investigar um desses ‘mitos’ que, na verdade, é uma grande verdade e um enorme perigo: Por que especialistas não recomendam misturar água sanitária com vinagre?”

Crie um clima de suspense e seriedade, enfatizando que é



um experimento que NÃO deve ser reproduzido em casa.

- Explique os perigos de gerar gás cloro, enfatizando os riscos para a saúde.
- Oriente os alunos a identificar símbolos de segurança química em produtos.

Etapa 2: A “Chuva de Ideias” e a Teoria Química (15 minutos)

Professor enfatize: “A água sanitária tem uma substância principal chamada hipoclorito de sódio. E o vinagre é o ácido acético. O que vocês se lembram sobre o que acontece quando um ácido e uma base se encontram?” Mas, no caso da água sanitária com o vinagre, essa reação tem um ‘produto’ muito especial e muito perigoso: um gás. Que tipo de gás vocês acham que pode ser formado?”

“Ele tem um cheiro bem característico e forte! Esse gás é o gás cloro, o mesmo gás que era usado como arma química em guerras no passado. Ele é extremamente irritante e tóxico para as nossas vias respiratórias.”

Professor conclua falando que “Quando o hipoclorito de sódio (da água sanitária) reage com o ácido acético (do vinagre), forma-se o gás cloro. Esse gás, ao ser inalado, reage com a água que temos nos nossos pulmões, formando ácidos que ‘queimam’ e danificam o tecido pulmonar.”

Procedimentos:

Etapa 3: A Demonstração CUIDADOSA do Professor (5 minutos)

1. Demonstre em laboratório (com supervisão rigorosa) a reação entre pequenas quantidades de água sanitária e vinagre, apenas para observação dos efeitos (não permita que os alunos realizem).





Legenda: A mistura proibida: água sanitária + vinagre = GÁS CLORO! Um perigo invisível para nossa saúde.

2. Discuta as reações químicas envolvidas, incluindo a formação do gás cloro.
3. Proponha alternativas seguras para limpeza doméstica.

Etapa 4: Análise e Discussão dos Riscos (10 minutos)

Professor diga: “Aquilo que vocês viram e sentiram (o cheiro), é a evidência da formação do gás cloro. Esse gás é tão perigoso que, como eu disse, pode causar sérios problemas de saúde, especialmente nos nossos pulmões. Vocês sabem que a embalagem dos produtos de limpeza tem símbolos e avisos? Por que eles são tão importantes?”

Eles nos alertam sobre toxicidade, irritação, risco de explosão. É fundamental sempre ler os rótulos e nunca misturar produtos sem ter certeza de que é seguro.”



Produtos Químicos Perigosos Pictogramas



Legenda: Os avisos nos rótulos: a linguagem da segurança química que precisamos entender!

Etapa 5: Propondo Alternativas Seguras e Conclusão (10 minutos)

Professor instrua com atenção: “Então, se não podemos misturar água sanitária com vinagre, como podemos limpar nossa casa de forma eficiente e segura? Que produtos podemos usar separadamente para diferentes tipos de limpeza?”

Podemos usar cada produto para o que ele é indicado, individualmente. O vinagre é excelente para descalcificar, limpar vidros e desengordurar. A água sanitária é para desinfecção. Mas separadamente. O conhecimento da química nos ajuda a ser consumidores mais conscientes e a proteger nossa saúde e a saúde de quem vive conosco.”

“A química não é só sobre fórmulas e equações, mas também sobre a nossa segurança e a do meio ambiente. Nunca subestimem o poder das reações químicas!”

Resultados Esperados:

- Produção/Observação de formação de bolhas e liberação de um odor pungente e irritante, característico do gás cloro (mesmo que em pequena escala).
- Conscientização dos alunos sobre os perigos da mistura e a importância da segurança química.

Avaliação: Peça aos alunos para elaborar um mapa mental sobre mistu-



ras químicas perigosas e suas alternativas seguras no dia a dia.

Descarte de Resíduos: Descarte as soluções em pia com água corrente, para garantir a máxima diluição dos produtos. Lave bem os béqueres usados.

GUIA PARA O PROFESSOR

Etapa 1

Introdução ao Tema:

- Apresentar o vinagre (ácido acético) e a água sanitária (hipoclorito de sódio).
- Analisar os símbolos de segurança nos rótulos e seus significados.

Demonstração Supervisionada:

- Realizada apenas pelo professor, em local ventilado.
- Observar efeitos: efervescência e odor forte (gás cloro).
- Explicar que o gás cloro é tóxico, mesmo em baixa concentração, e pode causar danos à saúde.

Atividades Complementares

- Incentive os alunos a levarem o conteúdo para casa, promovendo conscientização em suas famílias.
- Conecte a aula com temas de Química ambiental, saúde pública e consumo consciente, bem como a importância de ler as orientações nos rótulos de produtos de limpeza doméstica.

Etapa 2

Apresente a reação química envolvida:

$$\text{NaClO (água sanitária)} + \text{CH}_3\text{COOH (vinagre)} \rightarrow \text{Cl}_2(\text{gás cloro}) + \text{NaOH (soda cáustica)} + \text{H}_2\text{O (hidrônio entre outros)}$$

- Explique os efeitos do gás cloro no corpo humano (mucosas, sistema respiratório, olhos).
- Relacione com situações do cotidiano e riscos reais: intoxicações domésticas acidentais, principalmente com crianças e idosos.

Etapa 3

Promova uma roda de conversa:

- "Pode-se realizar pesquisas sobre casos de intoxicação por mau uso de produtos de limpeza.
- Utilize como base para desenvolver campanhas escolares de segurança no uso de produtos domésticos.
- Relacione com segurança doméstica:
 - "Quais misturas são perigosas? Por quê?"

Avaliação

- Solicite que os alunos elaborem um mapa mental com:
- Misturas perigosas e suas consequências
- Produtos químicos de risco
- Alternativas seguras para o dia a dia

O Perigo Oculto

Guia para o Professor

E04 - PERGUNTA INVESTIGATIVA: O MISTÉRIO DA BOLINHA SUMIDA: POR QUE O REFRIGERANTE PERDE O GÁS?



Nível de Complexidade: 1

Nível de Ensino: 1ª Série

De olho na BNCC:

Competência Específica 2: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Habilidades: (EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

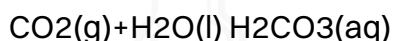
Objeto do Conhecimento: Sistemas (substâncias e misturas);

Conteúdo: Solubilidade de gases em líquidos.

Vamos entender a química por trás das bolinhas de gás?

Professor você sabe o que é que aquelas bolinhas gostosas fazem o refrigerante ou a água com gás “efervescer”? Elas são, na verdade, **gás carbônico (CO₂)** que foi forçado a se dissolver na água sob alta pressão. Esse processo se chama **carbonatação**. Então, entenda:

CO dissolvido: Dentro da garrafa fechada, o gás carbônico está “aprisionado” e dissolvido na água. Ele até reage um pouco com a água, formando ácido carbônico (H₂CO₃), que é o que dá aquele gostinho levemente ácido.



Quando a garrafa abre: A mágica acaba! A pressão dentro da garrafa, que era alta, agora fica igual à pressão do ar (pressão atmosférica), que é muito menor. O gás carbônico, que estava “apertado” e dissolvido, agora tem “espaço” para escapar. É por isso que ouvimos o “psiu” ao abrir!

Temperatura: A temperatura também é uma grande vilã! Pense no se-



guinte: gases são mais “solúveis” (se dissolvem melhor) em líquidos frios. Imagine as moléculas do gás querendo “fugir” do líquido. Se o líquido está quente, as moléculas estão mais agitadas, e as moléculas do gás também, o que facilita a fuga. Se o líquido está frio, elas estão mais “calmas” e se mantêm dissolvidas por mais tempo.

Isso significa o quê? Menor pressão (garrafa aberta) e maior temperatura (refrigerante quente) fazem o CO “fugir” mais rápido do líquido.

• A gaseificação de bebidas como água e refrigerantes envolve a carbonatação, ou seja, a adição e solubilização de CO₂. A equação envolvida na carbonatação é: CO₂ (g) + H₂O (l) H₂CO₃ (aq). A partir dessa equação, é possível entender que quanto mais CO₂ estiver solubilizado, maior será a acidez da bebida. Por outro lado, quando uma garrafa de água mineral gaseificada ou de refrigerante é aberta e a liberação de CO₂ é iniciada, diminuindo a concentração desse gás no meio, de acordo como princípio de Le Chatelier, há a dissociação do H₂CO₃ e a consequente diminuição da acidez da bebida. A solubilidade do CO₂ na água é diretamente proporcional à pressão e inversamente proporcional à temperatura. A pressão interna em uma garrafa de água mineral gaseificada nunca aberta é superior à pressão atmosférica. Assim, quando a abrimos, ouvimos um som característico de liberação de gás, e quanto mais quente estiver essa água, maior será o volume sonoro, ou seja, maior a liberação de gás (Nichele, 2014).



Número de Aulas e Tempo: 1 aula de 50 minutos

Materiais Necessários:

- Refrigerante (em garrafas PET ou latas)
- Recipientes transparentes/ Balão de fundo chato/ Beckers
- Funil de vidro
- Cronômetro





Legenda: Nossos materiais de “investigação gasosa”: refrigerante, copos, funil, e o essencial cronômetro!

Questão Problema: “O que faz o refrigerante perder as bolinhas (o gás) quando a garrafa fica aberta, e como a temperatura influencia isso?”

Etapa 1: Apresentando o Desafio e a Experiência Pessoal (10 minutos)

Professor inicie a aula com o seguinte questionamento: “Bom dia, turma! Quem nunca abriu um refrigerante, tomou um pouco e depois esqueceu a garrafa aberta? O que acontece com ele depois de um tempo?”

Hoje, vamos desvendar o mistério: O que faz o refrigerante perder as bolinhas (o gás) quando a garrafa fica aberta, e como a temperatura influencia isso?” “Vocês acham que um refrigerante gelado perde o gás na mesma velocidade que



um refrigerante quente?”

“Por quê? É isso que vamos descobrir hoje!”

Etapa 2: A “Chuva de Ideias” e a Teoria Química (10 minutos)

Professor leve os alunos a refletirem sobre o conteúdo: “As bolinhas do refrigerante são feitas de um gás chamado gás carbônico (CO₂). Dentro da garrafa fechada, ele está ‘forçado’ a ficar dissolvido, é como se ele estivesse ‘preso’ lá dentro por causa da alta pressão. Lembram da palavra solubilidade? É a capacidade de uma substância se dissolver em outra.”

“Quando abrimos a garrafa, o que acontece com a pressão lá dentro?”

“A pressão diminui! O gás, que estava ‘apertado’, agora pode ‘fugir’! É o ‘psiu’ que a gente ouve. E a temperatura? Como ela afeta a capacidade do gás de ficar dissolvido no líquido?”

“Gás gosta de frio, não é? No calor ele ‘some’ mais rápido.”

“Gases se dissolvem melhor em líquidos frios. Pensem nas moléculas do gás: no quente, elas ficam mais agitadas e é mais fácil para elas escaparem do líquido. No frio, elas estão mais ‘calminhas’, e o líquido consegue ‘segurá-las’ por mais tempo.”

Orientações e Dicas:

- Explique o conceito de solubilidade de gases e como a pressão e temperatura influenciam.
- Oriente os alunos a registrar as observações cuidadosamente.

Etapa 3: Planejando a Ação (Propondo o Procedimento - 10 minutos)

E para provar nossas hipóteses, vamos fazer um experimento. Precisaremos de três amostras de refrigerante. Quais serão elas?



ATENÇÃO, PROFESSOR

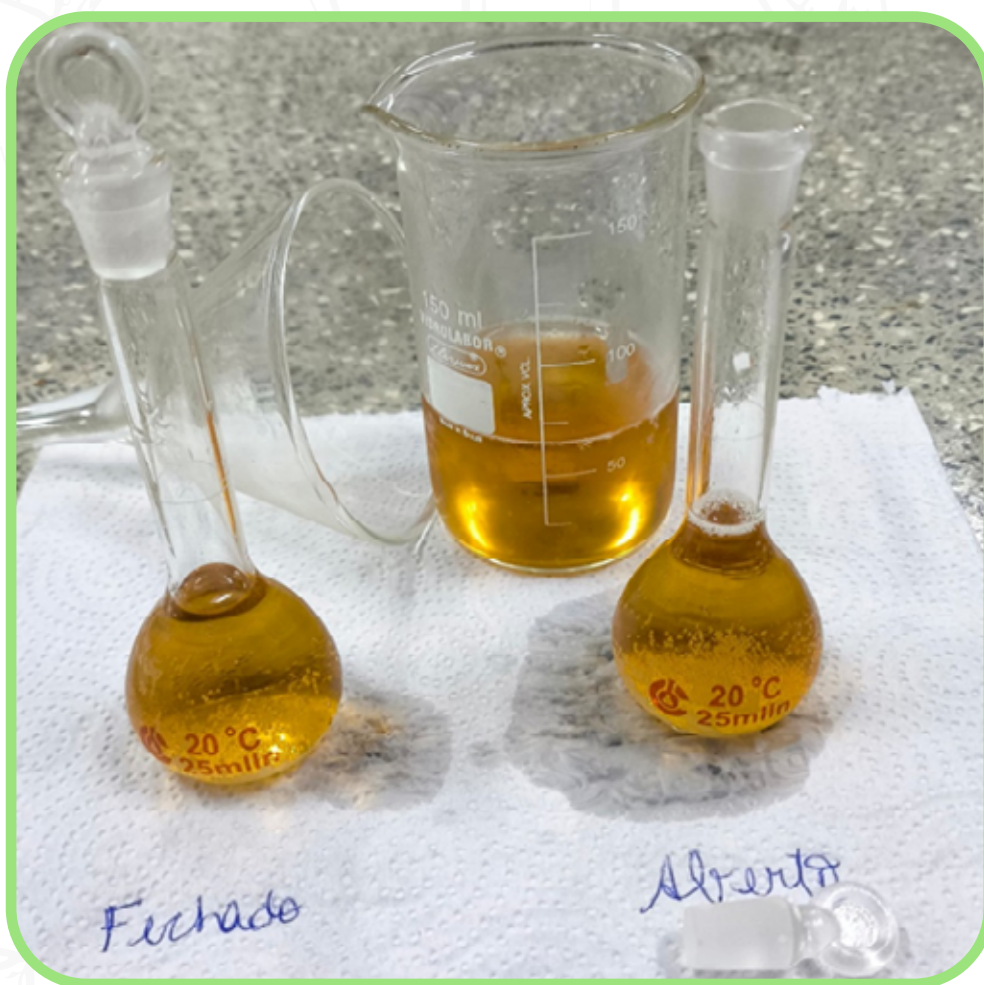
“Certifique-se de que o refrigerante para o copo “refrigerado” esteja realmente gelado no início do experimento. Instrua os alunos a observar não apenas as bolhas, mas também o “chiado”.”



Procedimentos:

Etapa 4: Mãos à Obra! (Realizando o Experimento - 15 minutos)

1. Separe o refrigerante em três amostras: uma mantida fechada, outra aberta em temperatura ambiente e a última aberta em ambiente refrigerado.
2. Observe e registre a formação de bolhas e a perda de gás ao longo de 30 minutos.
3. Utilize o termômetro para medir a temperatura de cada amostra durante o experimento.
4. Compare os resultados e discuta os fatores que contribuem para a perda de gás.



Legenda: A ciência da bolinha: a) Gás "preso" sob alta pressão; b) Gás escapando quando a pressão diminui; c) O efeito da temperatura na "fuga" do gás.





Etapa 5: O que Aconteceu? (Observação e Registro - 10 minutos)

Vamos organizar nossas observações na tabela! Como o refrigerante estava nos diferentes tempos e temperaturas?

Tempo (min.)	Amostra fechada	Amostra aberta	Amostra aberta geladeira
0	Muitas bolhas	Muitas bolhas	Muitas bolhas
5			
10			
15			
20			
25			



Professor oriente a análise da tabela: qual coluna mostra a maior perda? Qual a menor?

Se os termômetros foram usados, relacione as temperaturas com a taxa de perda de gás.

Etapa 6: E Aí? Por quê? (Análise dos Dados e Discussão - 10 minutos)

Professor pergunte: “Qual amostra perdeu o gás mais rápido? E qual perdeu mais devagar? Por que vocês acham que isso aconteceu, baseado no que discutimos sobre pressão e temperatura?”

E lembre-se quanto maior a temperatura, menor a solubilidade do gás, ou seja, mais rápido ele ‘foge’ do líquido. E quando a garrafa está aberta, a pressão do lado de fora é menor, então o gás não consegue ficar ‘preso’ na água.”

Resultados Esperados:

- A amostra aberta em temperatura ambiente perde gás mais rapidamente devido à menor solubilidade do CO_2 em líquidos mais quentes.
- Retome a equação do equilíbrio $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ e use o Princípio de Le Chatelier de forma simplificada, explicando que, ao diminuir o CO_2 no ambiente (abrindo a garrafa), o equilíbrio se desloca para liberar mais CO_2 .
- Reforce a ideia de que a indústria coloca o gás sob alta pressão para ele se dissolver.

Etapa 7: Conclusão e Aplicações no Dia a Dia (5 minutos)

Então professor, vamos pensar qual a resposta final para a nossa pergunta: ‘O que faz o refrigerante perder as bolinhas (o gás) quando a garrafa fica aberta, e como a temperatura influencia isso?’”

Agora vocês entendem a ciência por trás das bolinhas do refrigerante! Isso é a solubilidade dos gases em ação. Essa mesma ideia vale para gases em rios e lagos (oxigênio dissolvido, importante para os peixes!) ou até para a vida de um mergulhador. A química está em todo lugar, até no nosso copo de refrigerante!”



Avaliação: Peça aos alunos que elaborem um gráfico simples (pode ser de barras ou linhas) mostrando a “quantidade de gás” (ou “efervescência”) em função do tempo para as três amostras, com a amostra “Aberta Ambiente” caindo mais rapidamente.

Descarte de Resíduos: Descarte os restos de refrigerante em pia com água corrente.

GUIA PARA O PROFESSOR




Etapa 1



Guia para o Professor

Atividades Complementares

- Perguntar aos alunos por que o refrigerante aberto perde o gás (desgaseificação).
- Apresentar o conceito de carbonatação e a reação química: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$.
- Explicar que a solubilidade do CO_2 na água depende da pressão (maior pressão, mais gás dissolvido) e da temperatura (menor temperatura, mais gás dissolvido).
- Comentar que o som ao abrir o refrigerante é o CO_2 escapando devido à diferença de pressão.



Etapa 2

O Sumiço das Bolhas



Colocar cada amostra em recipiente separado.

- Medir e anotar a temperatura de cada amostra.
- Registrar a presença e intensidade das bolhas a cada 5 minutos.

Discutir qual amostra perde mais gás e os fatores que influenciam isso.

- Reforçar o efeito da temperatura e pressão segundo o Princípio de Le Chatelier.

Etapa 3

- Explicar que ao abrir a garrafa, a pressão cai e o CO_2 se desprende do líquido.
- Relacionar observações:
- Temperaturas mais altas causam maior perda de gás.
- Amostras fechadas mantêm o gás por causa da alta pressão interna.
- Estimular aplicação prática sobre armazenamento e conservação de bebidas para evitar desperdício e promover sustentabilidade.

Avaliação

- Proponha que os alunos elaborem um mapa mental ou infográfico com:
 - Conceito de solubilidade de gases
 - Efeitos da temperatura e da pressão
 - Aplicações práticas
- Sugira que eles produzam materiais para conscientização sobre o uso de bebidas gaseificadas.



E05 - PERGUNTA INVESTIGATIVA: QUAL O MISTÉRIO DO OVO FLUTUANTE?

Nível de Complexidade: 2

Nível de Ensino: 1ª Série

De olho na BNCC:

Competência Específica 1: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Habilidades: (EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

Objeto do Conhecimento: Propriedades físicas da matéria.

Conteúdo: Solução Saturada. Densidade.

Professor, vamos entendendo a Química por Trás do Ovo Flutuante?

Tudo no universo tem uma propriedade chamada densidade. A densidade nos diz o quanto de “massa” (ou “matéria”) existe em um certo “espaço” (volume).

Lembra? Densidade = Massa / Volume

Pense, então na densidade como a “leveza” ou “pesadez” de um material para o seu tamanho. Uma pena e uma pedra do mesmo tamanho não pesam a mesma coisa, certo? A pedra é mais densa.

Ovo e Água Pura: O ovo afunda na água pura porque ele é mais denso do que a água pura. Ou seja, em um mesmo volume, o ovo tem mais massa do que a água.

Água Salgada: Quando dissolvemos sal na água, estamos adicionando mais “massa” (o sal) no mesmo “espaço” (volume de água). Isso faz com que a mistura de água e sal (que chamamos de solução salina) fique mais densa do que a água pura. Se adicionarmos sal suficiente, a densidade da água salgada pode se



tornar maior do que a densidade do ovo. E aí, a regra é simples:

Se um objeto é mais denso que o líquido, ele afunda.

Se um objeto é menos denso que o líquido, ele flutua.

Se as densidades são iguais, ele fica no meio (neutro).

- Densidade é a propriedade física que relaciona a massa de um dado material com o seu volume e expressa-se, usualmente, em g/cm^3 . Quanto maior for a massa que existe por unidade de volume num corpo, maior é a sua densidade. A densidade não depende do tamanho nem da forma do corpo. Todas as substâncias possuem uma importante propriedade física, a densidade. O ovo afunda porque é mais denso do que a água. Quando se dissolve muito sal de cozinha (cloreto de sódio) na água a densidade da mistura água + sal forma-se uma solução salina saturada (solução saturada é uma mistura constituída pela dissolução da quantidade máxima de soluto pelo solvente em uma determinada temperatura) aumenta e passa a ser superior à densidade do ovo. Logo, o ovo flutua em água muito salgada (Snacks de Ciência, 2021).

Número de Aulas e Tempo: 1 aula de 50 minutos.

Etapa 1: Apresentando o Desafio e Despertando a Curiosidade (10 minutos)

Inicie perguntando aos alunos: Quem aqui já observou um objeto flutuando ou afundando na água? Por que será que uma pedra afunda e um barco flutua? O que tem a ver com isso?” Hoje, vamos fazer uma mágica com um ovo e descobrir o segredo de por que algumas coisas flutuam e outras afundam.

Nossa pergunta para investigar é: Por que um ovo afunda na água normal, mas pode flutuar na água com sal? O que faz a água ‘segurar’ o ovo?”

Importante: Peça aos alunos para darem exemplos de objetos que flutuam e que afundam e o que eles acham que explica isso.

Materiais Necessários:

- 2 Ovos crus
- Água
- Sal de cozinha
- 3 Recipientes transparentes/ beckers





Legenda: Nossos materiais para a mágica da flutuação do ovo!

Etapa 2: A “Chuva de Ideias” e o Conhecimento Prévio (10 minutos)

Pense no nosso ovo. Se a gente colocar um ovo cru na água da torneira, o que acontece? O ovo afunda porque ele é **mais denso** que a água pura. Agora, e se a gente adicionar sal na água? O que vocês acham que acontece com a água?”

Ao adicionar sal, estamos colocando mais ‘coisa’ (a massa do sal) no mesmo volume de água. Isso faz com que a água salgada fique **mais densa**. E se a água ficar mais densa que o ovo, o que acontece?” É como se a água salgada ficasse mais ‘forte’ para segurar o ovo. Vamos testar essa hipótese!”

Um balão de fala com a fórmula da Densidade ($D = M/V$) e a explicação simples: “Quanto mais ‘coisa’ em um espaço, mais denso!”

Questão Problema: O que faz o ovo flutuar ou afundar em diferentes condições?

Professor explique que uma “solução saturada” é quando a água “não



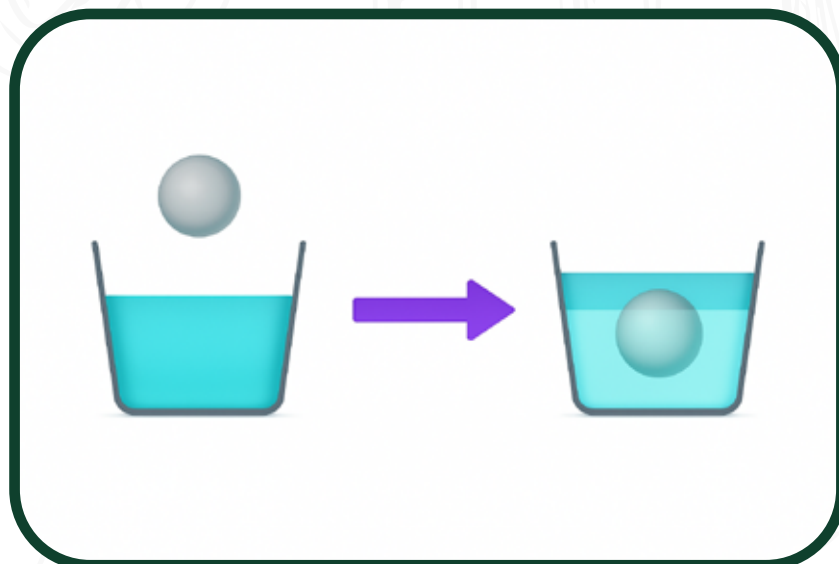


Figura : Representação de um objeto afundando em um líquido menos denso, e outro objeto flutuando

aguenta mais” dissolver sal, e o sal começa a acumular no fundo - nesse ponto, a densidade da água é máxima para aquela temperatura.

Etapa 3: Planejando a Ação (Propondo o Procedimento - 5 minutos)

Oriente seus alunos a usarem três estações de teste.

Defina a quantidade de sal a ser adicionada inicialmente (5 colheres de sal por litro, como no seu texto, ou algo adaptado para os copos).

Enfatize a importância de misturar bem o sal até dissolver antes de adicionar mais.

Orientações e Dicas:

- Explique o conceito de densidade e como a adição de sal à água altera a densidade.
- Oriente os alunos sobre o cuidado ao manusear os ovos.

Etapa 4: Mãos à Obra! (Realizando o Experimento - 15 minutos)

Instrua os alunos a adicionar o sal devagar no terceiro copo e a misturar com delicadeza para não quebrar o ovo.

Peça para eles observarem o ponto exato em que o ovo começa a subir ou flutuar.

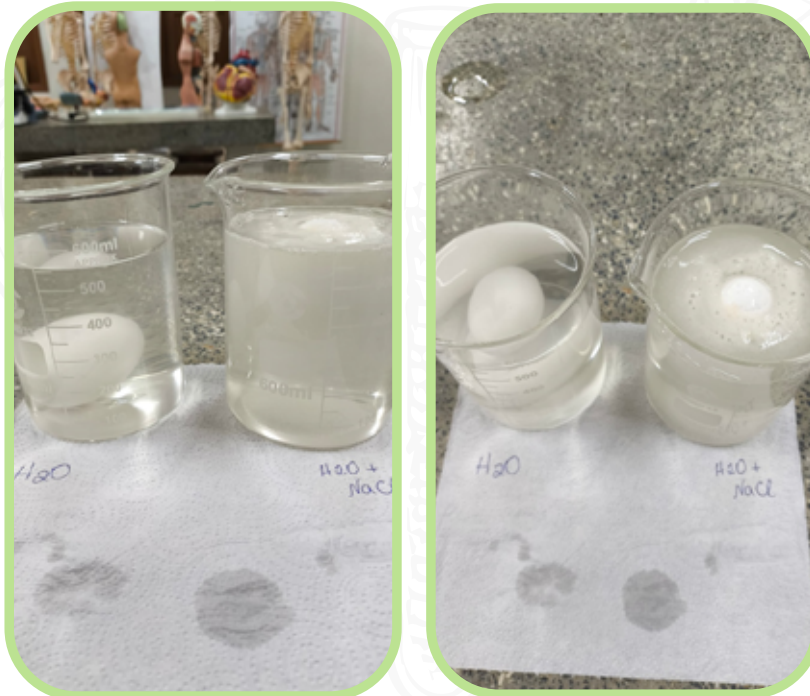
Procedimentos:

1. Encha dois recipientes com água: um com água pura e outro com água salgada (adicionar 5 colheres de sal por litro).
2. Coloque um ovo em cada recipiente e observe o comportamento.
3. Gradualmente, adicione mais sal à água pura e observe as mudanças no comportamento do ovo.
4. Registre as observações e discuta os resultados.





Legenda: Nossas estações de teste: água pura, água salgada e a "mistura em construção".



Legenda: A dança do ovo: a) Afundando na água pura; b) Flutuando na água salgada; c) Subindo aos poucos com a adição de sal.



Etapa 5: O que Aconteceu? (Observação e Registro - 5 minutos)

Vamos registrar nossas observações! Incentive a anotação da quantidade aproximada de sal usada no terceiro copo. Compare os resultados de diferentes grupos, se houver.

COPO	CONTEÚDO	COMPORTAMENTO DO OVO	OBSERVAÇÕES
1	Água Pura		
2	Água Salgada (inicial)		Quantas colheres de sal foram necessárias para ele flutuar?
3	Água + Sal (adicionado aos poucos)		

Etapa 6: E Aí? Por quê? (Análise dos Dados e Discussão - 5 minutos)

O sal aumentou a densidade da água. O que é mais denso, afunda. O que é menos denso, flutua! Essa propriedade explica muita coisa ao nosso redor!"

Se achar necessário reforce a definição de densidade e a sua relação com flutuar/afundar. É importante também fazer a conexão do que foi observado com o conceito de que o corpo que está embaixo sempre empurra o que está em cima (princípio de Arquimedes, de forma simplificada).

Resultados Esperados:

- O ovo flutua na água salgada devido ao aumento da densidade do líquido, enquanto afunda na água pura.

Etapa 7: Conclusão e Aplicações no Dia a Dia (5 minutos)

Essa é a densidade em ação! Essa mesma ideia explica por que um navio de aço flutua (ele é menos denso que a água no seu volume total) e uma bolinha de gude afunda. Também explica por que é mais fácil boiar no mar (que tem sal) do que na piscina (que tem água doce). A química nos ajuda a entender o mundo ao nosso



redor!”

Avaliação: Solicite que os alunos criem um mapa mental correlacionando densidade, massa e volume com os resultados observados.

Descarte de Resíduos: Descarte os resíduos em pia com água corrente e os ovos no lixo orgânico.

GUIA PARA O PROFESSOR



Etapa 1

Ativação de conhecimentos prévios

- Pergunte aos alunos: "Você já ouviu falar que no Mar Morto as pessoas boiam com facilidade? Por quê?"
- Relacione com o experimento: "Será que um ovo boiaria na água do mar? E na água com sal?"



Etapa 2

- Introduza o conceito de densidade: $Densidade = massa/volume$
- Explique que a densidade é uma propriedade física das substâncias e que não depende do tamanho ou forma do corpo.
- Contextualize com a ideia de solução saturada e como o sal aumenta a densidade da água.



Guia para o Professor

Ovo Flutuante



Etapa 3

- Discuta com a turma:
 - O que aconteceu com o ovo em cada situação?
 - O que mudou na água com sal?
 - Por que o ovo começou a flutuar depois de certa quantidade de sal?
- Reforce que, com o aumento da concentração de sal, a densidade da solução torna-se maior que a densidade do ovo, fazendo-o flutuar.



Atividades Complementares

- Incentive a curiosidade com perguntas investigativas.
- Trabalhe com a medição da densidade em uma aula posterior, aprofundando os conceitos.
- Conecte o experimento à educação ambiental, abordando o impacto do sal e a vida marinha.



Avaliação

- Solicite que os alunos elaborem um mapa mental ou infográfico conectando:
 - Densidade; Massa; Volume;
 - Solução saturada; Flutuação
- Proponha a criação de situações do cotidiano onde o conceito de densidade também se aplica (óleo e água, objetos que flutuam, navegação etc.).



OUTROS EXPERIMENTOS INVESTIGATIVOS

E01 - PERGUNTA INVESTIGATIVA: POR QUE O LEITE AZEDA?

Nível de Complexidade: Médio

Nível de Ensino: 1ª Série

De olho na BNCC:

Competência Específica 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

Habilidades: (EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Objeto do Conhecimento: Composição do organismo: estudo de aminoácidos, proteínas, carboidratos, lipídios,

Conteúdo: Fermentação e acidificação.

Número de Aulas e Tempo: 2 aulas de 50 minutos.

Materiais Necessários:

- 3 amostras de leite (integral, desnatado, UHT)
- Termômetro
- Recipientes transparentes
- Gaze ou filme plástico
- Geladeira

Questão Problema: O que faz o leite azedar? Como podemos evitar esse processo?

Orientações e Dicas:

- Explique o conceito de fermentação e a ação das bactérias lácticas na transformação da lactose em ácido láctico.
- Oriente os alunos a registrar cuidadosamente as observações em tabelas e a identificar padrões.

Procedimentos:

1. Divida os alunos em grupos e distribua os materiais.



2. Separe as amostras de leite em três recipientes diferentes. Deixe um em temperatura ambiente, outro na geladeira e aqueça o terceiro até 40°C, mantendo essa temperatura constante.

3. Cubra os recipientes com gaze ou filme plástico para evitar contaminação externa.

4. Peça aos alunos que observem e registrem as mudanças no leite (odor, textura e pH) a cada 6 horas durante 24 horas.

5. Compare os resultados dos diferentes grupos e discuta as condições que mais favorecem o azedamento.

Resultados Esperados:

- O leite mantido em temperatura ambiente azedará mais rápido devido ao crescimento bacteriano acelerado.

- A refrigeração retarda o processo, enquanto o aquecimento inicial pode acelerar o azedamento dependendo do tempo de exposição.

Avaliação: Peça aos alunos que elaborem um mapa mental mostrando os fatores que aceleram ou retardam o azedamento do leite, incluindo temperatura, tempo e proteção contra contaminação.

Descarte de Resíduos: Descarte o leite azedo em pia com água corrente, evitando o acúmulo de resíduos.

E02 - PERGUNTA INVESTIGATIVA: QUAL O MOTIVO DAS FRUTAS AMADURECEREM MAIS RÁPIDO PERTO DE BANANAS?

Nível de Complexidade: Baixo

Nível de Ensino: 1ª Série

De olho na BNCC:



Competência Específica 3: Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades: (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Objeto do Conhecimento: Química dos alimentos:

Conteúdo: Liberação de etileno.

Número de Aulas e Tempo: 1 aula de 50 minutos.

Materiais Necessários:

- Bananas
- Outras frutas (maçãs, kiwis, tomates)
- Sacos de papel
- Termômetro

Questão Problema: Por que frutas amadurecem mais rapidamente ao lado de bananas?

Orientações e Dicas:

- Explique o papel do etileno como hormônio vegetal.
- Discuta o impacto de ambientes fechados no processo de amadurecimento.

Procedimentos:

1. Divida as frutas em dois grupos: um colocado perto de bananas em sacos de papel e outro mantido isolado.
2. Observe e registre as mudanças de textura, cor e aroma ao longo de 3 dias.
3. Compare os dois grupos e discuta os resultados.

Resultados Esperados:

- Frutas armazenadas perto de bananas amadurecem mais rápido de-



vido à maior concentração de etileno.

Avaliação: Peça que os alunos elaborem um mapa mental explicando o papel do etileno no amadurecimento de frutas e estratégias para controlar o processo.

Descarte de Resíduos: Descarte os restos orgânicos em composteira ou lixo orgânico.

E03 - PERGUNTA INVESTIGATIVA: MINHA MÃE TEM HORTÊNSIAS AZUIS, MAS ELAS ESTÃO FICANDO ROSA. O QUE FAZER PARA DEIXÁ-LAS AZUIS NOVAMENTE?

Nível de Complexidade: Médio

Nível de Ensino: 3ª Série

De olho na BNCC:

Competência Específica 1: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Habilidades: (EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.

Objeto do Conhecimento: Fertilizantes químicos, agrotóxicos e saneantes. Reações Inorgânicas.

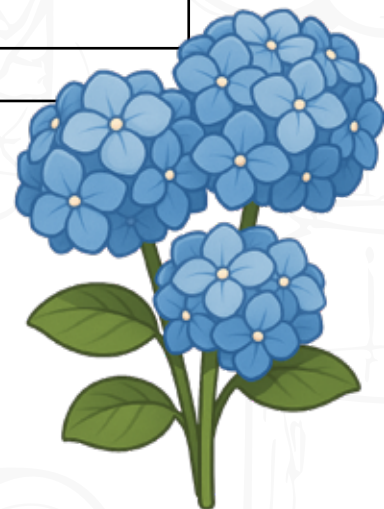
Conteúdo: pH do solo e cor das flores.

Número de Aulas e Tempo: 2 aulas de 50 minutos.

Materiais Necessários:

- Amostras de solo
- Hortênsias
- Sulfato de alumínio
- Calcário
- pHmetro ou tiras de medição de pH
- Recipientes

Questão Problema: Como a química pode alterar a cor das hortênsias?



Orientações e Dicas:

- Explique a relação entre o pH do solo e os compostos responsáveis pela cor das flores.
- Discuta a aplicação prática do controle de pH na agricultura e jardinagem.

Procedimentos:

1. Divida os alunos em grupos e distribua as amostras de solo.
2. Meça o pH inicial do solo onde as hortênsias estão plantadas.
3. Adicione sulfato de alumínio para acidificar o solo e calcário para alcalinizar, acompanhando as mudanças de pH.
4. Observe a evolução da cor das flores ao longo de 1 semana.

Resultados Esperados:

- Solos acidificados com sulfato de alumínio devem resultar em hortênsias azuis, enquanto solos alcalinos mantêm as flores rosas.

Avaliação: Peça aos alunos que elaborem um mapa mental correlacionando o pH do solo com a coloração das hortênsias e outros exemplos práticos.

Descarte de Resíduos: Descarte as soluções em pia com água corrente e os restos orgânicos em composteira.

E04 - PERGUNTA INVESTIGATIVA: MINHA AVÓ ME ENSINOU A DESSALGAR CARNE SECA COM SAL. COMO ISSO FUNCIONA?

Nível de Complexidade: Médio

Nível de Ensino: 3ª Série

De olho na BNCC:

Competência Específica 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

Habilidades: (EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.



Objeto do Conhecimento: Princípios da evolução e diversidade humana. Conservação dos alimentos.

Conteúdo: Osmose.

Número de Aulas e Tempo: 2 aulas de 50 minutos.

Materiais Necessários:

- Amostras de carne seca
- Sal
- Água
- Recipientes
- Cronômetro

Questão Problema: Como o sal ajuda a dessalgar carne seca?

Orientações e Dicas:

- Explique o conceito de osmose e sua importância no equilíbrio de concentrações.
- Oriente os alunos sobre a diferença entre métodos caseiros e industriais de dessalga.

Procedimentos:

1. Divida a carne seca em três amostras.
2. Coloque uma amostra em água pura, outra em água salgada e a última em água fervente.
3. Observe e registre as mudanças na textura e sabor após 2 horas.
4. Discuta os resultados e a eficácia de cada método.

Resultados Esperados:

- A osmose deve reduzir a concentração de sal na carne, sendo mais eficiente em água pura e água salgada.

Avaliação: Peça aos alunos para criar um mapa mental explicando o processo de osmose aplicado à dessalga de alimentos.

Descarte de Resíduos:

Descarte os restos de carne em lixo orgânico.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albuquerque J.G.M. & Gasperoto H.H.J. (2022) A Ecoalfabetização e a Modernidade. Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem, 3(1): 16–36.

GIBIN, G. B. Atividades Experimentais Investigativas em Física e Química: uma abordagem para o ensino médio. Série Ensino de Química. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

Roger BORGES, Kamila Colombo, Tiago Favero e João H. Borges Uma visão multi e interdisciplinar a partir da prática de saponificação. Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR. Vol. 43, Nº 3, p. 305-314, AGOSTO 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160255>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2025.

Theodore L. BROWN, H. Eugene LeMay, Jr., Bruce E. Bursten, Catherine J. Murphy, Patrick M. Woodward, Matthew W. Stoltzfus. Chemistry : the central science. Química: a ciência central / tradução Eloiza Lopes, Tiago Jonas, Sonia Midori Yamamoto ; revisão técnica Antonio Gerson Bernardo da Cruz. -- 13. ed. -- São Paulo : Pearson Education do Brasil, 2016.

Juliana RIZZARDI, Aline Moreira, Cássia Borges de Camargo, Larissa Pagliarini, Vandrê Barbosa Brião, Luciane Maria Colla. Estabilização Enzimática de Suco de Maçã por Tratamento Químico. VII Simpósio de Alimentos para a Região do Sul. ISSN 2236-0409. v. 7. p. 3/11 (2011). Passo Fundo, RS. Disponível em: https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/simposio-sial-anais/2011/ciencia/023.pdf Acesso em: 04 de março de 2025.

Nathielle Correia Lira. Prof. Dr. Pablo Queiroz Lopes- Coordenador Prof. Dr. Hemerson Iury Ferreira Magalhães. MISTURAS PERIGOSAS DE PRODUTOS DE LIMPEZA CONHEÇA OS PERIGOS QUE ELAS OFERECEM À SUA SAÚDE. Disponível em: <https://www.ccs.ufpb.br/depfarm/contents/arquivos/CartilhaMisturasPerigosas.pdf>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2025.

Lila Tarnowski, Jessica Alves “Misturinha mágica”: produtos de limpeza que não se deve misturar 9 jun 2022 https://www.terra.com.br/vida-e-estilo/misturinha-magica-produtos-de-limpeza-que-nao-se-deve0aacfef316651c09b778820076a8e8f8dbhb6nf.html?utm_source=clipboar

Aline G. Nichele, Andréia M. Zucolotto e Eduarda C. Dias. Estudo da Solubilidade dos Gases: um experimento de multifacetado. Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR. Vol. 37, Nº 4, p. 312-315, NOVEMBRO 2015 <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150054>





EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: REELABORAR PARA INVESTIGAR

