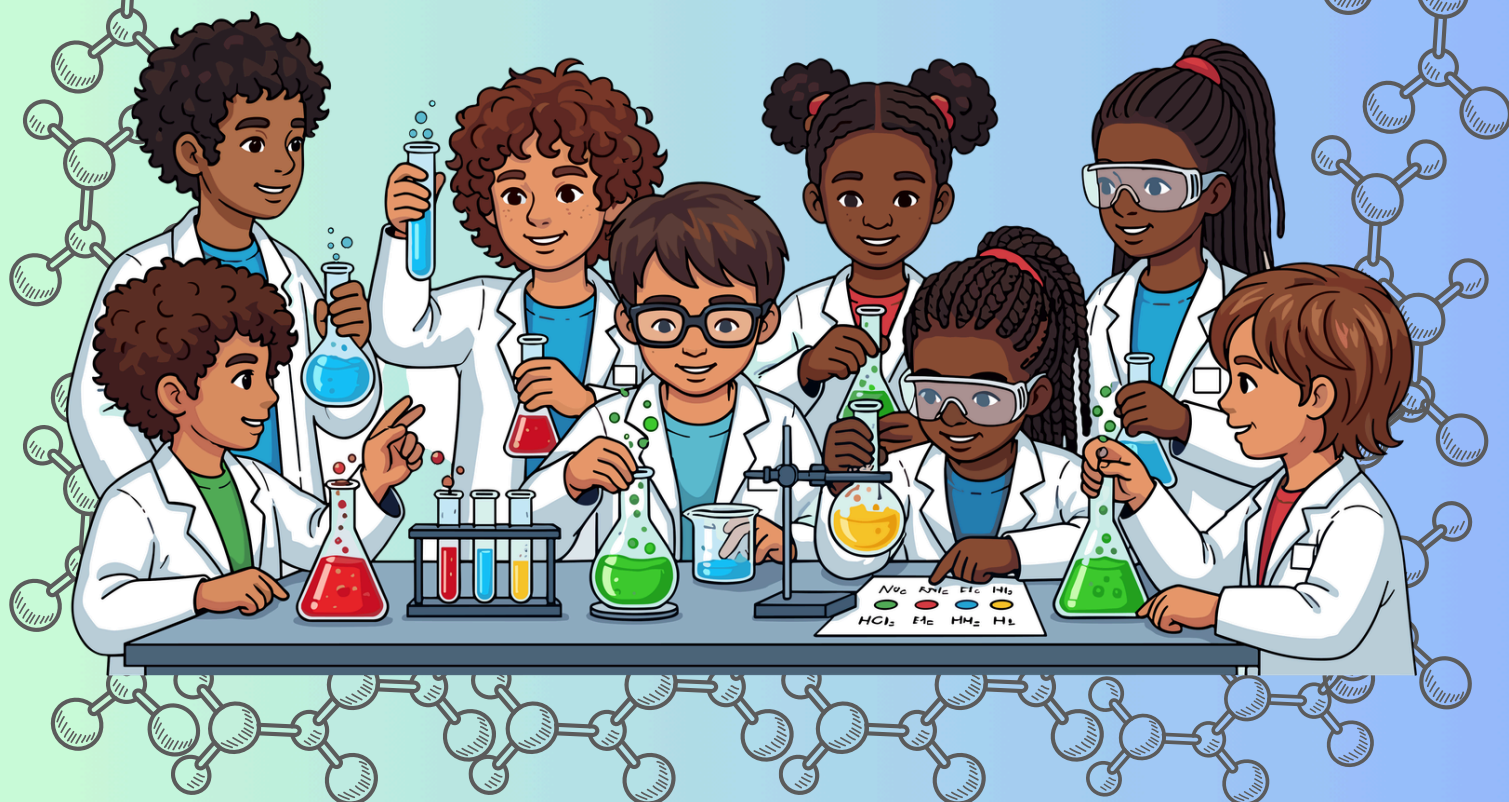


JEFFREY COSTA DOS SANTOS  
PAULO VITOR TEODORO

PRÁTICAS EXPERIMENTAIS:  
*em foco, o ensino  
de Ciências na  
Educação Básica*





JEFFREY COSTA DOS SANTOS  
PAULO VITOR TEODORO

PRÁTICAS EXPERIMENTAIS:

*em foco, o ensino  
de Ciências na  
Educação Básica*

 **UFU** Universidade  
Federal de  
Uberlândia



Pós-graduação em Ensino de  
Ciências e Matemática



# Descrição Técnica

## Produto Educacional

**Título do produto - Práticas Experimentais: em foco, o ensino de Ciências na Educação Básica**

**Autor:** Jeffrey Costa dos Santos

**Orientador:** Prof. Dr. Paulo Vitor Teodoro

**Tipo de produto:** Material didático

**Subtipo de produto:** e-book

**Público-alvo:** Professores da Educação Básica da área de Ciências da Natureza; Professores do Itinerário formativo Práticas Experimentais e/ou Professores de Química.

**Palavras-chave:** Práticas Experimentais. Ensino de Química. Educação Básica.

**Idioma:** Português (BR)

**Nível de Ensino:** Ensino Médio (Podendo ser adaptado para os anos finais do Ensino Fundamental).

## Instituição

**Instituição associada:** Universidade Federal de Uberlândia

**Vínculo do produto:** Dissertação de mestrado: A EXPERIMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

**Programa de Ensino:** Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/UFU)

**Linha de Pesquisa:** Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática.

## Informações adicionais

**Validação:** Material aplicado em sala de aula pelo professor-pesquisador; Validação pelos membros da banca de Qualificação e Validação pelos membros da banca de defesa da Dissertação.

**Disponibilidade:** Irrestrita, preservando-se os direitos autorais e a proibição do uso comercial do produto.

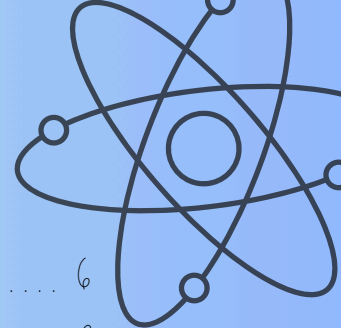
**Divulgação:** Em formato digital.

**Ilustrações:** Canva

**Projeto visual e diagramação:** Jeffrey Costa dos Santos.

**Área do conhecimento:** Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

# Sumário

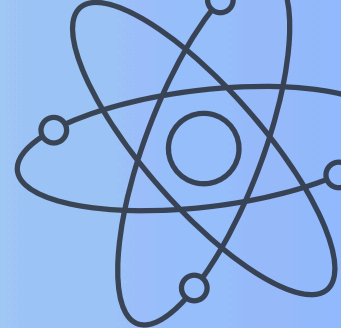


|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| APRESENTAÇÃO .....                                                        | 6   |
| EXPERIMENTAÇÃO: O QUE É? .....                                            | 8   |
| PRÁTICAS EXPERIMENTAIS: UNINDO TEORIA E PRÁTICA .....                     | 11  |
| TIPOS DE EXPERIMENTAÇÃO: DEMONSTRATIVA, INVESTIGATIVA E ILUSTRATIVA ..... | 14  |
| LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS .....                                             | 16  |
| CONHECENDO ALGUMAS VIDRARIAS E POSSÍVEIS MATERIAIS ALTERNATIVOS .....     | 17  |
| VIDRARIAS PARA CONTENÇÃO E MISTURA .....                                  | 17  |
| VIDRARIAS PARA MEDIÇÃO DE VOLUME .....                                    | 18  |
| VIDRARIAS PARA MANIPULAÇÃO E TRANSFERÊNCIA .....                          | 18  |
| VIDRARIAS PARA AQUECIMENTO E REAÇÕES .....                                | 20  |
| VIDRARIAS PARA OBSERVAÇÃO .....                                           | 20  |
| OUTRAS VIDRARIAS CONHECIDAS E IMPORTANTES .....                           | 21  |
| SEGURANÇA NO LABORATÓRIO .....                                            | 22  |
| EPC'S .....                                                               | 24  |
| EPI'S .....                                                               | 25  |
| RISCOS ENVOLVIDOS .....                                                   | 26  |
| SUGESTÕES DE EXPERIMENTOS: CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL.....        | 27  |
| ROTEIROS CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL.....                          | 29  |
| SUGESTÕES DE EXPERIMENTOS: CIÊNCIAS PARA O ENSINO MÉDIO.....              | 37  |
| ROTEIROS 1ª SÉRIE.....                                                    | 41  |
| ROTEIROS 2ª SÉRIE.....                                                    | 57  |
| ROTEIROS 3ª SÉRIE.....                                                    | 79  |
| SUGESTÃO DE AVALIAÇÃO .....                                               | 101 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                                                 | 108 |
| REFERÊNCIAS.....                                                          | 110 |





# Apresentação



Caro(a) docente,

O ensino de Química desempenha um papel emancipador na formação cidadã. Quando superamos apenas a transmissão de conteúdos teóricos e passamos a investigar a constituição e as transformações da matéria na prática, proporcionamos aos(às) estudantes as ferramentas necessárias para coordenar ideias, formular hipóteses e consolidar um conhecimento científico autêntico.

Este Produto Educacional (PE) é fruto de uma pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (PPGECM/UFU), sob a orientação do Prof. Dr. Paulo Vitor Teodoro. Mais do que um requisito acadêmico, este trabalho foi construído a partir da compreensão da realidade que vivenciamos na Educação Básica, especialmente frente aos desafios e às demandas inerentes à oferta da disciplina de Práticas Experimentais nas Escolas de Tempo Integral.

Compreendemos que o planejamento e a execução dessas aulas exigem tempo e recursos nem sempre disponíveis na infraestrutura escolar tradicional. Com o intuito de oferecer um suporte metodológico viável e diretamente aplicável à sua rotina pedagógica, estruturamos este material para ser um instrumento prático e flexível. Para otimizar sua consulta, o guia está organizado nas seguintes dimensões:

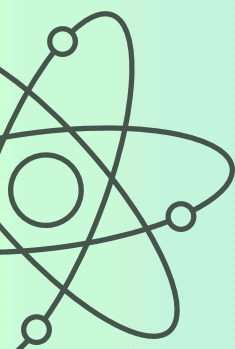
- Fundamentos da Experimentação: Uma síntese sobre a relevância pedagógica das aulas práticas e seu potencial formativo na construção do pensamento crítico.
- Segurança e Boas Práticas: Diretrizes essenciais sobre amenizar riscos em ambientes de investigação científica e o reconhecimento das principais vidrarias de laboratório e possíveis adaptações.
- Roteiros Experimentais Estruturados: Uma seleção de práticas aplicadas de Química organizadas por série/ano, facilitando o alinhamento com o seu planejamento curricular.

Um diferencial estratégico deste material é a adoção de materiais alternativos, caracterizados pela facilidade de obtenção e pelo baixo custo financeiro. Essa abordagem excede a adaptação diante da ausência de um laboratório convencional; trata-se de uma escolha pedagógica que democratiza o acesso à Ciência. O uso desses recursos viabiliza a experimentação em variados contextos socioeconômicos e fomenta uma postura educativa voltada à sustentabilidade e à preservação ambiental (Oliveira; Gabriel; Martins, 2017).

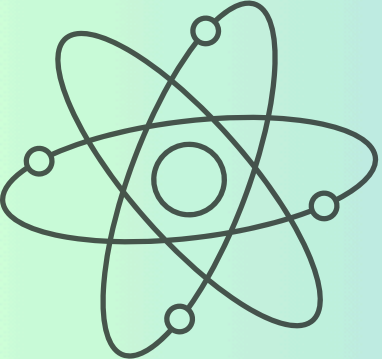
Ressaltamos que este documento não se propõe a ser um manual prescritivo. Acreditamos na autonomia intelectual do(a) professor(a) e, portanto, o(a) incentivamos a adaptar, ressignificar e contextualizar cada roteiro de acordo com a realidade da sua escola e o perfil das suas turmas. Nosso objetivo central é instrumentalizá-lo(a) para transformar o espaço escolar em um verdadeiro ambiente de investigação, protagonismo e criatividade, seja nas aulas de Química, Práticas Experimentais ou até mesmo de Ciências.

Por fim, para um aprofundamento nas bases teóricas e nos dados de pesquisa que fundamentam este trabalho, convidamos à leitura da dissertação que lhe deu origem, intitulada “A experimentação na Educação Básica: Desafios e Possibilidades”.

Desejamos uma excelente leitura e práticas pedagógicas de muito sucesso!







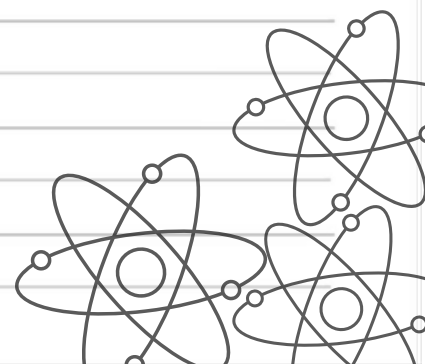
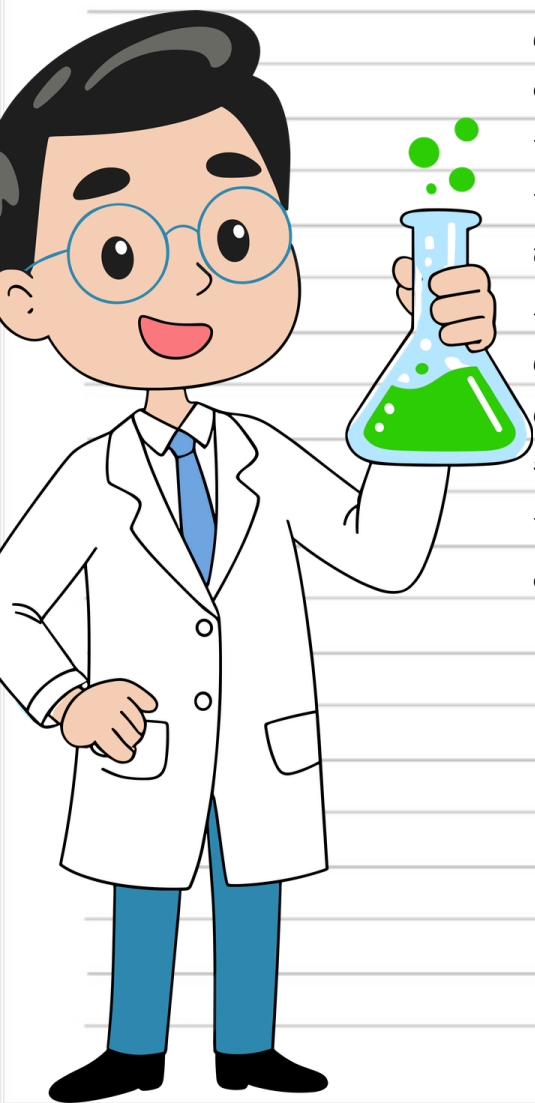
# Experimentação: O que é?



# Experimentação: O que é?

A experimentação, no contexto do ensino de Química, pode ser concebida como uma estratégia didático-pedagógica com considerável potencial para otimizar o processo de aprendizagem. Adicionalmente, a sua implementação criteriosa pode fomentar o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais nos(as) estudantes. Tais habilidades incluem a capacidade de questionamento, a formulação de hipóteses, a testagem empírica e a reflexão crítica, elementos que, em conjunto, capacitam os discentes para uma tomada de decisão fundamentada (Alves Filho, 2000, p. 262).

Em uma perspectiva complementar, Alves Filho (2000, p. 150) postula que a experimentação se encontra intrinsecamente ligada à figura do investigador. Esse, por sua vez, busca estruturar o seu repertório de conhecimentos pela concepção e execução de experimentos que possam elucidar fenômenos teóricos e, até mesmo, propiciar introspecção. Contrariamente, Rosito (2008) propõe que a experimentação no ensino de ciências deve ir além da simples realização de atividades práticas; ela deve ser planejada e executada de forma que contribua para a construção do conhecimento científico pelos(as) alunos(as). O autor ainda enfatiza que a experimentação deve ser integrada ao processo de ensino-aprendizagem, proporcionando aos(as) estudantes a oportunidade de desenvolver habilidades investigativas e críticas.

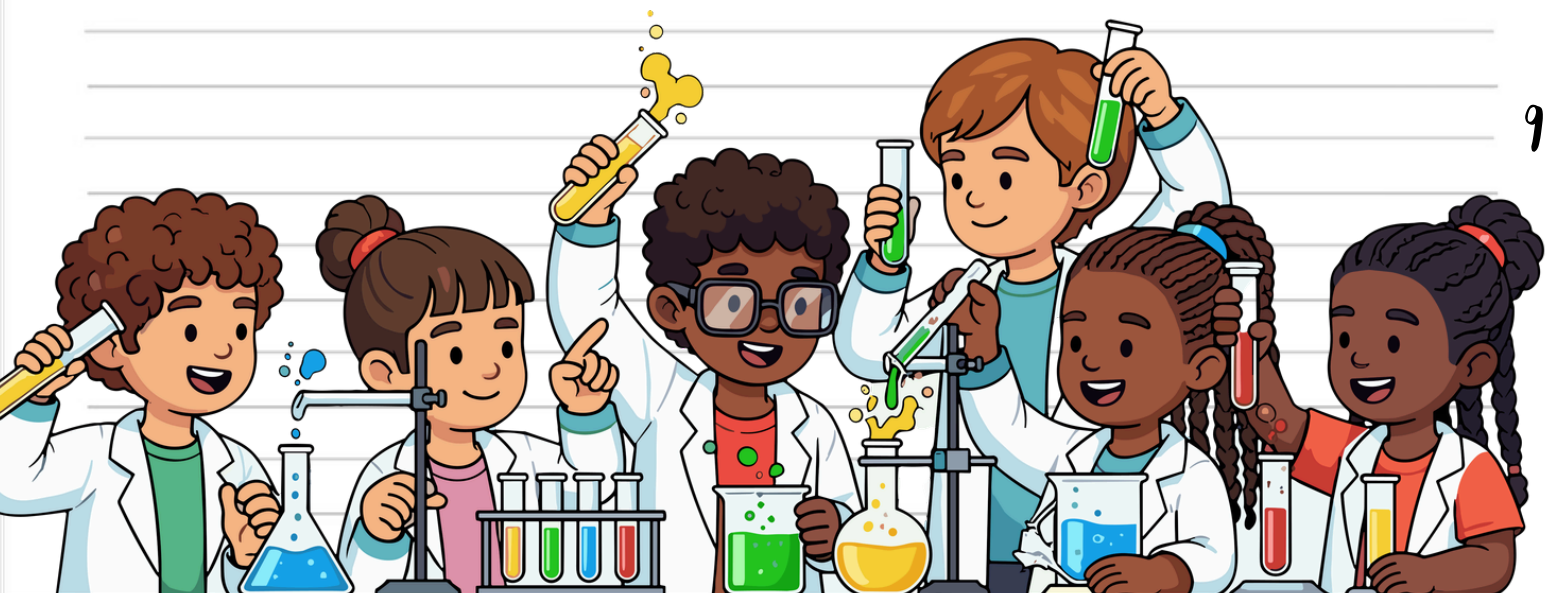




# Experimentação: O que é?

Em uma outra abordagem, Medeiros e Rocha (2015, p. 345) caracterizam a experimentação como uma ferramenta pedagógica de significativa contribuição. Eles destacam o seu potencial para a explicitação, a problematização e a discussão de conceitos com os(as) estudantes, estabelecendo condições propícias para a interação e a intervenção pedagógica do docente. Consequentemente, as atividades experimentais são capazes de fomentar nos(as) discentes a iniciativa, a autoconfiança, o interesse e uma participação ativa no processo de construção do conhecimento científico.

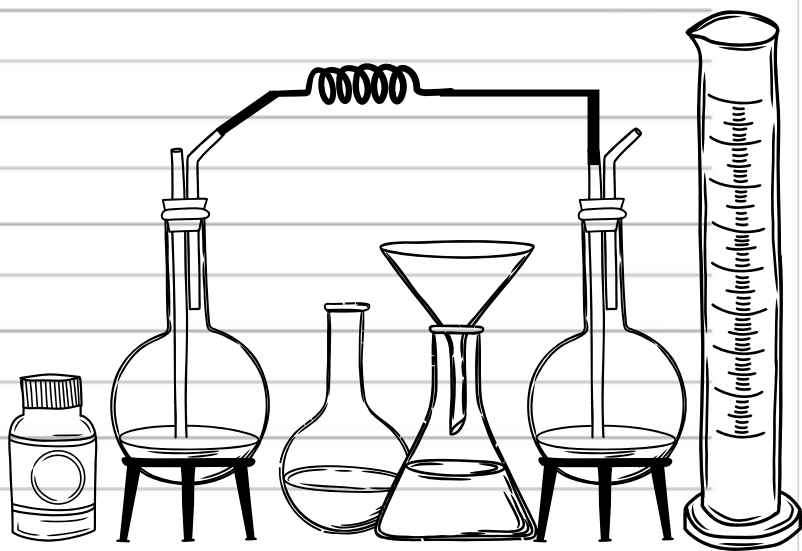
A experimentação na Educação Básica possui objetivos muito claros. O propósito não é exigir que o estudante atue como um cientista profissional, cobrando dele uma precisão técnica ou uma maturidade científica que ainda estão em formação (Carvalho, 2013, p. 9). A proposta é muito mais convidativa: trata-se de criar um ambiente investigativo onde essas habilidades possam florescer. Aos poucos, esse espaço permite que os(as) estudantes se apropriem de uma linguagem e de uma cultura científica mais amplas (Sasseron; Carvalho, 2011), aprendam a formular hipóteses a partir de suas observações e despertem um olhar cada vez mais crítico sobre o mundo.



# Práticas Experimentais: unindo teoria e prática

O Ensino Médio em Tempo Integral (EMTI), na rede estadual de Minas Gerais, tem se consolidado, ao longo dos últimos anos, como uma política pública educacional de grande alcance. Atualmente, essa proposta está presente em um número expressivo de unidades escolares que ofertam tanto o ensino médio integral regular quanto a modalidade integrada à educação profissional (Minas Gerais, 2023). A implementação do EMTI teve início em 2017, quando a ampliação da jornada escolar passou a ser adotada em escolas selecionadas, a partir de um modelo pedagógico que, com o tempo, foi sendo revisito, ajustado e aprimorado conforme as demandas do próprio contexto escolar (Minas Gerais, 2018). Essa iniciativa dialoga diretamente com as diretrizes estabelecidas em âmbito nacional pelo Plano Nacional de Educação (PNE), que propõe a ampliação do tempo de permanência dos estudantes na escola como estratégia para a melhoria da qualidade da educação básica (Brasil, 2014).

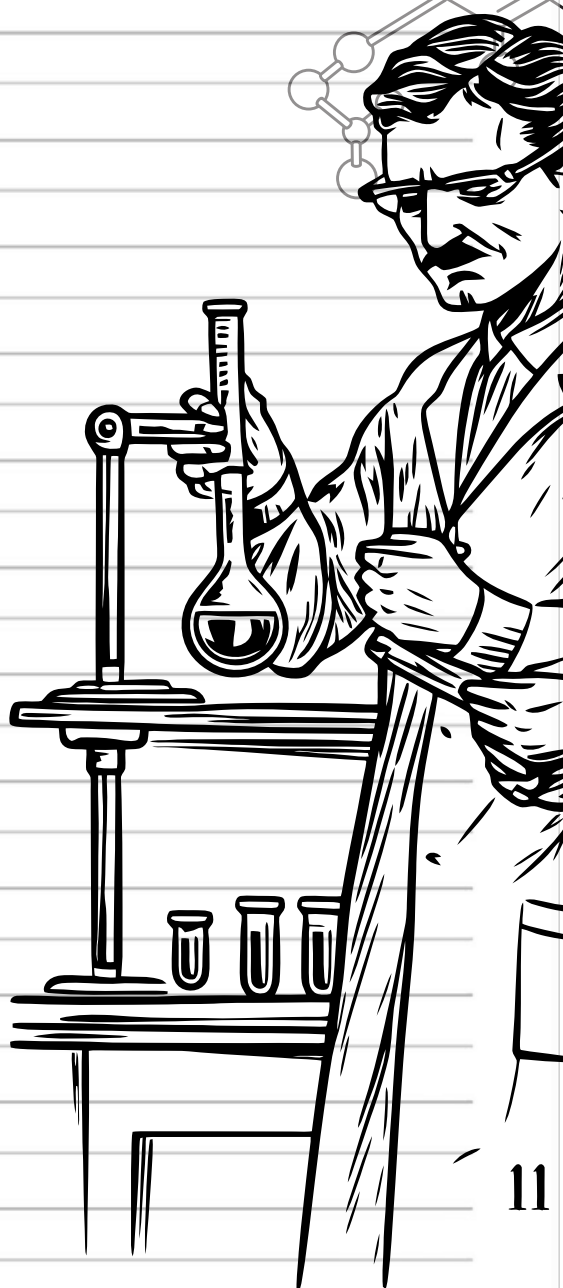
Na prática, esse movimento de consolidação exigiu revisões importantes. Em 2019, buscando fortalecer a proposta de educação integral no estado, foi realizada uma reformulação do modelo pedagógico do EMTI, com a intenção de conferir maior consistência conceitual e organizacional ao programa (Minas Gerais, 2019). A partir dessa reformulação, passou a vigorar uma matriz curricular voltada à formação integral dos(as) estudantes, fundamentada nos quatro pilares da educação, aprender a conhecer, a fazer, a conviver e a ser, articulados a uma perspectiva interdimensional do desenvolvimento humano (Delors et al., 1998). O modelo atualmente adotado nas escolas resulta de uma parceria entre a Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) e o Instituto de Corresponsabilidade pela Educação (ICE), instituição que tem contribuído para a disseminação dessa metodologia em diferentes estados brasileiros, a partir de experiências reconhecidas no campo da educação integral (ICE, 2020).



# Práticas Experimentais: unindo teoria e prática

A adoção de uma matriz curricular estruturada em atividades integradoras comuns às unidades escolares de EMTI tem como propósito garantir que estudantes de diferentes regiões do estado tenham acesso a experiências formativas semelhantes, promovendo maior equidade no processo de ensino e aprendizagem (Minas Gerais, 2021). No cotidiano escolar, essa organização curricular busca minimizar desigualdades educacionais e favorecer trajetórias formativas mais consistentes, alinhadas tanto aos princípios da educação integral quanto às demandas contemporâneas da formação juvenil.

É nesse cenário que se insere a eletiva — ou itinerário formativo — denominada Práticas Experimentais. Esse componente integra o conjunto das Atividades Integradoras previstas no currículo do modelo Escola da Escolha, fundamentado na Metodologia de Êxito, que atribui centralidade à articulação entre teoria e prática no processo educativo (ICE, 2020). No contexto das Ciências da Natureza, as Práticas Experimentais assumem um papel especialmente relevante, pois aproximam os(as) estudantes dos conceitos científicos por meio da experimentação, algo particularmente significativo no ensino de Química, área frequentemente marcada por altos níveis de abstração conceitual (Giordan, 1999; Minas Gerais, 2021).



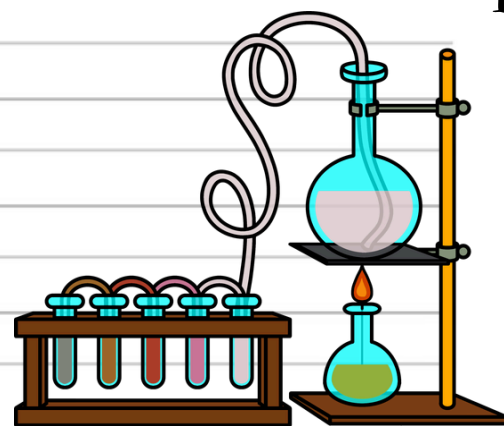
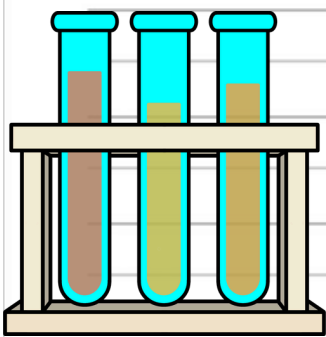


# Práticas Experimentais: unindo teoria e prática

Ao propor situações experimentais relacionadas aos conteúdos de Química, Física, Biologia e Matemática, esse componente curricular cria oportunidades para que os(as) estudantes compreendam os fenômenos científicos a partir da observação, da investigação e da análise de resultados, utilizando espaços laboratoriais e recursos didáticos alinhados às competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). Na prática, essa abordagem contribui para o desenvolvimento do pensamento científico, da argumentação e da capacidade de resolver problemas, aspectos essenciais para a aprendizagem no ensino médio (Zabala, 2014).

Do ponto de vista da organização curricular, a oferta regular das Práticas Experimentais, distribuída em dois tempos semanais, possibilita a continuidade das atividades ao longo do percurso formativo dos(as) estudantes, favorecendo um maior aprofundamento conceitual e metodológico (Minas Gerais, 2021). Entretanto, para que essa proposta se concretize de maneira efetiva no cotidiano da escola, o planejamento docente precisa contemplar, de forma equilibrada, os diferentes componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e da Matemática, evitando tanto a fragmentação dos saberes quanto a predominância de um único campo disciplinar (ICE, 2020).

Nesse sentido, o papel do(a) professor(a) de Práticas Experimentais — especialmente na área de Química, vai muito além de guiar os(as) alunos por um simples passo a passo. É comum que muitos roteiros já tragam resultados previsíveis, como uma mudança de cor ou a liberação de um gás. O grande desafio docente é não permitir que essa previsibilidade reduza a aula a apenas pela comprovação visual, o que limitaria a real construção do conhecimento. Trata-se, portanto, de um trabalho que exige a elaboração de propostas pedagógicas interdisciplinares capazes de transformar a observação em investigação, integrando conteúdos e contextos sociocientíficos à realidade concreta dos(as) estudantes (Brasil, 2018; Giordan, 1999). Essa perspectiva reforça a experimentação como uma estratégia didática potente, que articula teoria e prática para promover uma formação científica mais crítica, significativa e contextualizada.

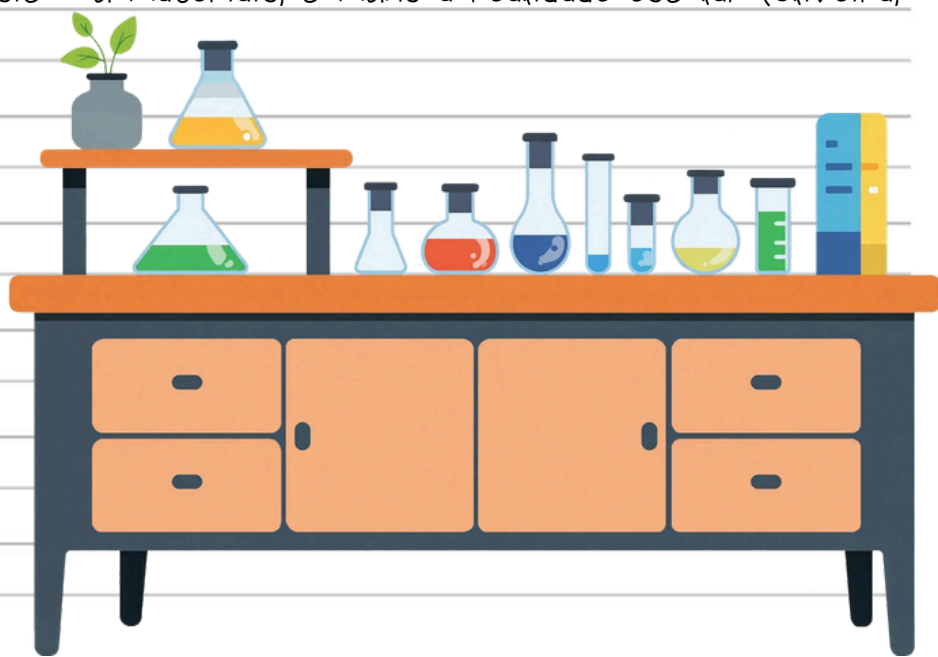


# Tipos de experimentação

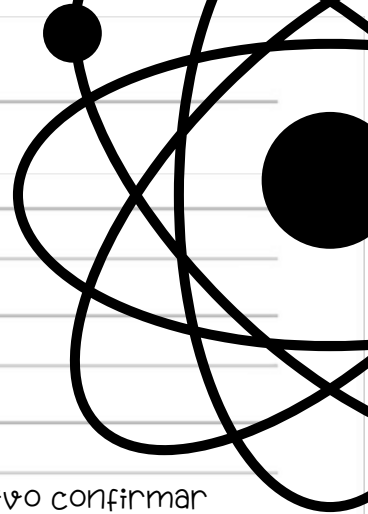
No contexto das Práticas Experimentais, torna-se fundamental compreender que a experimentação não deve ser tratada como um elemento isolado do currículo, mas como uma estratégia pedagógica articulada aos componentes da área de Ciências da Natureza e Matemática, contribuindo para a formação integral dos(as) estudantes. Dessa forma, o planejamento das aulas deve ser realizado de maneira integrada, considerando os objetivos de aprendizagem, o contexto escolar e as condições materiais disponíveis.

Ao planejar uma atividade experimental, é essencial que o(a) professor(a) reflita sobre o tipo de prática a ser desenvolvida, bem como sobre os recursos necessários para sua execução. Nesse sentido, Oliveira (2010) propõe uma classificação amplamente utilizada no ensino de Ciências, que organiza os experimentos escolares em três categorias principais: demonstração, verificação e investigação.

Os experimentos de **demonstração** são aqueles conduzidos predominantemente pelo(a) professor(a), enquanto os(as) estudantes acompanham a atividade por meio da observação orientada. Essas práticas têm como finalidade ilustrar conceitos científicos, tornando-os mais acessíveis e compreensíveis. Podem ser utilizadas tanto para introduzir um conteúdo, despertando o interesse dos(as) alunos(as), quanto para retomar e reforçar conceitos já trabalhados. Essa modalidade mostra-se especialmente adequada em contextos com limitações de tempo, espaço físico ou materiais, comuns à realidade escolar (Oliveira, 2010).



# Tipos de experimentação



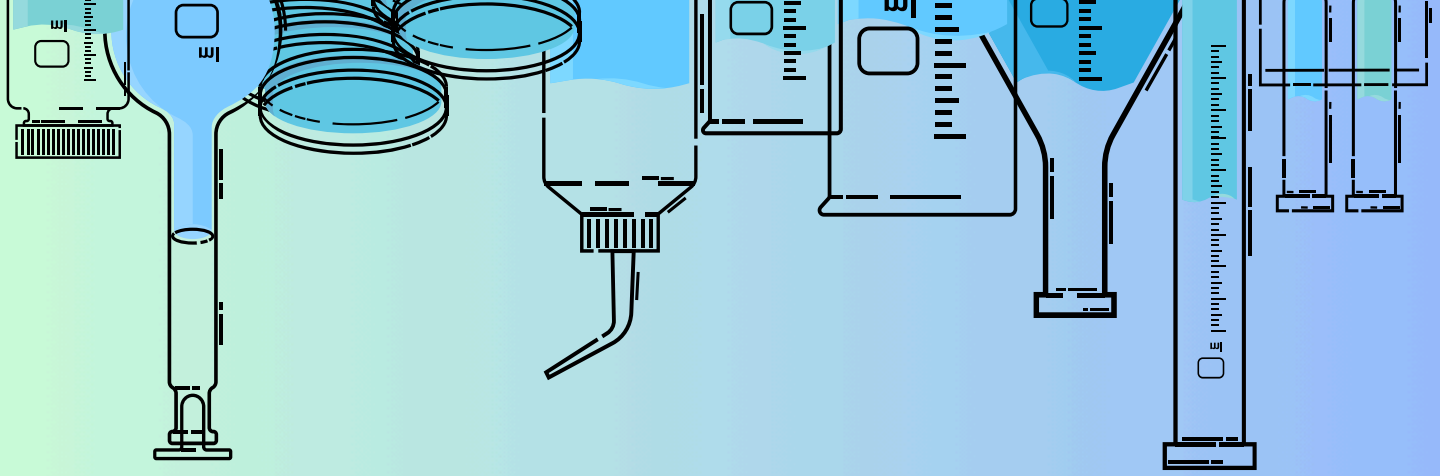
Os experimentos de **verificação**, por sua vez, têm como objetivo confirmar leis ou teorias previamente estudadas. Nessa abordagem, os resultados são previsíveis, e os(as) estudantes seguem roteiros estruturados, o que favorece a visualização de fenômenos e a articulação entre teoria e prática. Embora essa modalidade limite a autonomia investigativa, ela contribui para a familiarização com procedimentos laboratoriais, o manuseio de equipamentos e a consolidação de conceitos científicos, sendo especialmente útil para estudantes com pouca experiência em aulas experimentais (Oliveira, 2010).

Já os experimentos de **investigação** colocam os(as) estudantes no centro do processo de aprendizagem, promovendo uma participação ativa na construção do conhecimento. Nessa abordagem, o(a) professor(a) atua como mediador(a), incentivando a formulação de hipóteses, a coleta e análise de dados, a discussão de resultados e a busca por explicações fundamentadas. Esse tipo de prática favorece o desenvolvimento do pensamento científico, da argumentação e do raciocínio lógico, além de tornar o aprendizado mais significativo e contextualizado (Oliveira, 2010).

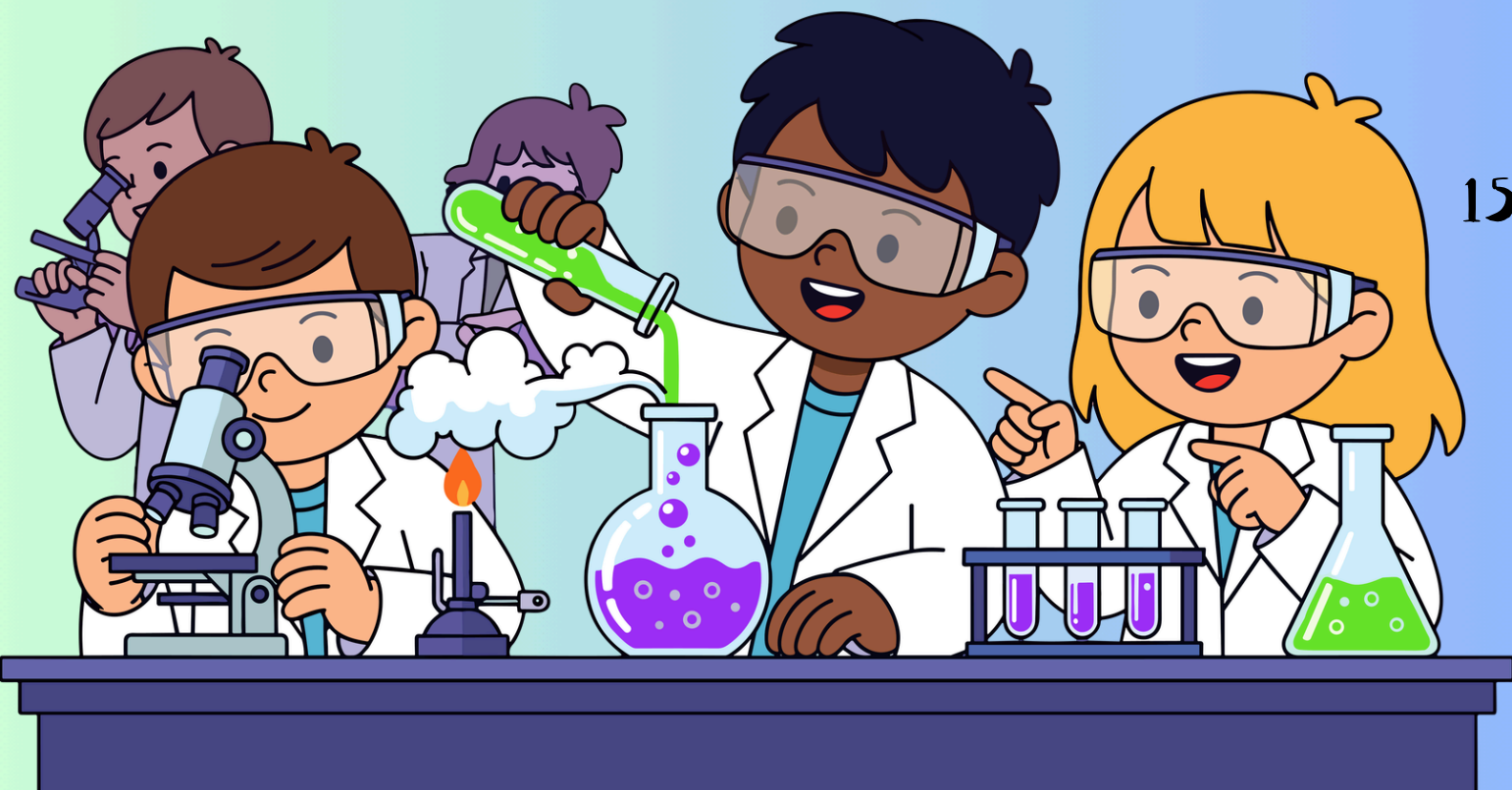
Assim, este guia propõe a utilização consciente e intencional dessas diferentes modalidades de experimentação, reconhecendo que cada uma delas pode cumprir um papel relevante no ensino de Química, desde que alinhada aos objetivos pedagógicos e às necessidades dos(as) estudantes.







# Laboratório de ciências



# Conhecendo algumas vidrarias e possíveis materiais alternativos



Essa parte do nosso guia foi pensada como um convite à retomada e ao aprofundamento de saberes fundamentais para a prática experimental no laboratório escolar. Mais do que apresentar nomes e funções, este capítulo busca apoiar o planejamento das aulas práticas, favorecer escolhas mais seguras e conscientes dos materiais e fortalecer a mediação pedagógica durante as atividades experimentais. Ao reconhecer as potencialidades e os limites de cada vidraria, ampliam-se as possibilidades de exploração didática e de promoção de aprendizagens significativas no ensino de Ciências e Química.

## Vidrarias para contenção e mistura

### Bêquer



Recipiente cilíndrico utilizado para misturar, dissolver e aquecer substâncias. Possui graduação aproximada.

**Adaptações:** Copos de requeijão de vidro, potes transparentes de conserva (como os de geleia ou maionese) ou copos de plástico rígido transparentes. Podemos calibrá-los com o uso de uma seringa e fazer marcações de volume com caneta permanente.

### Erlenmeyer



Frasco de base larga e gargalo estreito, indicado para misturas que envolvem agitação, reduzindo respingos.

**Adaptações:** Garrafas de vidro de leite de coco ou garrafas pequenas de suco de uva integral. O gargalo estreito ajuda muito a agitar as misturas sem respingar, cumprindo perfeitamente o papel.

### Balão de fundo redondo

Empregado em aquecimentos uniformes e em reações químicas controladas.

**Adaptações:** Pequenos frascos esféricos de vidro (como alguns tipos de azeite ou frascos de perfume arredondados bem higienizados). Para aquecê-los com segurança no contexto escolar, o ideal é usar sempre o banho-maria.



### Balão de fundo chato

Semelhante ao balão de fundo redondo, porém permite apoio direto sobre a bancada.

**Adaptações:** Garrafas de vidro de molho de tomate (estilo passata) ou frascos redondos de base plana de cosméticos e sabonete líquido.

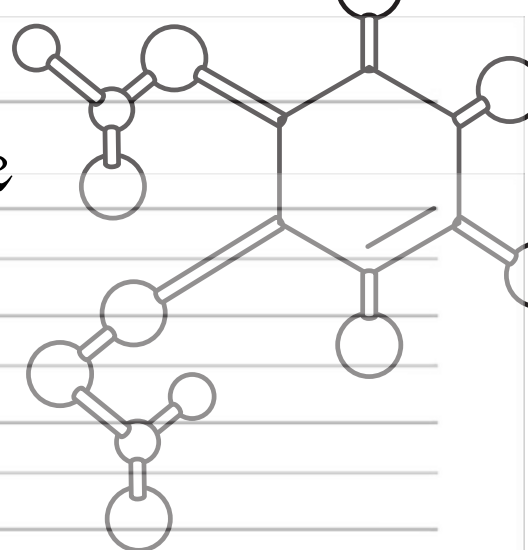
# Vidrarias para medição de volume



## Proveta (cilindro graduado)

Utilizada para medir volumes líquidos de forma aproximada.

**Adaptações:** Copos medidores de receita de cozinha ou frascos transparentes de xarope que já venham com a marcação em mililitros (mL).



## Pipeta graduada

Permite medir e transferir diferentes volumes de líquidos com boa precisão.

**Adaptações:** Seringas descartáveis de farmácia de tamanhos variados (1 mL, 3 mL, 5 mL ou 10 mL). Elas oferecem um controle excelente do volume aspirado.

## Pipeta volumétrica

Indicada para a medição de um volume fixo com alta precisão.

**Adaptações:** Seringas preenchidas exatamente até a sua capacidade máxima nominal (por exemplo, uma seringa de 10 mL cheia até o limite).



## Bureta

Usada principalmente em titulações, permitindo a liberação controlada de líquidos.

**Adaptações:** Uma seringa grande acoplada a um "equipo de soro" (daqueles com pinça rolete que controlam o gotejamento), fixada verticalmente ao lado de uma régua escolar para medir o escoamento.

## Balão volumétrico

Utilizado para preparar soluções com volume exato.

**Adaptações:** Garrafas de água mineral com volumes comerciais fixos (como 500 mL) ou potes rígidos que tenham o menisco exato marcado previamente por nós, utilizando uma balança de cozinha para aferir a massa da água.



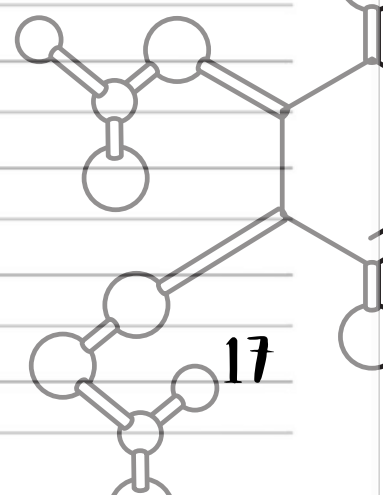
# Vidrarias para manipulação e transferência



## Funil comum (simples)

Auxilia na transferência de líquidos e na filtração com papel de filtro.

**Adaptações:** O gargalo cortado de uma garrafa PET comum. O encaixe é ótimo e funciona muito bem com filtros de papel de café.



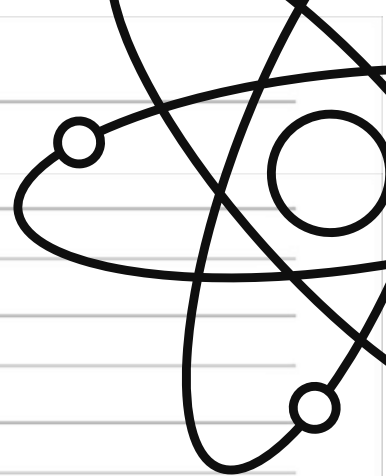




### Bastão de vidro

Utilizado para agitação de soluções e auxílio na transferência de líquidos.

**Adaptações:** Palitos de churrasco de madeira, hashis plásticos ou de madeira (comida japonesa) ou colheres de plástico descartáveis de haste longa.



### Funil de separação (decantação)

Utilizado para separar líquidos imiscíveis com base na diferença de densidade.

**Adaptações:** Uma garrafa PET de ponta-cabeça com o fundo cortado e um equipo de soro vedado na tampa para controlar a saída dos líquidos. Outra alternativa muito simples para separar misturas heterogêneas é usar um saco plástico com fecho hermético (estilo zip-loc), cortando delicadamente apenas uma das pontinhas inferiores para escoar a fase mais densa.



### Conta-gotas (pipeta Pasteur)

Empregado para transferir pequenas quantidades de líquidos.

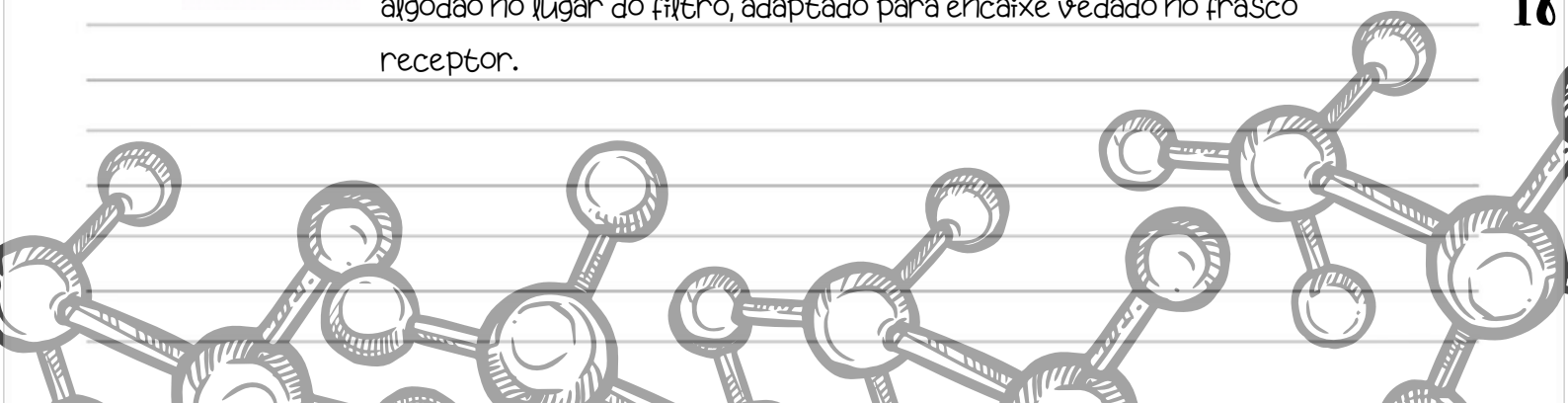
**Adaptações:** Conta-gotas de medicamentos antigos (muito bem lavados) ou canudos transparentes de refresco, controlando a retenção do líquido prendendo a ponta superior com a pressão do dedo indicador.



### Funil de Büchner

Utilizado na filtração a vácuo para separar sólidos de líquidos de forma rápida e eficiente.

**Adaptações:** O bocal de uma garrafa PET com uma tela fina ou pano de algodão no lugar do filtro, adaptado para encaixe vedado no frasco receptor.



# Vidrarias para aquecimento e reações

## Tubo de ensaio



Usado para pequenas reações químicas, testes qualitativos e aquecimentos simples.

**Adaptações:** Tubetes plásticos transparentes de festas de aniversário (aqueles de colocar docinhos) ou frascos de ensaio de perfume (flaconetes).

## Vidro de relógio



Empregado para evaporação de pequenas quantidades, cobertura de recipientes e apoio em pesagens.

**Adaptações:** Pires de xícaras de café ou tampas metálicas e plásticas de potes de conserva.

**Observação:** Embora não seja uma vidraria, o cadinho de porcelana é frequentemente utilizado em conjunto para aquecimentos a altas temperaturas.

# Vidrarias para observação

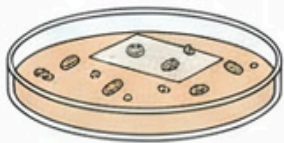
## Placa de Petri



Utilizada para cultivo e observação de microrganismos ou pequenas amostras.

**Adaptações:** Tampas transparentes de potes de requeijão ou os fundos de garrafas PET cortados bem baixinhos.

## Lâmina e laminula



Empregadas na observação de amostras ao microscópio.

**Adaptações:** Pedacos retangulares cortados de acetato transparente rígido (como aqueles de caixas de brinquedo ou folhas de transparência escolar).

## ⚠️ Recomendações de uso

- Priorizar vidrarias de vidro borossilicato, mais resistentes ao calor.
- Manusear sempre com cuidado, evitando choques térmicos.
- Utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI) durante as atividades experimentais.
- Garantir que os(as) estudantes recebam orientação prévia sobre o uso correto de cada vidraria.

# Outras vidrarias conhecidas e importantes



## Kitassato

Utilizado em filtrações a vácuo, conectado ao funil de Büchner e à fonte de sucção.

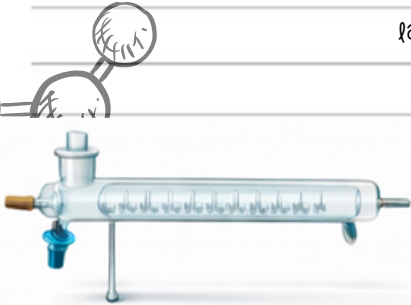
**Adaptações:** Um pote de vidro resistente com tampa plástica rígida, onde fazemos dois furos vedados: um para o encaixe do funil e outro para uma mangueirinha fina acoplada a uma seringa grande, que usaremos para puxar o ar e fazer o vácuo manual.



## Suporte para tubos de ensaio

Utilizado para acomodar, organizar e sustentar tubos de ensaio durante experimentos.

**Adaptações:** Caixas de sapatos ou caixas de ovos viradas de cabeça para baixo com furos no fundo, ou prendedores de roupa de madeira colados lateralmente em uma base firme.



## Condensador

Utilizado para resfriar e condensar vapores, transformando-os novamente em líquido.

**Adaptações:** Uma mangueira plástica transparente flexível passando por dentro de uma garrafa PET maior, preenchida com gelo ou água fria para resfriar os vapores.



## Termômetro

Utilizado para medir a temperatura de substâncias e acompanhar variações térmicas.

**Adaptações:** Termômetros digitais ou analógicos de espeto (aqueles baratinhos de cozinha e confeitaria). Eles são muito acessíveis e cobrem uma faixa de temperatura excelente para as reações do ensino médio.



## Frasco reagente

Utilizado para armazenar, conservar e manusear substâncias químicas.

**Adaptações:** Potes de vidro com tampa de plástico rosçável (como os de café solúvel). Para reagentes que não podem pegar luz, podemos usar potes de papinha de bebê de vidro escuro ou simplesmente encapar os potes transparentes com papel alumínio ou fita isolante preta.



## Almofariz e pistilo

Utilizados para triturar, pulverizar e homogeneizar substâncias sólidas.

**Adaptações:** Um pilão de cozinha de madeira ou pedra (usado para amassar alho) ou uma tigela resistente utilizando o cabo grosso de uma colher de madeira ou metal como batedor.



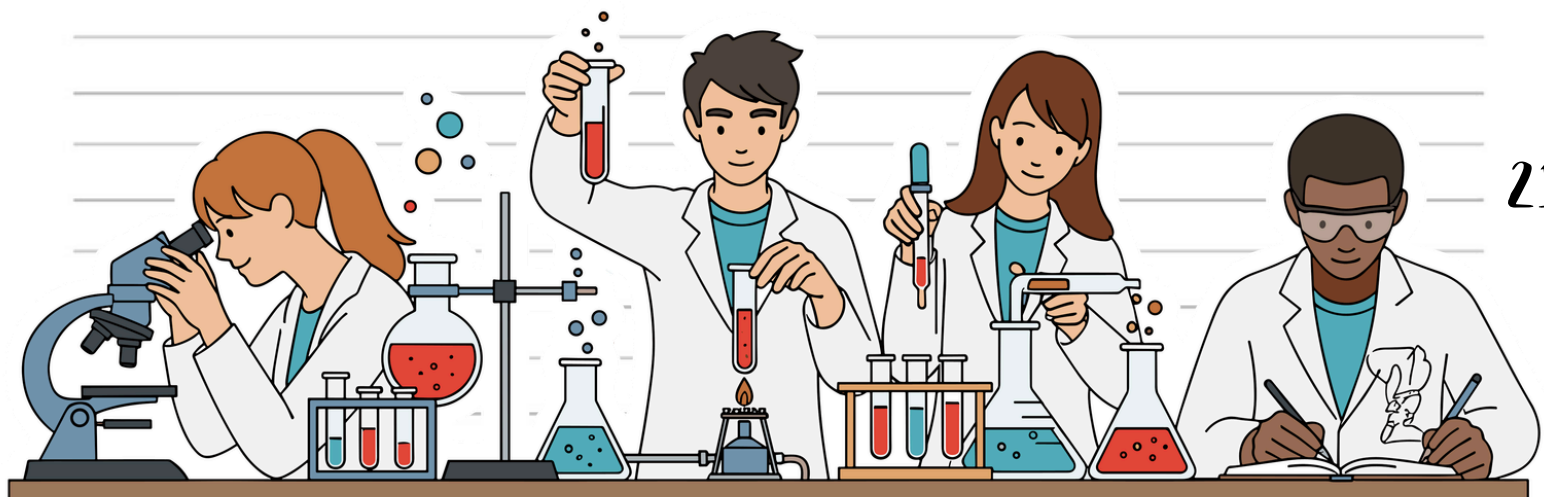
# Segurança no laboratório

Caro professor, para assegurar a integridade de todos e a eficácia pedagógica das aulas práticas, listamos abaixo os procedimentos essenciais de gestão e Segurança que devem nortear nossas atividades no laboratório.

## 1. Gestão e Preparação (Responsabilidades do Docente)

O sucesso do experimento começa antes da entrada dos alunos. Atente-se aos seguintes pontos:

- **Controle de Reagentes:** Mantenha os frascos organizados e verifique se a rotulagem está íntegra. Dados como nome, composição química e data de validade devem estar sempre legíveis. Após o uso, assegure o fechamento hermético das embalagens para evitar contaminação e desperdício.
- **Verificação de Equipamentos:** Antes de iniciar a aula, inspecione as conexões e o estado geral dos instrumentos. Seguir rigorosamente o manual de instruções é vital para preservar o patrimônio e evitar falhas durante a aula.
- **Manipulação Segura:**
  - **Tóxicos:** Devem ser manipulados em áreas com boa ventilação, com uso completo de EPIs (máscara, óculos, jaleco).
  - **Inflamáveis:** O aquecimento deve ser sempre indireto (banho-maria). Nunca exponha estas substâncias diretamente ao fogo.
- **Descarte Responsável:** O descarte de resíduos químicos e biológicos não pode ser improvisado. Siga estritamente as normas da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a legislação estadual vigente.



# Segurança no laboratório

## 2. Orientação aos Estudantes (Normas de Conduta)

É fundamental estabelecer uma cultura de segurança com a turma desde o primeiro dia:

- **Disciplina e Atenção:** Instrua os estudantes a seguirem o roteiro e as suas orientações sem desvios. O laboratório exige foco; distrações podem gerar riscos.
- **Vestimenta e Proteção Pessoal:**
  - **Cabelos:** Devem estar presos durante toda a permanência no laboratório.
  - **Calçados:** O uso de calçados fechados é obrigatório, especialmente em atividades com reagentes ou materiais cortantes (bisturis, vidrarias).
- **EPIS:** O uso de jaleco, óculos e luvas deve ser cobrado conforme a necessidade específica de cada experimento.
- **Riscos Químicos:** Reforce a proibição absoluta de testar substâncias pelo olfato ou paladar. O manuseio deve ser cauteloso e tecnicamente correto.

## 3. Protocolos de Incidentes

Mesmo com prevenção, imprevistos podem ocorrer. Esteja preparado:

**Danos Materiais:** Instrua os alunos a comunicarem imediatamente qualquer avaria em vidrarias ou equipamentos.

**Acidentes:** Em caso de qualquer incidente, por menor que seja, envolvendo alunos ou a equipe, comunique a gestão escolar prontamente para o registro e as providências de saúde cabíveis.

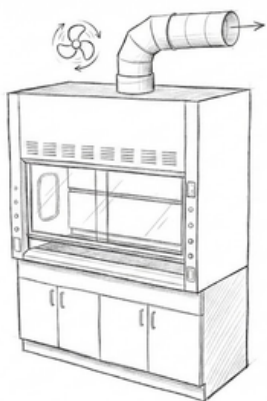
A segurança no laboratório não é apenas uma lista de regras, é uma questão de hierarquia de controle. Devemos sempre priorizar a proteção do ambiente e do grupo (EPCS) e, em seguida, garantir a proteção individual (EPIS).



# Segurança no laboratório

## EPCs (Equipamentos de Proteção Coletiva)

São nossa primeira linha de defesa. Eles minimizam o risco no ambiente, protegendo a todos simultaneamente. Antes de qualquer experimento, verifique se estão operacionais e desobstruídos.



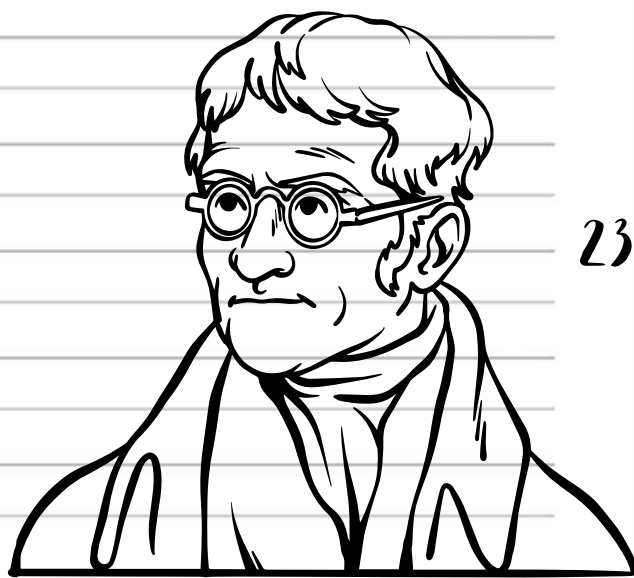
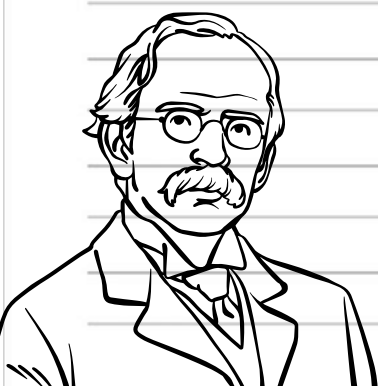
Capela de Exaustão: Indispensável para manipulação de solventes voláteis ou reações que liberam vapores tóxicos. O vidro deve ser mantido na altura indicada para garantir a sucção correta.

Chuveiro de Emergência e Lava-Ólhos: Devem estar em local de fácil acesso e sinalizados.

É vital testá-los periodicamente (água parada na tubulação acumula sujeira) e garantir que não haja mochilas ou caixas bloqueando o caminho até eles.



Extintores de Incêndio: Verifique a classe adequada (A, B ou C) e a validade da carga. Saber onde estão pode salvar o laboratório.



# Segurança no laboratório

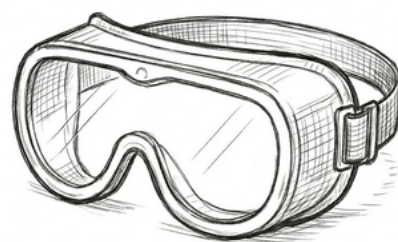
## EPIs (Equipamentos de Proteção Individual)

Quando o risco não pode ser totalmente eliminado pelo EPC, o EPI é a barreira final entre o perigo e o corpo do estudante. O uso deve ser inegociável.



Jaleco (Guarda-pó): Preferencialmente de algodão (tecidos sintéticos derretem e aderem à pele em caso de fogo), mangas longas e comprimento até os joelhos. Deve ser usado sempre fechado.

Óculos de Segurança: Protegem contra respingos e estilhaços. Óculos de grau não substituem os de segurança (existem modelos de sobreposição).



Luvas: A escolha depende do reagente. Látex ou nitrila são comuns, mas lembre-se de que algumas substâncias permeiam certos materiais. Luvas térmicas são obrigatórias para manuseio de vidraria quente.

Máscara de proteção (ou respirador): utilizada para filtrar o ar e evitar a inalação de partículas sólidas, poeiras, névoas, vapores químicos ou gases tóxicos.

Existem diferentes tipos, como as PFF2 (para partículas e névoas) e as máscaras com filtros químicos específicos para gases e vapores.





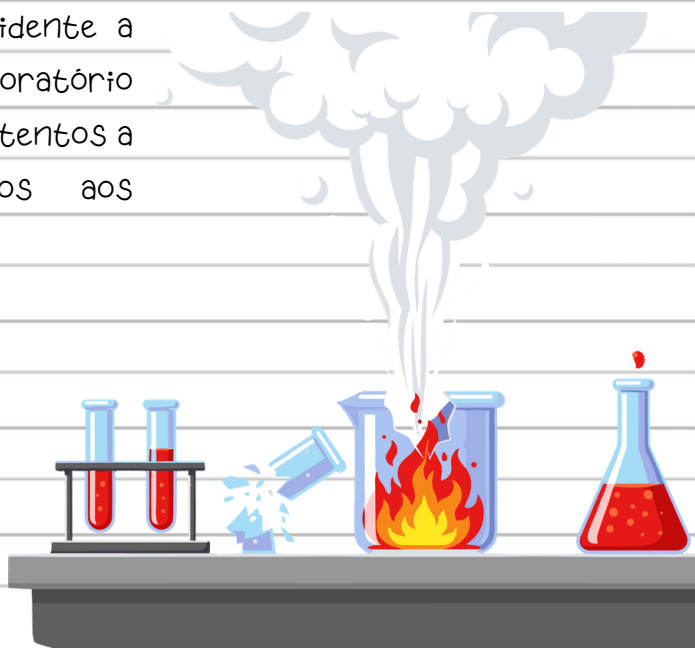


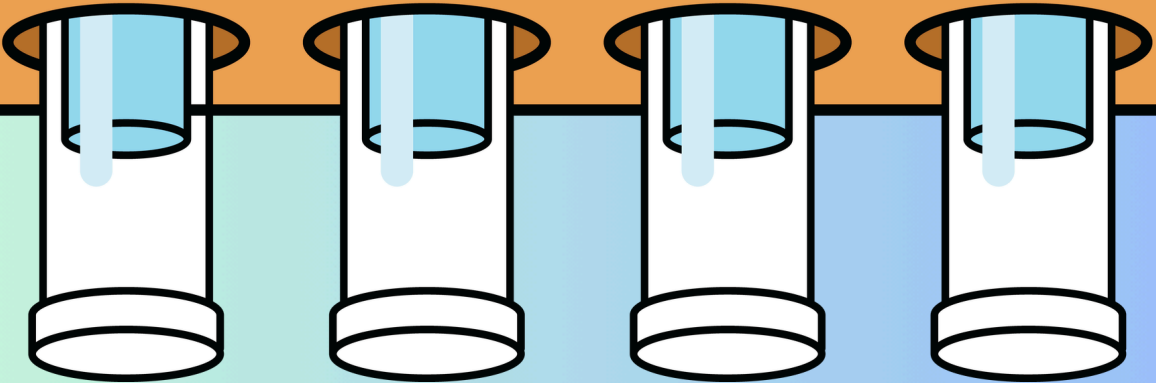
## Riscos envolvidos

O laboratório de Ciências constitui um espaço privilegiado para o desenvolvimento de atividades experimentais, contudo, demanda atenção constante aos riscos envolvidos em sua utilização. Esses riscos podem ser classificados em diferentes categorias, entre as quais se destacam os riscos químicos, físicos, biológicos, ergonômicos, ambientais e de acidentes. Dessa forma, é importante que todos os envolvidos tenham cuidado ao manusear reagentes, evitar brincadeiras dentro do laboratório, nunca manipular quando houver dúvidas. A seguir, o Quadro 2 apresenta os principais riscos que podemos encontrar dentro de um laboratório.

| TIPO DE RISCO | DESCRIÇÃO                                  | EXEMPLOS                                                           | MEDIDAS PREVENTIVAS                                   |
|---------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| QUÍMICO       | EXPOSIÇÃO A SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS          | PRODUTOS TÓXICOS, CORROSIVOS, INFLAMÁVEIS, VAPORES                 | USO DE EPI, LEITURA DE RÓTULOS, ARMAZENAMENTO CORRETO |
| FÍSICO        | DANOS CAUSADOS POR AGENTES FÍSICOS         | QUEIMADURAS, CHOQUES ELÉTRICOS, CORTES                             | ATENÇÃO AOS EQUIPAMENTOS, ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO       |
| Biológico     | CONTATO COM MICROORGANISMOS                | BACTÉRIAS, FUNGOS, MATERIAIS CONTAMINADOS                          | HIGIENIZAÇÃO, DESCARTE CORRETO, EPI                   |
| ERGONÔMICO    | PREJUÍZOS RELACIONADOS À POSTURA E ESFORÇO | MÁ POSTURA, MOVIMENTOS REPETITIVOS PAUSAS, ORGANIZAÇÃO DO AMBIENTE |                                                       |
| ACIDENTAL     | SITUAÇÕES INESPERADAS                      | DERRAMAMENTOS, QUEDAS, INCÊNDIOS                                   | SUPERVISÃO, SINALIZAÇÃO, PROTOCOLOS DE SEGURANÇA      |
| AMBIENTAL     | IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE                  | DESCARTE INCORRETO DE RESÍDUOS                                     | SEGREGAÇÃO E DESCARTE ADEQUADO                        |

Diante desses riscos, fica evidente a importância de ser cauteloso dentro do laboratório de ciências. Cabe aos responsáveis ficarem atentos a qualquer situação que ofereça riscos aos estudantes.





# SUGESTÕES DE EXPERIMENTOS

## ciências para o Ensino Fundamental



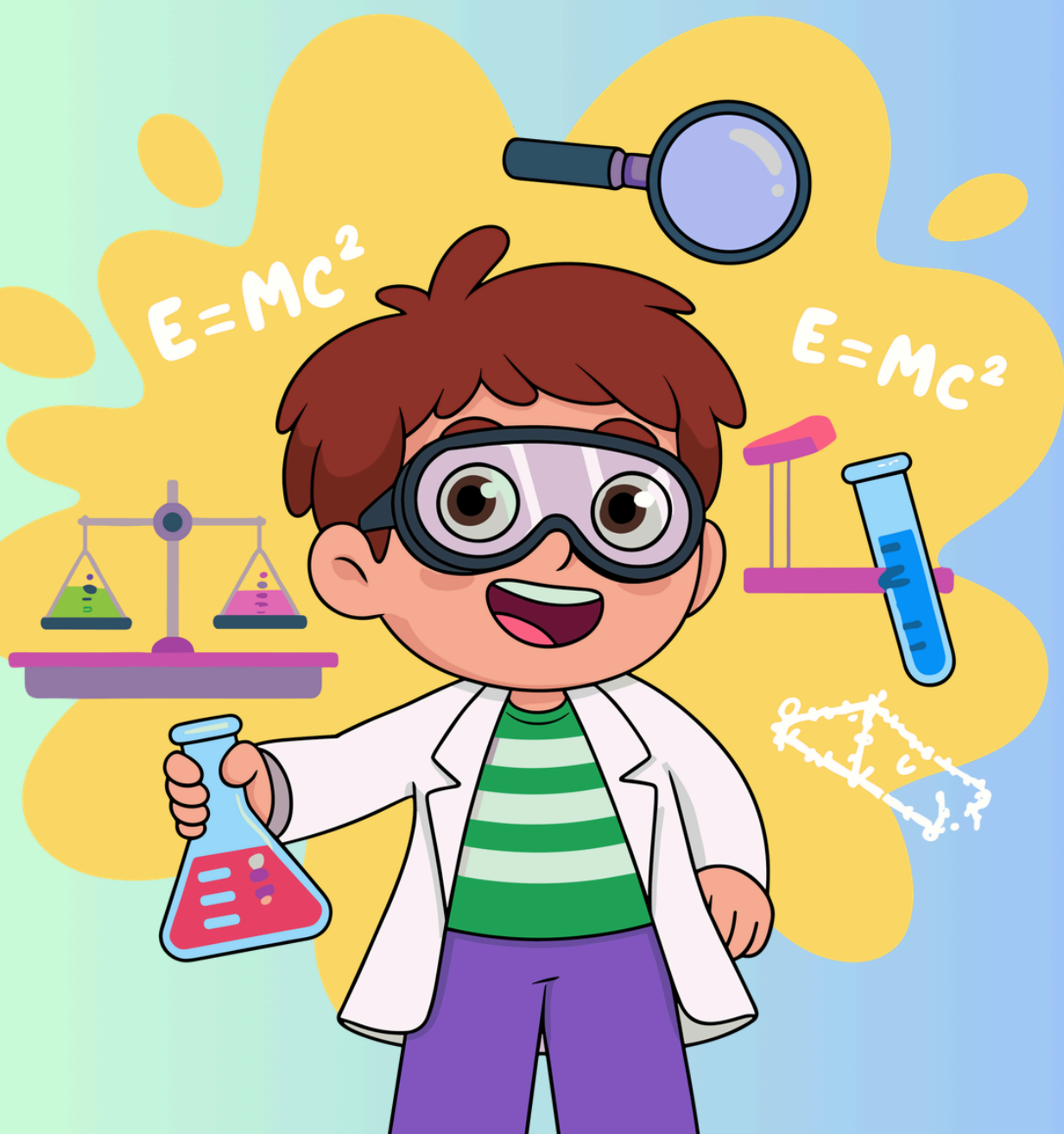
# SUGESTÕES DE EXPERIMENTOS

| Experimentos possíveis de serem feitos no Ensino Fundamental | Habilidade BNCC     | Página | Tipo de experimento |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|--------|---------------------|
| Construção de uma Tabela Periódica Fictícia                  | EF09CI03            | 30     | Ilustrativo         |
| Densidade e Misturas – Flutuação de Ovos                     | EF06CI01            | 31     | Ilustrativo         |
| Densidade e Soluções – Arco-íris de Gelatina                 | EF06CI01 / EF06CI02 | 32     | Investigativo       |
| Construção de Destilador Caseiro: Separando Misturas         | EF06CI03 / EF09CI01 | 33     | Demonstrativo       |
| Simulação Virtual: Estados Físicos da Matéria                | EF09CI01            | 34     | Ilustrativo         |
| Filtração e Tratamento de Água com Garrafa PET               | EF06CI03 e EF06CI04 | 35     | Ilustrativo         |
| O Mistério do Volume: Água e Álcool                          | EF09CI01            | 36     | Investigativo       |



# ROTEIROS

## Ciências para o Ensino Fundamental





# Experimentos possíveis de serem feitos no Ensino Fundamental

## Construção de uma Tabela Periódica Fictícia

Habilidade BNCC: EF09CI03

Conteúdos abordados:

- Estrutura atômica (número atômico, número de massa, massa atômica);
- Isótopos, isótonos e isóbaros;
- Organização da Tabela Periódica.

Objetivo da atividade: Compreender a lógica de organização da Tabela Periódica por meio da criação de elementos fictícios, favorecendo a assimilação de conceitos fundamentais da estrutura do átomo e das propriedades periódicas.

Materiais necessários:

- Objetos pequenos de duas cores diferentes (ex.: bolinhas, tampinhas, grãos);
- Cartolina ou papel cartão;
- Canetas coloridas;
- Régua;
- Balança doméstica.

Procedimentos:

- Defina qual cor representará os prótons e qual representará os nêutrons.
- Estabeleça a quantidade de prótons e nêutrons para cada elemento fictício.
- Utilize a balança para medir a massa correspondente às combinações escolhidas.
- Registre os valores obtidos e organize-os em uma tabela.
- Desenhe o esquema da Tabela Periódica e insira os elementos criados, respeitando a ordem crescente do número atômico.

Discussão teórica: A Tabela Periódica organiza os elementos químicos de acordo com seus números atômicos crescentes, agrupando-os conforme semelhanças em suas propriedades. A massa atômica corresponde à média ponderada das massas dos isótopos naturais de um elemento, considerando sua abundância relativa.

# Experimentos possíveis de serem feitos no Ensino Fundamental

## Densidade e Misturas Flutuação de Ovos

Habilidade BNCC: EF06CI01

Conteúdos abordados:

- Densidade;
- Misturas e soluções.

Objetivo da atividade: Analisar a relação entre densidade da solução e flutuação de um corpo sólido.

Materiais necessários:

- Ovos crus;
- Água;
- Sal;
- Copos transparentes;
- Colher.

Procedimentos:

1. Identifique os copos conforme o tipo de solução.
2. Coloque água pura em um copo e água com sal em outro.
3. Introduza um ovo em cada copo e observe o comportamento.
4. Varie a quantidade de sal (Ex.: 5g, 10g, 15g, 20g) e registre os resultados.

Análise conceitual

Com o aumento da concentração de sal eleva a densidade da água. Quando a densidade da solução supera a do ovo, ocorre a flutuação.

# Experimentos possíveis de serem feitos no Ensino Fundamental

## Densidade e Soluções Arco-íris de Gelatina

Habilidades BNCC: EF06CI01/EF06CI02

Objetivo da atividade: Estimular a curiosidade e a investigação dos estudantes a partir de camadas coloridas que não se misturam, utilizando esse cenário visual como ponto de partida para que eles levantem hipóteses sobre por que alguns líquidos flutuam sobre os outros.

Materiais:

- Gelatinas coloridas (cores diferentes);
- Açúcar;
- Água;
- 6 Copos;
- Conta-gotas.

Procedimento Experimental

1. Disponha cinco copos em fila e adicione 200 mL de água em cada um.
2. Acrescente um sabor diferente de gelatina em cada copo, mantendo a mesma quantidade.
3. Misture até a completa dissolução.
4. Adicione açúcar em quantidades crescentes:
  - Copo 1: Sem açúcar
  - Copo 2: 1 colher
  - Copo 3: 2 colheres
  - Copo 4: 3 colheres
  - Copo 5: 4 colheres
5. Misture bem até dissolver totalmente o açúcar.
6. Em um sexto copo, comece a montagem das camadas utilizando um conta-gotas.
7. Adicione lentamente, primeiro, a solução com maior quantidade de açúcar.
8. Continue o processo, em ordem decrescente de concentração, até finalizar com a solução sem açúcar.
9. Observe a formação das camadas coloridas e registre os resultados.

Conclusão geral: As atividades propostas integram teoria e prática, favorecendo a aprendizagem o desenvolvimento do pensamento científico e a compreensão dos fenômenos químicos de forma contextualizada e acessível.

# Experimentos possíveis de serem feitos no Ensino Fundamental

## Construção de Destilador Caseiro: Separando Misturas

Habilidade BNCC: EF06CI03/EF09CI01

**Objetivo** - Compreender na prática o processo de separação de misturas homogêneas (Sólido-líquido) construindo um sistema de destilação com materiais recicláveis e acessíveis.

**Materiais Utilizados:**

- Lâmpada incandescente comum (com filamento);
- Garrafa PET (500 ml);
- Mangueira transparente (aprox. 65 cm);
- Sulfato de cobre (ou outro sal colorido para visualizar a separação);
- Fonte de calor (Vela ou bico de Bunsen) e suporte;
- Duas tampinhas de garrafa PET;
- Cola quente, tesoura e uma latinha de alumínio.

**Procedimento Experimental:**

1. Preparo do "Balão de Destilação": Com muito cuidado (obrigatoriamente realizado pelo professor), remova o bulbo preto e o miolo da lâmpada, deixando-a oca para servir como recipiente de aquecimento.
2. Preparo do Condensador: Fure uma tampinha de garrafa e o fundo da garrafa PET de 500 ml. Passe a mangueira por dentro da garrafa, enrolando-a para formar uma espiral (serpentina). Cole as extremidades para vedar, garantindo que a mangueira entre por baixo e saia pela tampa. Encha a garrafa com água fria.
3. Conexão: A ponta da mangueira que sai do fundo da garrafa deve ser acoplada à boca da lâmpada usando a outra tampinha furada e vedada com cola quente.
4. Montagem Final: Fixe a lâmpada no suporte sobre a fonte de calor. Coloque a mistura de água e sulfato de cobre dentro da lâmpada. A outra ponta da mangueira deve desaguar na latinha de alumínio (recipiente coletor).
5. Inicie o aquecimento e observe.

**Análise Teórica e Sugestão de Atividades:**

O experimento ilustra as mudanças de estado físico: a água evapora (ebulição) ao ser aquecida na lâmpada, o vapor sobe e, ao passar pela mangueira resfriada pela água da garrafa PET, retorna ao estado líquido (condensação), pingando pura na latinha. O sal (Sulfato de cobre) não evapora e permanece na lâmpada.

**Atividade:** Peça aos alunos para desenharem o sistema e nomearem as partes comparando com um destilador de laboratório (ex: Lâmpada = Balão de destilação; Garrafa com mangueira = Condensador).



# Experimentos possíveis de serem feitos no Ensino Fundamental

## Simulação Virtual: Estados Físicos da Matéria

Habilidade BNCC: EF09CI01

### Objetivo

Visualizar o comportamento microscópico das partículas (átomos e moléculas) nos diferentes estados físicos e entender como a temperatura influencia sua organização e movimento.

### Materiais Utilizados

- Dispositivo com acesso à internet (Computador ou Celular);
- Simulador PhET Colorado: "Estados da Matéria".

### Procedimento Experimental:

1. Acesse o simulador e selecione a opção "Estados".
2. Análise do Oxigênio: Escolha a molécula de Oxigênio ( $O_2$ ). Alterne entre os botões "Sólido", "Líquido" e "Gás" e observe a organização. Anote os resultados.
3. Utilize o controle de temperatura para aquecer gradualmente a amostra (de 10 em 10 °C) até 25°C e depois esfrie até o zero absoluto (-273°C). Observe o que muda na agitação das partículas. Anote os resultados observados.
4. Análise da Água: Repita o procedimento com a molécula de Água ( $H_2O$ ), elevando a temperatura até 200°C para ver a transição completa para vapor. Anote os resultados observados.

### Análise Teórica

A simulação permite "ver" o invisível: no sólido, as partículas apenas vibram em posições fixas; no líquido, elas deslizam umas sobre as outras; no gasoso, movem-se caoticamente e distantes umas das outras.

### Atividade

Construção de gráficos de mudança de fase (Curva de aquecimento) a partir das anotações dos pontos de fusão e ebulição observados no simulador. Pesquisa sobre o quarto estado da matéria (Plasma).

# Experimentos possíveis de serem feitos no Ensino Fundamental

## Filtração e Tratamento de Água com Garrafa PET

Habilidade BNCC: EF06CI03/EF06CI04

Objetivo: Demonstrar processos físicos (filtração) e químicos (adsorção) utilizados no tratamento de água, discutindo a importância do saneamento básico.

### Materiais Utilizados

- 1 Garrafa PET transparente cortada ao meio;
- Algodão: 1 bola média (o suficiente para preencher o gargalo da garrafa firmemente, formando uma camada de cerca de 2 a 3 cm);
- Carvão ativado (ou carvão vegetal triturado): 1 copo americano;
- Areia fina e areia grossa: 1 copo e meio americano - fina e 1 copo americano -grossa;
- Brita (pedrinhas): 1 copo americano;
- Água barrenta para teste: 500mL.

### Procedimento Experimental:

1. Utilize a parte superior da garrafa (bico) como um funil, encaixando-a de cabeça para baixo na parte inferior cortada.
2. Montagem das camadas: Insira os materiais na seguinte ordem (de baixo para cima, próximo ao bico):
  - 1º: Algodão (para reter partículas finais);
  - 2º: Carvão triturado;
  - 3º: Areia fina;
  - 4º: Areia grossa;
  - 5º: Brita/Pedrinhas (no topo).
3. Despeje lentamente a água barrenta sobre as pedras e aguarde a água limpa gotejar na base.

### Análise Teórica

As camadas de pedra e areia realizam a filtração física, retraindo sujeiras maiores. O carvão é essencial pois realiza a retenção de impurezas microscópicas, odores e cores.

Atenção: Esta água não é potável e não deve ser bebida. O filtro que construímos retira as impurezas visíveis (como a terra e a areia), mas não elimina as bactérias que podem causar doenças. Para que ela ficasse segura para o consumo, seria necessário passar por um processo de desinfecção, como a cloração.

Atividade: Criar um fluxograma comparando esse filtro caseiro com as etapas de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) real (Floculação, Decantação, Filtração, Cloração).

# Experimentos possíveis de serem feitos no Ensino Fundamental

## O Mistério do Volume: Água e Álcool

Habilidade BNCC: EF09CI01

### Objetivo

Investigar a contração de volume em misturas e compreender a influência das forças intermoleculares (ligações de hidrogênio) e densidade.

### Materiais Utilizados

- 100mL de Água;
- 100mL de Álcool comercial;
- Recipientes graduados.

### Procedimento Experimental:

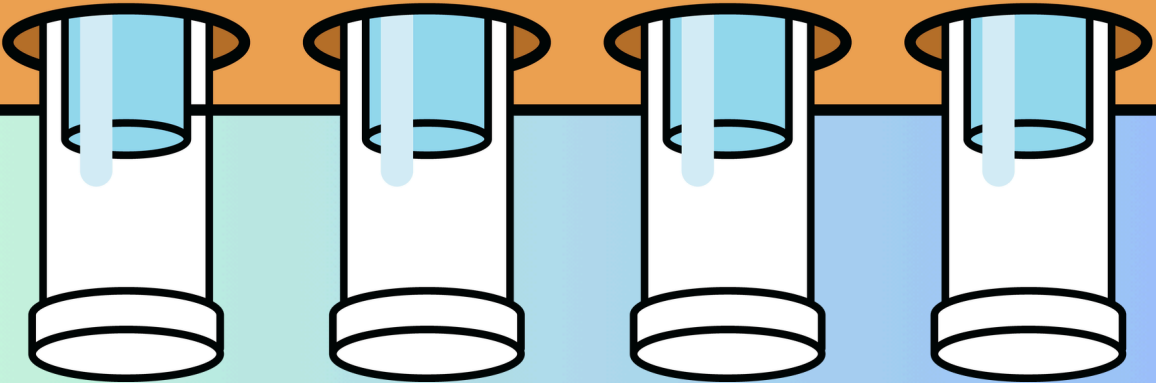
1. Meça exatamente 100 mL de água em um recipiente.
2. Meça exatamente 100 mL de álcool em outro.
3. Misture os dois líquidos em um frasco maior.
4. Meça o volume final da mistura.

### Análise Teórica

Ao contrário da matemática ( $100+100=200$ ), na Química, volumes nem sempre se somam perfeitamente. As moléculas de água e álcool interagem fortemente por ligações de hidrogênio. As moléculas de álcool se "encaixam" nos espaços vazios entre as moléculas de água, resultando em uma mistura mais compacta.

### Atividade

Desafio "Gamificado": Peça aos alunos para proporem explicações (hipóteses) antes de revelar a teoria. Usar modelos (bolinhas de isopor ou grãos de tamanhos diferentes, como arroz e feijão) para demonstrar o encaixe.



# SUGESTÕES DE EXPERIMENTOS

## ciências para o Ensino Médio





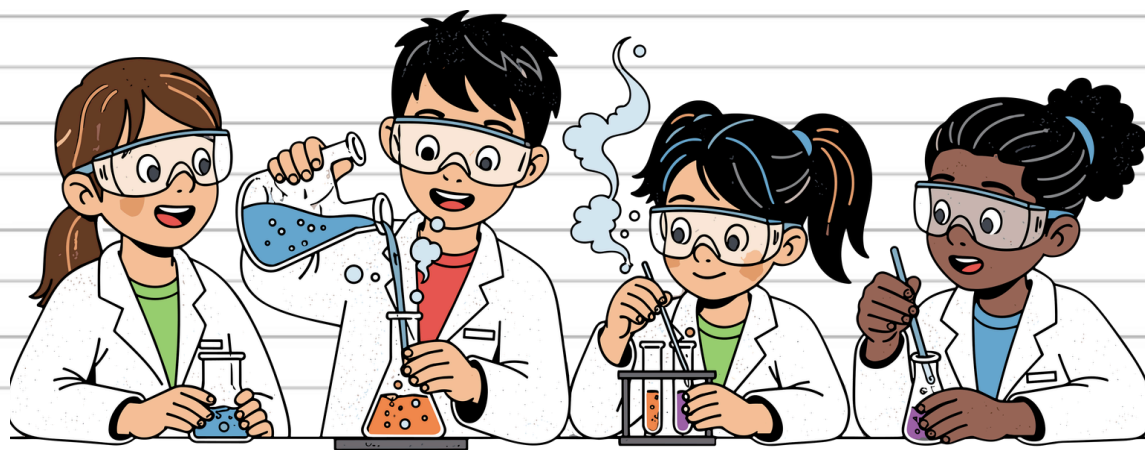
# SUGESTÕES DE EXPERIMENTOS 1ª SÉRIE

| Experimentos                                            | Habilidade BNCC            | Página | Tipo de experimento |
|---------------------------------------------------------|----------------------------|--------|---------------------|
| Cromatografia em Papel – Pigmentos Vegetais             | EM13CNT205                 | 42     | Ilustrativo         |
| Geometria Molecular – Simulação Virtual                 | EM13CNT301                 | 43     | Ilustrativo         |
| Analisando o teor de etanol na gasolina                 | EM13CNT307 /<br>EM13CNT309 | 44     | Investigativo       |
| Modelos Atômicos de Thomson e Rutherford –<br>Simulação | EM13CNT201                 | 46     | Ilustrativo         |
| Ácidos e Bases – Indicador Natural de Repolho Roxo      | EM13CNT104                 | 47     | Ilustrativo         |
| Simulador de Gases: Lei e Variáveis                     | EM13CNT101                 | 48     | Investigativo       |
| Balões Termodinâmicos                                   | EM13CNT307                 | 49     | Ilustrativo         |
| Labyrinth Hidrofóbico                                   | EM13CNT307                 | 50     | Investigativo       |
| Reação Química: Óxidos e Acidez                         | EM13CNT307                 | 51     | Ilustrativo         |
| Investigação: A Qualidade da Água                       | EM13CNT307                 | 52     | Investigativo       |
| O Peixe Baiacu Químico                                  | EM13CNT101 /<br>EM13CNT307 | 53     | Ilustrativo         |
| Condutividade Elétrica: Quem acende a luz?              | EM13CNT307                 | 54     | Investigativo       |
| Tensão Superficial                                      | EM13CNT307                 | 55     | Investigativo       |



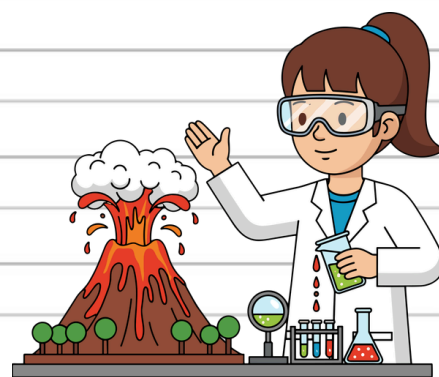
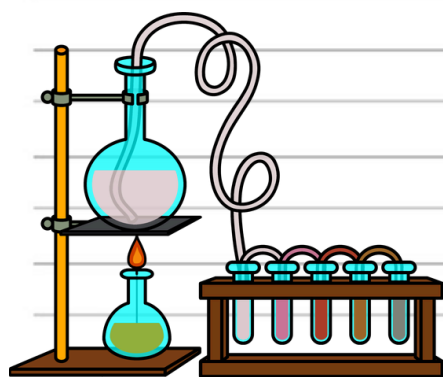
# SUGESTÕES DE EXPERIMENTOS 2ª SÉRIE

| Experimentos                                                   | Habilidade BNCC                        | Página | Tipo de experimento |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------|---------------------|
| O Açúcar Invisível: O que sobra quando o refrigerante evapora? | EM13CNT301<br>EM13CNT307               | 58     | Investigativo       |
| Cinética Química (Relógio de Iodo)                             | EM13CNT301<br>EM13CNT307               | 59     | Ilustrativo         |
| Termômetro Caseiro                                             | EM13CNT301<br>EM13CNT101               | 61     | Ilustrativo         |
| Enzimas em Ação: A Batata Catalisadora                         | EM13CNT203<br>EM13CNT301               | 62     | Investigativo       |
| Desafio do Suco: Molaridade na Prática                         | EM13CNT101                             | 63     | Ilustrativo         |
| Gelo e Fogo: Crioscopia e Ebulioscopia                         | EM13CNT301                             | 64     | Ilustrativo         |
| A Bateria de Batata (Eletroquímica)                            | EM13CNT308                             | 65     | Ilustrativo         |
| Caçadores de Ácido: Titulação                                  | EM13CNT301                             | 66     | Investigativo       |
| Eletrofloculação: Limpando a Água com Eletricidade             | EM13CNT206                             | 67     | Ilustrativo         |
| Bioensaio: A Cebola Detetive (Química Ambiental)               | EM13CNT105<br>EM13CNT203<br>EM13CNT206 | 68     | Investigativo       |
| Descoloração Misteriosa: Reações de Oxirredução                | EM13CNT307                             | 69     | Ilustrativo         |
| A Química da Maionese: Colóides e Emulsões                     | EM13CNT307                             | 70     | Ilustrativo         |
| Fogo Mágico: Combustão Espontânea                              | EM13CNT301                             | 71     | Demonstrativo       |
| Construção de um Calorímetro: Medindo Calor                    | EM13CNT102                             | 72     | Ilustrativo         |
| Qualidade do Leite: Equilíbrio Ácido-Base                      | EM13CNT104                             | 73     | Investigativo       |
| O Efeito do Ion Comum: Equilíbrio da Amônia                    | EM13CNT101                             | 74     | Ilustrativo         |
| Hidrólise Salina: O Vinagre e o Bicarbonato                    | EM13CNT101                             | 75     | Ilustrativo         |
| Revestindo a Chave: Eletrodeposição (Leis de Faraday)          | EM13CNT101<br>EM13CNT307               | 76     | Ilustrativo         |
| Oxidação Acelerada: Palha de Aço e Lixívia                     | EM13CNT101<br>EM13CNT308               | 77     | Ilustrativo         |
| Pasta de Dentes de Elefante: Cinética e Catálise               | EM13CNT101                             | 78     | Demonstrativo       |



# SUGESTÕES DE EXPERIMENTOS 3ª SÉRIE

| Experimentos                                                    | Habilidade | Página | Tipo de experimento |
|-----------------------------------------------------------------|------------|--------|---------------------|
| BNCC                                                            |            |        |                     |
| Coalhada Química: Quanto de proteína tem no leite?              | EM13CNT101 | 80     | Investigativo       |
| Alquimia Farmacêutica: Criando um Indicador                     | EM13CNT101 | 81     | Investigativo       |
| EM13CNT307                                                      |            |        |                     |
| Guerra das Espumas: Sabão vs. Detergente                        | EM13CNT307 | 82     | Investigativo       |
| Natural ou de caixinha: Qual Suco ganha no teste da Vitamina C? | EM13CNT307 | 83     | Investigativo       |
| EM13CNT307                                                      |            |        |                     |
| CSI: Revelação de Impressões Digitais                           | EM13CNT307 | 84     | Investigativo       |
| A Química do Brinquedo: Amoeba/Geleca                           | EM13CNT307 | 85     | Ilustrativo         |
| Fiscal de Mercado: Acidez do Vinagre                            | EM13CNT301 | 86     | Investigativo       |
| EM13CNT307                                                      |            |        |                     |
| Mergulho dos Polímeros: Densidade e Reciclagem                  | EM13CNT104 | 87     | Investigativo       |
| Detetive do Amido: Iodo nos Alimentos                           | EM13CNT307 | 88     | Investigativo       |
| Perfume Natural: Extração de Óleo Essencial                     | EM13CNT307 | 89     | Ilustrativo         |
| Biofábrica: Produzindo Vinagre de Maçã                          | EM13CNT101 | 90     | Ilustrativo         |
| Álcool em Gel: Química e Saúde Pública                          | EM13CNT307 | 91     | Ilustrativo         |
| Repelente Natural: O Poder dos Terpenos                         | EM13CNT307 | 92     | Ilustrativo         |
| Arquitetos Moleculares: Hibridização 3D                         | EM13CNT101 | 93     | Ilustrativo         |
| Por que a Maçã Escurece? (Oxidação Enzimática)                  | EM13CNT101 | 94     | Investigativo       |
| EM13CNT301                                                      |            |        |                     |
| Simulador de Bafômetro: O Teste do Bafo                         | EM13CNT104 | 95     | Investigativo       |
| EM13CNT306                                                      |            |        |                     |
| Bioplástico de Batata: Polímeros do Futuro                      | EM13CNT104 | 96     | Ilustrativo         |
| EM13CNT307                                                      |            |        |                     |
| O Mar Ácido: Impactos do CO <sub>2</sub> nos Oceanos            | EM13CNT105 | 97     | Investigativo       |
| EM13CNT202                                                      |            |        |                     |
| Sabão Ecológico: Reciclando Óleo de Cozinha                     | EM13CNT104 | 98     | Ilustrativo         |
| EM13CNT307                                                      |            |        |                     |
| Reações químicas – obtenção do gás Hidrogênio                   | EM13CNT101 | 99     | Demonstrativo       |
| EM13CNT309                                                      |            |        |                     |



# ROTEIROS

## 1ª SÉRIE





## Cromatografia em Papel – Pigmentos Vegetais

Habilidade BNCC: EM13CNT205

Objetivo da atividade: Separar e identificar pigmentos presentes em vegetais utilizando cromatografia em papel.

Materiais:

- Papel filtro;
- Álcool;
- Água;
- Material vegetal (Ex.: Folhas de plantas);
- Copo ou bégua;
- Pincel ou cotonete.

Procedimento Experimental

1. Separe pequenas porções das folhas ou materiais vegetais escolhidos.
2. Coloque os fragmentos em um copo ou bégua contendo álcool suficiente para cobri-los.
3. Utilize um pincel ou cotonete para macerar levemente o material, facilitando a extração dos pigmentos.
4. Deixe a mistura em repouso por cerca de 10 minutos.
5. Corte uma tira de papel filtro com aproximadamente 2 cm de largura e 10 cm de comprimento.
6. Trace, com lápis, uma linha horizontal a cerca de 2 cm da extremidade inferior do papel.
7. Deposite algumas gotas da solução de pigmentos sobre a linha e aguarde a secagem.
8. Adicione pequena quantidade de água em um copo ou bégua.
9. Posicione o papel filtro verticalmente no recipiente, de modo que a extremidade inferior fique em contato com a água, sem submergir o ponto onde os pigmentos foram aplicados.
10. Aguarde a subida do solvente pelo papel e observe a separação das cores.
11. Registre as cores e as posições relativas das manchas formadas.

Discussão: A separação ocorre devido às diferentes afinidades dos pigmentos pela fase móvel e pela fase estacionária.

## Geometria Molecular – Simulação Virtual

Habilidade BNCC: EM13CNT301

Conteúdos abordados:

- Ligações químicas;
- Geometria molecular.

Objetivo da atividade: Explorar a Teoria da Repulsão dos Pares Eletrônicos da Camada de Valência (RPECV) por meio de simulação computacional, favorecendo a visualização das formas moleculares.

Recursos necessários:

- Computador ou celular com acesso à internet.

Procedimentos:

1. Acesse a Simulação Geometria Molecular do PhET Colorado.
2. Utilize o modo "Modelo".
3. Construa moléculas com diferentes números de átomos ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ )
4. À medida que avança pelas moléculas, preste muita atenção nos pares de elétrons isolados (aquelas "nuvens" de elétrons que sobram no átomo central e não fazem ligação). Note como a presença deles interage com o resto da molécula: por ocuparem bastante espaço, eles empurram as outras ligações para baixo, alterando o formato da geometria e "espremendo" os ângulos entre os átomos.
5. Registre o comportamento de cada uma dessas quatro moléculas preenchendo uma tabela contendo: Molécula Analisada, Nº de Átomos Ligados ao Centro, Nº de Pares Isolados (Sobra de Elétrons), Geometria Molecular Observada e Ângulo de Ligação (Graus).

Fundamentação teórica: A RPECV explica que os pares de elétrons ao redor do átomo central se repelem, organizando-se de modo a minimizar essas repulsões, o que determina a geometria molecular.

# 1ª SÉRIE

## Analisando o teor de etanol na gasolina (Experimento desenvolvido por Cleidiane e Prof. Dr. Paulo Vitor Teodoro)

Habilidades BNCC: EM13CNT307 e EM13CNT309

Objetivo da aula

Determinar o teor de álcool na gasolina.

Problematização

Ana seguia pela Av. 17 a caminho da escola quando seu carro ficou sem combustível. Ainda distante, ela pediu a um mototaxista que passava pela avenida naquele momento para buscar gasolina em um posto próximo. Após abastecer e retomar o trajeto, o carro de Ana começou a apresentar falhas de funcionamento. Diante do problema, Ana desceu do veículo e chamou um mecânico, que identificou que a falha estava relacionada à qualidade do combustível. Ana não sabe exatamente de qual posto veio a gasolina, lembrando apenas que o mototaxista mencionou ter comprado em um posto na Av. 17, no sentido da escola. Para elucidar a situação, a Ana coletou amostras de gasolina dos dois postos existentes ao longo do trajeto. Agora, com as amostras disponíveis, Ana só se preocupava com uma questão: qual dos postos está comercializando combustível adulterado?

Materiais e Reagentes

- Amostras de combustível
- 2 Proveta de 100mL
- 3 Béqueres de 250mL
- Bastão
- Colher
- Água
- Balança digital.

Procedimentos experimentais

1.ª Etapa: Preparo da solução de NaCl 10%

Com a balança digital, pesar, diretamente no béquer de 250mL, 2 gramas de cloreto de sódio. Adicionar 200 mL de água e agitar com um bastão até a formação de uma solução homogênea.

## 2.ª Etapa: Teste da gasolina

Adicionar na proveta 50 mL da amostra e em seguida adicionar 50 mL da solução de cloreto de sódio 10%. Com o bastão, misture bem a solução e aguarde em repouso 15 minutos. Realizar este procedimento para as 2 amostras.

## Análise dos dados

Ana precisa descobrir qual dos postos está fraudando o combustível. De acordo com a resolução do Conselho Interministerial do Açúcar e do Alcool (Cima), o teor de álcool permitido na gasolina é de 32%. Caso a quantidade de álcool não esteja dentro desse patamar, temos um combustível adulterado, o que pode trazer danos mecânicos ao veículo com o tempo. Com os dados obtidos no experimento, complete a tabela e responda: qual dos postos está comercializando combustível adulterado?

| Amostra | Volume de Gasolina Inicial: | Volume de Gasolina Final: | % Álcool na gasolina |
|---------|-----------------------------|---------------------------|----------------------|
| Posto A | 50mL                        |                           |                      |
| Posto B | 50mL                        |                           |                      |

1- A água é uma substância polar, assim como o sal de cozinha (cloreto de sódio). Por isso, quando misturamos essas duas substâncias, o sal dissolve-se na água e forma um sistema homogêneo, e bastante polarizado. Já a gasolina, ela apresenta como substância apolar. Explique a justificativa dela ser apolar.

2- Por que o álcool é miscível na gasolina e na água?

3- E se no experimento usássemos somente água (sem o cloreto de sódio), o resultado seria afetado? Explique.

4- Porque após o tempo de repouso a gasolina fica na parte de cima?

5- Qual a composição da parte de baixo da proveta?



## Modelos Atômicos de Thomson e Rutherford Simulação

Habilidade BNCC: EM13CNT201

Objetivo da atividade: Comparar modelos atômicos históricos utilizando simulação computacional.

Materiais:

- Computador ou Smartphone com acesso à internet.

Procedimento Experimental

1. Organize os estudantes em grupos de até quatro integrantes.
2. Garanta que cada grupo tenha acesso a um computador, tablet ou smartphone com conexão à internet.
3. Oriente os alunos a acessar a simulação "Espalhamento de Rutherford", disponível na plataforma PhET Colorado.
4. Solicite que selecionem inicialmente a opção "Átomo pudim de passas", correspondente ao modelo atômico proposto por J. J. Thomson.
5. Ative o lançamento das partículas alfa e observe o comportamento e a trajetória dessas partículas ao atravessarem o modelo atômico.
6. Peça aos estudantes que registrem suas observações quanto aos desvios ou à ausência deles.
7. Em seguida, solicite que alterem a simulação para a opção "Átomo de Rutherford".
8. Repita o lançamento das partículas alfa e observe atentamente as trajetórias apresentadas.
9. Oriente os alunos a comparar os resultados obtidos nos dois modelos, destacando semelhanças e diferenças.
10. Após as observações, peça que cada grupo elabore um esquema ou desenho representando os modelos atômicos estudados, com base nas evidências observadas na simulação.
11. Finalize com uma discussão coletiva, conduzida pelo professor, relacionando as observações experimentais com o desenvolvimento histórico dos modelos atômicos.

Descrição: Os estudantes observam o comportamento de partículas alfa em diferentes modelos e constroem representações a partir das evidências observadas.

## Ácidos e Bases Indicador Natural de Repolho Roxo

Habilidade BNCC: EM13CNT104

Objetivo da atividade: Identificar o caráter ácido ou básico de substâncias do cotidiano por meio de indicador natural.

Materiais:

- Repolho roxo;
- Água;
- Copos ou tubos transparentes;
- Substâncias diversas (vinagre, água sanitária, sabão em pó, detergente, etc).

Procedimento Experimental

1. Corte algumas folhas de repolho roxo em pequenos pedaços.
2. Coloque o repolho em uma panela ou bêquer e adicione água suficiente para cobri-lo.
3. Leve ao aquecimento até ferver, mantendo por alguns minutos, até a água adquirir coloração roxa intensa.
4. Desligue o aquecimento e aguarde o resfriamento.
5. Coe o líquido utilizando uma peneira e armazene o extrato em um frasco limpo.
6. Identifique os tubos de ensaio ou copos com etiquetas, indicando cada substância a ser analisada.
7. Em cada recipiente, adicione aproximadamente 5mL da substância.
8. Acrescente cerca de 2mL do extrato de repolho roxo.
9. Observe e registre a cor obtida em cada amostra.
10. Compare as cores observadas com a escala de pH fornecida pelo professor para classificar as substâncias como ácidas, básicas ou neutras.

Síntese: O extrato de repolho roxo muda de cor ou não, conforme o pH do meio, permitindo classificar soluções.

Habilidade BNCC: (EM13CNT101)

### Objetivo

Deduzir as Leis dos Gases Ideais (Boyle, Charles, Gay-Lussac) manipulando virtualmente as variáveis de Pressão, Volume e Temperatura.

### Materiais Utilizados:

- Computador/Celular;
- Simulador PhET Colorado: "Propriedades dos Gases".

### Procedimento Experimental:

1. Acesse a opção "Ideal" no simulador. Injete gás no recipiente usando a bomba.
2. Isotérmica (Lei de Boyle): Marque a temperatura como constante. Aumente e diminua o volume da caixa. Observe o que acontece com a pressão.
3. Isobárica (Lei de Charles): Marque a pressão como constante. Aqueça o gás e observe o que acontece com o volume (a caixa se expande?).
4. Isocórica (Lei de Gay-Lussac): Marque o volume como constante. Aqueça o gás e veja o ponteiro de pressão subir.
5. Anote as mudanças que ocorre em relação à Temperatura, Volume e Pressão, para cada passo que der.

### Análise Teórica

O simulador demonstra que Pressão e Volume são inversamente proporcionais (apertar o gás aumenta a pressão), enquanto Temperatura e Pressão/Volume são diretamente proporcionais (aquecer aumenta a agitação molecular, elevando a pressão ou expandindo o gás).

### Atividade

Previsão de cenários: "Se eu dobrar a temperatura mantendo o volume fixo, o que acontecerá com a pressão?". Os alunos usam o simulador para confirmar suas hipóteses.

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

Objetivo:

Observar visualmente a expansão e contração térmica dos gases (Lei de Charles) utilizando materiais simples.

Materiais Utilizados:

- 2 Garrafas PET;
- 2 Balões de festa;
- 1 Bacia com água quente;
- 1 Bacia com água gelada.

Procedimento Experimental:

1. Prenda um balão vazio na boca de cada garrafa PET (certifique-se de que está bem vedado).
2. Mergulhe o fundo de uma garrafa na bacia de água quente e a outra na água gelada.
3. Observe o comportamento dos balões imediatamente.
4. Troque as garrafas de bacia e veja o que ocorre.

Análise Teórica

O ar dentro da garrafa aquecida ganha energia cinética, as moléculas se movem mais rápido e ocupam mais espaço, inflando o balão. Na água fria, a energia diminui, o gás contrai e o balão murcha.

Atividade

Elaborar uma história em quadrinhos ou uma representação com bolinhas de massa de modelar, explicando o que aconteceu com as moléculas de gás dentro do balão durante a troca de temperatura. Pesquisar aplicações (Ex.: balões de ar quente).



## Labirinto Hidrofóbico

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo

Explorar conceitos de polaridade, hidrofobia e tensão superficial guiando uma gota de água por um percurso.

### Materiais Utilizados

- Tábua de madeira ou papelão firme;
- Palitos de picolé e cola;
- Vela acesa;
- Água (com corante opcional).

### Procedimento Experimental:

1. Crie um labirinto colando os palitos sobre a tábua.
2. Acenda a vela e passe a chama cuidadosamente sobre todo o labirinto (tábua e palitos) até que fique coberto por uma camada preta de fuligem. Cuidado para não queimar a madeira, apenas defumar.
3. Coloque uma gota de água no início e incline a tábua para fazê-la percorrer o caminho.

### Análise Teórica

A fuligem é composta de carbono e é apolar (hidrofóbica - "tem medo de água"). A água é polar. Como "semelhante dissolve semelhante", a água repele a fuligem. Devido à alta tensão superficial (coesão das moléculas de água), a gota fica redondinha e corre velozmente sem molhar a superfície.

### Atividade

Competição de tempo para ver quem completa o labirinto mais rápido. Discutir o termo "Impermeabilização" e onde vemos isso na natureza (folhas de plantas, penas de patos).

## Reação Química: Óxidos e Acidez

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo

Identificar a ocorrência de uma reação química através da formação de precipitado, utilizando óxidos comuns do dia a dia.

### Materiais Utilizados:

- Cal virgem (Óxido de Cálcio -  $\text{CaO}$ );
- Água com gás (Fonte de  $\text{CO}_2$  dissolvido / Ácido Carbônico);
- Água comum;
- Copos transparentes e colher.

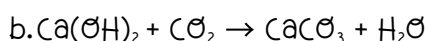
### Procedimento Experimental:

1. Coloque uma colher de Cal em dois copos diferentes.
2. No primeiro copo, adicione água comum e misture. (Solução de água de cal).
3. No segundo copo, adicione a água com gás e misture rapidamente. Observe a diferença na turbidez (cor leitosa) da mistura.

### Análise Teórica e Sugestão de Atividades:

A Cal ( $\text{CaO}$ ) reage com a água formando Hidróxido de Cálcio ( $\text{Ca(OH)}_2$ ). Ao entrar em contato com o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) da água com gás, ocorre uma reação que forma Carbonato de Cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), que é um sólido branco insolúvel (semelhante a giz ou mármore), deixando a água turva.

Atividade: Desafio da Equação Química: Os alunos devem montar e balancear as reações:



Desquisar sobre o uso de óxidos na correção de acidez do solo (calagem).

**Objetivo**

Avaliar indicadores de potabilidade da água (pH, turbidez e dureza) e interpretar rótulos comerciais, compreendendo os critérios de qualidade para consumo humano.

**Materiais Utilizados:**

- Amostras de água: Mineral, da torneira e barrenta (suja);
- Rótulos de diferentes marcas de água mineral;
- Sabão em barra ou líquido;
- Cloreto de Cálcio (ou cal);
- Fitas indicadoras de pH;
- Lanterna pequena ou Laser (tipo pointer);
- Copos transparentes ou tubos de ensaio.

**Procedimento Experimental:**

1. Leitura Científica: Analise os rótulos das águas minerais, anotando o pH e a composição química descrita.
2. Teste de Acidez: Mergulhe a fita de pH nas amostras de água mineral e da torneira. Compare as cores com a tabela padrão para determinar o valor do pH.
3. Teste de Turbidez (Efeito Tyndall): Coloque a água mineral, a da torneira e a barrenta em copos separados. Apague as luzes da sala (se necessário, utilize uma caixa de papelão para conseguir minimizar a claridade) e passe o feixe de luz (laser ou lanterna) através dos copos. Observe em qual deles o rastro de luz é visível devido às partículas suspensas.
4. Teste de Dureza: Em um copo com água da torneira, adicione um pouco de cloreto de cálcio (simulando água dura). Tente fazer espuma adicionando sabão e agitando. Compare com a espuma formada na água mineral.

**Análise Teórica**

A "turbidez" indica partículas sólidas que impedem a luz de passar livremente. A "dureza" refere-se ao excesso de íons cálcio e magnésio, que impedem o sabão de espumar (formando uma "nata" insolúvel).

Atividade: "Detetive da Conta de Água": Peça aos alunos para analisarem uma fatura de água residencial real, localizando os parâmetros de qualidade medidos pela companhia de saneamento (cor, turbidez, cloro, etc.).

Habilidade BNCC: (EM13CNT101) e (EM13CNT307)

### Objetivo

Observar a produção de gás em uma reação ácido-base e utilizar a pressão gerada para inflar um objeto (modelagem lúdica).

### Materiais Utilizados

- Balões de festa coloridos;
- Saguinhos plásticos pequenos (tipo de "geladinho" ou "sacolê");
- Vinagre (Ácido Acético);
- Bicarbonato de Sódio;
- Funil e canetinhas permanentes.
- 

### Procedimento Experimental:

1. Preparo do Gatilho: Coloque um pouco de vinagre dentro do saquinho de geladinho e dê um nó bem apertado (garanta que não vaze).
2. Montagem do Sistema: Coloque o saquinho com vinagre dentro do balão de festa vazio.
3. Com o funil, insira o bicarbonato de sódio dentro do balão (ao redor do saquinho). Amarre a boca do balão.
4. Decoração: Desenhe um peixe (baiacu) no balão murcho.
5. A Reação: Com o balão fechado, aperte/esmague o saquinho interno para estourá-lo, liberando o vinagre sobre o bicarbonato. Agite e observe o "peixe" inflar sozinho.

### Análise Teórica

A mistura de ácido acético (vinagre) e bicarbonato de sódio gera uma reação efervescente que libera Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ). Como o gás ocupa muito mais espaço que os líquidos e sólidos originais, ele exerce pressão nas paredes elásticas do balão, fazendo-o inflar.

### Atividade

Storytelling: Criar uma pequena história em quadrinhos ou narrativa onde o "peixinho" se assusta e infla (defesa natural do baiacu), explicando quimicamente o que causou o "susto" (a reação).



## Condutividade Elétrica: Quem acende a luz?

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo

Investigar quais materiais permitem a passagem de corrente elétrica em solução aquosa, diferenciando compostos iônicos (eletrólitos) de moleculares (não eletrólitos).

### Materiais Utilizados

- Circuito simples de condutividade (Lâmpada conectada a uma tomada com o fio interrompido/aberto em duas pontas);
- Copos descartáveis;
- Água, Sal de cozinha ( $\text{NaCl}$ ), Açúcar;
- Vinagre, Soda Cáustica (Hidróxido de Sódio), Suco de limão ou Leite de Magnésia.

### Procedimento Experimental

1. Cuidado: O manuseio do circuito deve ser supervisionado para evitar choques.
2. Teste de Sólidos: Encoste as pontas dos fios no sal seco e no açúcar seco. A lâmpada acende?
3. Teste de Soluções: Dissolva cada substância em água em copos diferentes.
4. Mergulhe os eletrodos (pontas dos fios) em cada solução e observe a intensidade da luz da lâmpada. Limpe os eletrodos entre cada teste.

### Análise Teórica

Para conduzir eletricidade, é preciso ter cargas livres. O sal ( $\text{NaCl}$ ) e a soda cáustica ( $\text{NaOH}$ ) liberam ions na água (dissociação iônica), fechando o circuito. O açúcar dissolve, mas suas moléculas continuam neutras (não ionizam), por isso não conduz.

### Atividade

Tabela Preditiva: Antes do experimento, entregue uma lista de substâncias (ex: água do mar, água destilada, refrigerante) e peça para os alunos apostarem se "Acende" ou "Não Acende".

# 1ª SÉRIE

## TENSÃO SUPERFICIAL

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo da aula

Compreender o fenômeno da tensão superficial observando o comportamento da água em contato com diferentes substâncias e materiais, identificando como as forças de coesão entre as moléculas influenciam a formação de uma "película" na superfície do líquido.

### Problematização

Em um vídeo que circulou nas redes sociais há alguns anos e acabou se tornando um meme, uma garotinha tenta realizar um experimento bastante conhecido que utiliza leite, orégano e detergente. A menina, entusiasmada, busca explicar o fenômeno de forma educativa, associando-o a uma mensagem de conscientização sobre os efeitos negativos das drogas. No entanto, durante sua explicação, ela se confunde nas analogias: afirma que o detergente representa as drogas, o orégano os problemas e o leite a vida — o que leva à interpretação equivocada de que "as drogas afastam os problemas". Esse equívoco acabou tornando o vídeo engraçado e o transformou em um viral em diferentes plataformas digitais. Mas a questão que fica é: qual foi exatamente o erro da garotinha? E, mais importante, por que o detergente, ao entrar em contato com o leite e o orégano, faz com que o orégano se afaste para as bordas do recipiente? Esse efeito ocorre apenas com o orégano ou pode ser observado com outras substâncias também? E se trocarmos o veículo por água, aconteceria o mesmo?

Agora é com vocês!!

Vamos refazer o que a garotinha propôs no vídeo e responder nossas dúvidas? Lembre-se de anotar tudo.

### Materiais e Reagentes

- Leite;
- Orégano;
- Pimenta do reino;
- Clipe ou agulha
- Detergente
- Prato
- Cotonete (se preferir);
- Corantes alimentícios.

## Procedimento Experimental

1. Preencha o prato com o veículo (leite);
2. Polvilhe o pó, com cuidado (orégano ou pimenta do reino);
3. Coloque uma gota de detergente na ponta do dedo indicador ou no cotonete;
4. Encoste no meio do prato que contém o veículo e a substância escolhida.

## Questões para serem analisadas

1. Ao adicionar o orégano ou a pimenta-do-reino sobre o líquido, o que foi possível observar?
2. O que você imagina que acontece quando o detergente toca a superfície do líquido? Registre sua hipótese.
3. Se, em vez do pó, utilizarmos gotas de corante alimentício de diferentes cores, o que você espera que aconteça? Anote sua hipótese antes de realizar o teste experimental.
4. Durante o experimento, nota-se a presença de uma espécie de "película invisível" na superfície do líquido. O que você acredita que seja essa camada? Explique suas ideias.
5. Após a realização do experimento, descreva o que vocês concluíram sobre o fenômeno observado e sua relação com a tensão superficial.



# ROTEIROS

## 2ª SÉRIE





## O Açúcar Invisível: O que sobra quando o refrigerante evapora?

Habilidades BNCC: EM13CNT301 e EM13CNT307

Objetivo: Investigar a quantidade de soluto (açúcar) oculto em bebidas industriais através da evaporação do solvente, discutindo concentração e impactos à saúde.

Materiais Necessários (por grupo):

- 100 mL de refrigerante de cola (normal, com açúcar)
- Panela pequena (ou béguer de vidro refratário)
- Fonte de calor (fogareiro portátil, bico de Bunsen ou o próprio fogão da escola)
- Balança de cozinha (digital simples)
- 1 Sachê de açúcar comercial (como referência de peso).

Procedimento:

1. Pese a panela vazia na balança e anote o valor. Adicione 100 mL de refrigerante na panela e pese novamente.
2. Leve a panela ao fogo médio.
3. O que acontece com a viscosidade e a cor do refrigerante perto do final do processo?
4. Assim que o líquido virar uma calda grossa e escura (parecendo um melado) e parar de borbulhar água, desligue o fogo imediatamente para não queimar o açúcar.
5. Deixe a panela esfriar por alguns minutos e pese-a novamente.

Desafio:

- Subtraia o peso da panela vazia do peso final da panela com o melado. Quantos gramas de resíduo sólido (açúcar e corantes) restaram?
- Sabendo que um sachê comum de açúcar de lanchonete tem cerca de 4g, divida a massa que você encontrou por 4. Quantos sachês de açúcar havia em apenas 100mL de refrigerante?
- Se uma lata inteira tem 350mL, quantas gramas de açúcar uma pessoa ingere ao tomar a lata toda?

Análise e diálogo

Por que esse açúcar todo passa despercebido pelo nosso paladar quando bebemos o refrigerante gelado? O que o gás (ácido carbônico) e a baixa temperatura fazem com as nossas papilas gustativas? Como o consumo diário dessa quantidade invisível de açúcar se relaciona com os índices de diabetes e obesidade na adolescência?

## Cinética Química (Relógio de Iodo)

Habilidade BNCC: (EM13CNT301) e (EM13CNT307)

## Objetivo

Investigar a interferência de uma solução na taxa de desenvolvimento de reações químicas.

## Problematização da aula

"Ester e Marcos são estudantes do ensino médio da escola estadual e ambos participam de um Programa de Iniciação Científica Júnior, voltado para o ensino médio. Foi proposto, em sala de aula, que os/as estudantes fizessem um experimento em que pudessem discutir os fatores que alteram a taxa de desenvolvimento de reações químicas, como a influência de concentração e a influência da temperatura. Eles tiveram a mesma ideia de experimento: Relógio de Iodo. Ambos ficaram na expectativa de conseguirem realizar o experimento em um menor tempo. O experimento de Marcos demorou cerca de 1 min para apresentar uma mudança na coloração. Já de Ester, 45 segundos. Nesse caso, o experimento de Ester apresentou um tempo menor em relação ao de Marcos. Diante disso, Ester e Marcos se preocupavam em responder à seguinte questão: por que o experimento de Marcos demorou mais tempo para acontecer a reação, do que o experimento de Ester? E se Marcos tivesse utilizado água com uma temperatura maior que o de Ester, ou utilizado meio comprimido efervescente de vitamina C, o que teria acontecido em relação ao experimento de Ester?".

Quais hipóteses poderíamos ter para as questões levantadas por Ester e Marcos? anote-as e discutam em seu grupo.

Agora é com vocês!!! Vamos fazer os testes que Ester e Marcos desenvolveram para responder as suas inquietações?

## Materiais e Reagentes

- Tintura de Iodo
- Amido
- Água
- Béqueres de 50mL
- Béqueres de 100mL
- Manta
- Espátulas
- Vitamina C em tablete
- Água oxigenada 10 volumes

# 2ª SÉRIE

## Parte Experimental

Prepare 3 Soluções:

1ª Solução: Coloque 50mL de água quente em um bégner e dissolva um tablete de Vitamina C, equivalente 2g. Feito isso, coloque 2 colheres (sopa) dessa solução e coloque em outro bégner contendo 50mL de água quente.

2ª Solução: Coloque 50mL de água quente com 10 gotas de tintura de iodo.

3ª Solução: Coloque 25mL de água oxigenada 10 volumes com 2 colheres de amido em solução.

Feito isso, observe a coloração de cada solução. Coloque em um bégner maior a solução de vitamina c com a solução de iodo. Observe a coloração. Após, adicione a solução de amido com água oxigenada. Cronometre o tempo que irá ocorrer a mudança de coloração.

## Questões a serem analisadas

1- O que ocorreu no experimento de Marcos para ter demorado uns segundos a mais que o de Ester? Com base no seu conhecimento em concentração de reagentes, apresente abaixo uma hipótese que pode auxiliar em sua resposta.

2- E se fizéssemos o experimento com a Vitamina C triturada, teria alguma diferença no resultado apresentado? Teria alguma influência no tempo de reação?? Faça o teste com a outra metade da vitamina.

# 2ª SÉRIE

## Termômetro Caseiro

Habilidade BNCC: (EM13CNT301) e (EM13CNT101)

### Objetivo

Construir um instrumento de medição baseado na dilatação térmica dos líquidos e entender o conceito de equilíbrio térmico.

### Materiais Utilizados

- Garrafa PET pequena (500mL ou menor) com tampa;
- Canudo transparente (fino);
- Álcool líquido e corante alimentício;
- Massinha de modelar ou cola quente;
- Bacias com água quente e água gelada.

### Procedimento Experimental

1. Encha cerca de 1/4 da garrafa com álcool e tinga com corante (para visualização).
2. Fure a tampa e passe o canudo, de modo que a ponta inferior mergulhe no líquido, mas não toque o fundo.
3. Vede perfeitamente o furo da tampa com cola quente ou massinha (não pode escapar ar).
4. Teste Quente: Mergulhe a garrafa na bacia de água quente. Observe o líquido subindo pelo canudo.
5. Teste Frio: Mude para a água gelada e veja o líquido descer.

### Análise Teórica

Ao receber calor, as moléculas de álcool agitam-se mais (maior energia cinética) e ocupam mais espaço (expansão volumétrica). Como a garrafa é rígida, o líquido é forçado a subir pelo tubo estreito onde a pressão de vapor e dilatação são os motores principais.

### Atividade

"Calibragem": Os alunos podem usar um termômetro real para marcar no canudo onde é 0°C, 25°C e 50°C, transformando o brinquedo em uma ferramenta funcional.



## Enzimas em Ação: A Batata Catalisadora

Habilidade BNCC: (EM13CNT203) e (EM13CNT301)

### Objetivo

Observar a ação de catalisadores biológicos (enzimas) e entender como a temperatura pode destruir sua função (desnaturação).

### Materiais Utilizados

- Batata crua e batata cozida;
- Fígado de boi cru e cozido (opcional, mas recomendado);
- Água oxigenada 10 volumes (Peróxido de Hidrogênio);
- Copos ou pratos.

### Procedimento Experimental

1. Coloque um pedaço de batata crua em um prato e um de batata cozida em outro.
2. Pingue água oxigenada sobre a batata crua. Observe a efervescência intensa (espuma).
3. Pingue água oxigenada sobre a batata cozida. Observe a ausência de reação.
4. Repita com o fígado para comparar a intensidade.

### Análise Teórica

A batata e o fígado contêm uma enzima chamada Catalase. Ela funciona como um catalisador que quebra o peróxido de hidrogênio ( $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ), liberando oxigênio (a espuma). O cozimento desnatura a proteína (deforma a enzima), impedindo-a de funcionar.

### Atividade

Debate sobre febre: "Por que febre muito alta é perigosa para o corpo humano?" (Relacionar com a desnaturação das nossas próprias enzimas/proteínas).

## Desafio do Suco: Molaridade na Prática

Habilidade BNCC: (EM13CNT101)

### Objetivo

Sair da teoria de fórmulas e preparar soluções reais, calculando concentração comum (g/L) e molaridade (mol/L), além de executar diluições.

### Materiais Utilizados

- Refresco em pó de cores diferentes (Uva, Morango, Laranja);
- Copos medidores ou provetas caseiras (feitas com garrafa PET);
- Balança de cozinha.

### Procedimento Experimental

1. Atribuição de Massa Molar: O professor estipula uma massa molar fictícia para cada Sabor de Suco (Ex.: Uva = 100g/mol).
2. Solução Padrão: Cada grupo deve pesar uma massa de pó e dissolver em 500mL de água.
3. Cálculos: Calcular a concentração comum ( $C = m/V$ ) e a molaridade ( $M = n/V$ ) dessa solução inicial.
4. Diluição: Pegar 50mL desse Suco concentrado e completar com água até 200mL. Calcular a nova concentração ( $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$ ). Comparar a cor e o Sabor (mais fraco).

### Análise Teórica

O experimento solidifica o conceito de que diluir é adicionar solvente, mantendo a quantidade de soluto constante, o que reduz a concentração.

### Atividade

"Controle de Qualidade": Trocar os sucos entre os grupos e pedir que eles descubram qual está mais concentrado apenas pela cor, depois confirmando com os cálculos dos colegas.

## Gelo e Fogo: Crioscopia e Ebulioscopia

Habilidade BNCC: (EM13CNT301)

### Objetivo

Verificar como a adição de solutos não voláteis (sal e açúcar) altera os pontos de fusão e ebulição da água.

### Materiais Utilizados

- Gelo triturado;
- Sal de cozinha e açúcar;
- Termômetro;
- Chapa de aquecimento ou fogão;
- Copos e panelas.

### Procedimento Experimental

1. Crioscopia: Meça a temperatura de um copo só com gelo. Em outro copo, misture gelo com cerca de 1 colher de sopa de sal. Meça a temperatura novamente. (Anotar o que foi observado em relação à temperatura).
2. Ebulioscopia: Coloque água para ferver. Meça a temperatura (aprox. 100°C). Adicione colheres de sal ou açúcar e observe se a temperatura de ebulição aumenta ou se a fervura para momentaneamente (precisando de mais calor para voltar a ferver). Anote suas observações.

### Análise Teórica

As partículas do soluto "atrapalham" as moléculas de água tanto para formar cristais de gelo (exigindo temperaturas mais baixas para congelar) quanto para escapar para o estado gasoso (exigindo temperaturas mais altas para ferver).

### Atividade

Pesquisa aplicada: "Por que se joga sal nas estradas em países com neve?" e "Por que a água do radiador do carro não congela no inverno nem ferve no motor quente (aditivos)?"

# 2ª SÉRIE

## A Bateria de Batata (Eletroquímica)

Habilidade BNCC: (EM13CNT308)

### Objetivo

Construir uma pilha eletroquímica utilizando alimentos ácidos como eletrólitos para acender um LED ou ativar um relógio digital.

### Materiais Utilizados

- Batatas ou Limões;
- Moedas de cobre (5 centavos ou fios de cobre);
- Clipes de papel galvanizados ou parafusos de zinco;
- Fios elétricos com garras de jacaré;
- Lâmpada LED pequena.

### Procedimento Experimental

1. Espete uma moeda (Cobre) e um clipe (Zinco) na mesma batata, sem deixá-los se tocar.
2. Associação em Série: Use fios para conectar o Cobre de uma batata ao zinco da outra batata. Faça isso com 3 ou 4 batatas.
3. Nas pontas livres finais (um fio saindo do cobre e outro do zinco), conecte a lâmpada LED.

### Análise Teórica

Ocorre uma reação de oxirredução espontânea. O zinco perde elétrons (oxidação/ânodo) que viajam pelo fio até o Cobre (redução/cátodo), gerando corrente elétrica. O Suco da batata atua como ponte salina permitindo o fluxo de íons.

### Atividade

Desafio do Voltímetro: Medir quantos volts cada batata gera e calcular quantas seriam necessárias para carregar um celular (teoricamente).

Se a lâmpada continuou apagada:

- Inverta o LED: Ele só funciona em um sentido. Gire as perninhas e reconecte.
- Use apenas LED vermelho ou amarelo, pois os azuis e verdes exigem mais energia do que a batata consegue dar.
- Esfregue as moedas e cliques com palha de aço antes de espetar para remover a oxidação.
- Garanta que a moeda e o clipe não estejam se tocando dentro do alimento.
- Aperte levemente a batata ou limão para liberar o suco interno e diminuir a resistência elétrica.



# 2ª SÉRIE

## Caçadores de Ácido: Titulação

Habilidade BNCC: (EM13CNT301)

### Objetivo

Descobrir a concentração desconhecida de um ácido utilizando uma base de concentração conhecida e um indicador de pH (Reação de Neutralização).

### Materiais Utilizados

- Vinagre (Ácido Acético) ou Solução de HCl;
- Solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) 0,1 mol/L (Titulante);
- Fenolftaleína (Indicador);
- Bureta (ou Seringa graduada para adaptação);
- Erlenmeyer (ou copo de vidro).

### Procedimento Experimental

1. Coloque uma medida exata de vinagre (ex: 20mL) no copo. Adicione 3 gotas de fenolftaleína (ficará incolor).
2. Encha a bureta/Seringa com a base (NaOH).
3. Vá gotejando a base no vinagre e agitando constantemente.
4. Ponto de Viragem: No momento exato em que a solução mudar de cor e não voltar a ser incolor, pare.
5. Anote o volume de base gasto.

### Análise Teórica

No ponto de viragem, o número de mols de base igualou o número de mols de ácido ( $n_a = n_b$ ). Usando  $M_a \times V_a = M_b \times V_b$ , descobrimos a concentração do ácido.

### Atividade

Verificar se o teor de acidez do vinagre comercial está de acordo com o rótulo (geralmente 4%).

## Eletrofloculação: Limpando a Água com Eletricidade

Habilidade BNCC: (EM13CNT206)

### Objetivo

Demonstrar um método moderno de tratamento de efluentes onde a eletricidade gera agentes coagulantes para limpar água suja.

### Materiais Utilizados

- Bateria de 9V;
- 2 Pregos de ferro limpos;
- Fios elétricos e garras de jacaré;
- Água barrenta ou com corante;
- Sal de cozinha (eletrólito).

### Procedimento Experimental

1. Misture a água suja com uma pitada de sal (para conduzir eletricidade).
2. Conecte os pregos à bateria e mergulhe-os na água (sem encostar um no outro).
3. Observe o que ocorre.

### Análise Teórica

A eletrólise corrói o prego (ânodo), liberando íons de Ferro. Esses íons reagem formando Hidróxido de Ferro, que é uma substância gelatinosa e insolúvel. Ela age como uma "rede", aprisionando as partículas de sujeira (floculação) que depois decantam ou flutuam.

### Atividade

Comparação com tratamento convencional (Sulfato de Alumínio) vs Eletrofloculação. Qual gera menos resíduo químico?

# 2ª SÉRIE

## Bioenssio: A Cebola Detetive (Química Ambiental)

Habilidade BNCC: (EM13CNT105), (EM13CNT203) e (EM13CNT206)

### Objetivo

Utilizar um organismo vivo (cebola) para testar a toxicidade de contaminantes (Cobre) na água, introduzindo o método científico rigoroso.

### Materiais Utilizados

- Cebolas pequenas;
- Copos com água mineral (Grupo Controle);
- Copos com solução de Sulfato de Cobre (Grupo Teste);
- Régua.

### Procedimento Experimental

1. Grupo Controle: Coloque 3 cebolas com a base mergulhada apenas em água limpa.
2. Grupo Teste: Coloque 3 cebolas com a base mergulhada na solução de cobre (contaminada).
3. Deixe por 3 a 5 dias.
4. Retire as cebolas e meça o comprimento das raízes que cresceram.

### Análise Teórica

Metais pesados inibem a mitose (divisão celular). Espera-se que as raízes na água limpa cresçam muito mais que as na água contaminada. Isso demonstra como poluentes afetam a vida biológica.

### Atividade

Relatório Científico: Os alunos devem escrever um mini artigo com: Hipótese inicial, Metodologia, Dados (tabela de tamanho das raízes) e Conclusão (O cobre impediu o crescimento?).

## Descoloração Misteriosa: Reações de Oxirredução

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo

Demonstrar o poder oxidante do hipoclorito de sódio (presente na lixívia) ao reagir com corantes alimentares, introduzindo conceitos de degradação química e branqueamento.

### Materiais Utilizados

- Refrigerantes coloridos (Laranja, Uva, Cola) ou água com corante alimentar;
- Lixívia (Água sanitária/Hipoclorito de sódio);
- 4 Copos transparentes (Béqueres);
- Vareta de vidro ou colher de plástico.

### Procedimento Experimental

1. Coloque cerca de 50mL de cada refrigerante num copo diferente. Reserve um copo com água e corante como controle.
2. Adicione aproximadamente 20mL de lixívia a cada copo.
3. Agite com a vareta e aguarde alguns instantes.
4. Observe o desaparecimento gradual da cor.

### Análise Teórica

Os corantes possuem ligações químicas específicas (duplas ligações conjugadas) que lhes conferem cor. O hipoclorito de sódio é um forte agente oxidante que "ataca" e quebra estas ligações, transformando as moléculas de pigmento em estruturas incolores.

### Atividade

Investigação de Rótulos: Peça aos alunos para verificarem nos rótulos dos refrigerantes quais os corantes utilizados (ex: Caramelo IV, Amarelo Crepúsculo) e pesquisarem se estes são naturais ou artificiais.

# 2ª SÉRIE

## A Química da Maionese: Colóides e Emulsões

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo

Preparar uma emulsão estável (maionese) para compreender o papel dos agentes emulsionantes (tensoativos) na estabilização de misturas imiscíveis como água e óleo.

### Materiais Utilizados

- 1 Ovo (gema);
- Óleo vegetal;
- Vinagre ou Sumo de limão;
- Mostarda (opcional);
- Vareta de arames (fouet) ou varinha mágica;
- Taça (almofariz ou tigela).

### Procedimento Experimental

1. Coloque a gema na taça. Adicione a mostarda e uma colher de vinagre. Misture bem.
2. Enquanto bate vigorosamente a mistura, adicione o óleo muito lentamente (em fio fino). Não pare de bater.
3. Observe a mistura a engrossar e a mudar de cor (tornando-se um creme pálido).
4. Se adicionar o óleo rapidamente, a maionese "talha" (quebra da emulsão). Caso a maionese talhe, faça o seguinte:
  - Pegue uma tigela limpa.
  - Coloque apenas 1 colher de chá de água morna (ou de Suco de limão) no fundo.
  - Com o batedor em movimento rápido, vá adicionando a maionese "talhada" bem devagar, aos poucos (como se fosse o óleo do início).
  - A emulsão deve se refazer na hora.

### Análise Teórica

Água (do vinagre/ovo) e óleo não se misturam naturalmente. A gema do ovo contém lecitina, uma molécula anfifílica (tem uma parte que gosta de água e outra que gosta de gordura). A lecitina envolve as gotículas de óleo, impedindo que se juntem novamente, estabilizando a emulsão coloidal.

### Atividade

Teste do Efeito Tyndall: Diluir um pouco da maionese em água e passar um feixe laser para ver a dispersão da luz pelas partículas coloidais.



## Fogo Mágico: Combustão Espontânea

Habilidade BNCC: (EM13CNT301)

### Objetivo

Observar uma reação fortemente exotérmica e espontânea entre um oxidante forte e um combustível orgânico, demonstrando a conversão de energia química em energia térmica.

### Materiais Utilizados

- Permanganato de Potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) em pó;
- Glicerina líquida comercial;
- Placa de cerâmica ou almofariz (resistente ao calor);
- Papel higiênico ou algodão (opcional, para alimentar a chama).

### Procedimento Experimental

1. Segurança: Usar óculos de proteção. Realizar em local ventilado.
2. Faça um pequeno monte de permanganato de potássio na placa de cerâmica.
3. Faça uma pequena depressão (cratera) no centro do monte.
4. Adicione algumas gotas de glicerina na cratera.
5. Afaste-se e aguarde (pode demorar de alguns segundos a um minuto).
6. Observe a liberação de fumo seguida de uma chama violeta intensa.

### Análise Teórica

Ocorre uma reação de oxirredução onde o permanganato oxida violentamente a glicerina. A reação libera tanto calor (exotérmica) que atinge a temperatura de autoignição da glicerina, gerando fogo espontaneamente sem necessidade de fósforo.

### Atividade

Cálculo da Entalpia: Pesquisar os valores de entalpia de formação dos reagentes e produtos e calcular o  $\Delta H$  teórico da reação.

# 2ª SÉRIE

## Construção de um Calorímetro: Medindo Calor

Habilidade BNCC: (EM13CNT102)

### Objetivo

Construir um dispositivo capaz de isolar termicamente um sistema (calorímetro) para medir o calor libertado numa reação de neutralização (Entalpia de Neutralização).

### Materiais Utilizados

- Lata de refrigerante vazia (copo interno);
- Isopor ou espuma para isolamento;
- Recipiente externo maior (caixa ou bégua grande);
- Termômetro;
- Solução de HCl (1 mol/L) e Solução de NaOH (1 mol/L).

### Procedimento Experimental

1. Corte o topo da lata de refrigerante.
2. Insira a lata dentro do revestimento de isopor, garantindo que fica bem isolada do ambiente externo.
3. Coloque 100mL de solução de HCl no calorímetro e meça a temperatura inicial ( $T_i$ ).
4. Adicione rapidamente 100mL de solução de NaOH (que deve estar à mesma temperatura inicial).
5. Tape (com tampa de isopor furada para o termômetro) e agite suavemente.
6. Registre a temperatura máxima atingida ( $T_f$ ).

### Análise Teórica

A variação de temperatura ( $T_f - T_i$ ) permite calcular o calor libertado pela reação ( $Q = m \times c \times \Delta T$ ). O isolamento impede que esse calor "fuja" para o ambiente.

### Atividade

Comparar o valor obtido experimentalmente com o valor teórico padrão de neutralização (aprox. -57 kJ/mol) e discutir as fontes de erro (perda de calor pela tampa, precisão do termômetro).

# 2ª SÉRIE

## Qualidade do Leite: Equilíbrio Ácido-Base

Habilidade BNCC: (EM13CNT104)

### Objetivo

Determinar a acidez do leite através de volumetria (titulação), avaliando se o produto está próprio para consumo segundo os padrões de qualidade (Graus Dornic).

### Materiais Utilizados

- Amostras de leite (fresco e, se possível, uma deixada fora do frigorífico);
- Solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) 0,1 M (Solução Dornic);
- Fenolftaleína;
- Pipeta e Bureta (ou conta-gotas calibrado).

### Procedimento Experimental

1. Coloque 10mL de leite num Erlenmeyer.
2. Adicione 3 a 5 gotas de fenolftaleína.
3. Titule gotejando a solução de NaOH até aparecer uma cor rosa persistente (ponto de viragem).
4. Anote o volume gasto.

### Análise Teórica

Bactérias no leite fermentam a lactose transformando-a em ácido láctico, aumentando a acidez. Cada 0,1mL de solução Dornic gasto corresponde a 1 Grau Dornic (1° D). O leite normal deve ter entre 15 a 18° D. Acima disso, está ácido (azedo).

### Atividade

"Controle de Qualidade": Simular uma fábrica de laticínios onde os alunos aprovam ou rejeitam lotes de leite com base nos resultados da titulação.

# 2ª SÉRIE

## O Efeito do Íon Comum: Equilíbrio da Amônia

Habilidade BNCC: (EM13CNT101)

### Objetivo

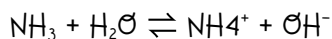
Visualizar o deslocamento do equilíbrio químico aplicando o Princípio de Le Chatelier através da adição de um "íon comum" a uma solução em equilíbrio.

### Materiais Utilizados

- Solução de Amônia (amoniaco de limpeza diluído);
- Fenolftaleína;
- Bicarbonato de Amônio ( $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ) ou Cloreto de Amônio;
- Bêqueres.

### Procedimento Experimental

1. Coloque água num bêquer adicione algumas gotas de amônia.
2. Adicione fenolftaleína. A solução ficará rosa (meio básico devido aos íons  $\text{OH}^-$  libertados pela amônia).



3. Adicione uma colher do sal de amônio (fonte de íons  $\text{NH}_4^+$ ) e agite.
4. Observe a mudança na intensidade da cor rosa.

### Análise Teórica e Sugestão de Atividades

Ao adicionar  $\text{NH}_4^+$ , aumentamos a concentração de um dos produtos. Segundo Le Chatelier, o sistema tenta contrariar a perturbação deslocando-se para a esquerda (reagentes), consumindo os íons  $\text{OH}^-$ . Com menos  $\text{OH}^-$ , o pH baixa e a cor rosa torna-se mais clara ou desaparece.

Atividade: Estudo de Caso Clínico (Baseado no documento original): Analisar o caso da paciente "Clara" com acidose/alcalose respiratória e explicar como a respiração rápida (hiperventilação) altera o equilíbrio do  $\text{CO}_2$  e do pH no sangue.

## Hidrólise Salina: O Vinagre e o Bicarbonato

Habilidade BNCC: (EM13CNT101)

### Objetivo

Investigar como a adição de um ácido perturba o equilíbrio de hidrólise de um sal (bicarbonato), gerando gás e alterando o pH.

### Materiais Utilizados

- Bicarbonato de Sódio;
- Água e Fenolftaleína;
- Vinagre;
- Garrafa de vidro e balão (opcional para capturar gás).

### Procedimento Experimental

1. Dissolva bicarbonato de sódio em água. Adicione fenolftaleína. A solução ficará rosa (o bicarbonato sofre hidrólise básica).
2. Adicione vinagre (ácido acético) lentamente.
3. Observe a efervescência e a mudança de cor da solução.

### Análise Teórica e Sugestão de Atividades

O vinagre reage com o bicarbonato libertando  $\text{CO}_2$  (gás) e água. O consumo da base (bicarbonato) pelo ácido neutraliza a solução, fazendo o indicador fenolftaleína perder a cor (virar incolor) à medida que o pH baixa.

Atividade: Desafio do Balão: Usar a produção de gás ( $\text{CO}_2$ ) para encher um balão colocado na boca da garrafa, medindo a circunferência para estimar o volume de gás produzido.



# 2ª SÉRIE

## Revestindo a chave: Eletrodeposição (Leis de Faraday)

Habilidade BNCC: (EM13CNT101) e (EM13CNT307)

### Objetivo

Realizar a cobreação de um objeto metálico (chave) utilizando corrente elétrica, aplicando na prática os conceitos de eletrólise e Leis de Faraday.

### Materiais Utilizados

- Sulfato de Cobre (solução azul);
- 1 Chave de metal (limpa e lixada);
- 1 Pilha de 9V;
- Fios de cobre e fita-cola;
- Bêquer.

### Procedimento Experimental

1. Ligue um fio ao polo negativo da pilha e prenda a outra ponta à chave (Cátodo).
2. Ligue outro fio ao polo positivo da pilha e deixe a ponta de cobre desencapada (Ânodo) ou use uma placa de cobre.
3. Mergulhe a chave e a ponta de cobre na solução de Sulfato de cobre (Sem que se toquem).
4. Aguarde alguns minutos e retire a chave.

Esquema do procedimento experimental.



Fonte: Gemini Pro (2026)

### Análise Teórica

A corrente elétrica força a redução dos íons cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ ) da solução sobre a superfície da chave, depositando uma camada de cobre metálico avermelhado. No ânodo, o cobre oxida-se repondo os íons na solução.

### Atividade

Indústria: Pesquisar sobre a "Galvanização" (zincagem) usada em portões e pregos para evitar a ferrugem e comparar com o processo feito na aula.

## Oxidação Acelerada: Palha de Aço e Lixívia

Habilidade BNCC: (EM13CNT101) e (EM13CNT308)

### Objetivo

Comparar a velocidade de corrosão do ferro em água comum e num meio oxidante forte, identificando os produtos da oxidação (ferrugem).

### Materiais Utilizados

- Palha de aço (esfregão de aço fino);
- Lixívia (Água Sanitária);
- 2 béqueres com água.

### Procedimento Experimental

1. Copo 1 (Controle): Coloque um pedaço de palha de aço em água da torneira (Essa etapa, pode demorar muito tempo para ter efeito).
2. Copo 2 (Teste): Coloque um pedaço de palha de aço em água misturada com lixívia.
3. Observe a velocidade da mudança de cor e a desintegração do material.

### Análise Teórica

No copo com lixívia, a reação é quase instantânea. O hipoclorito oxida o ferro (Fe) a ions ferro ( $\text{Fe}^{3+}$ ), formando óxidos de ferro hidratados (ferrugem) rapidamente. Isso demonstra como o meio químico influencia a cinética (velocidade) das reações.

### Atividade

Infográfico de Segurança: Criar um aviso visual sobre o perigo de misturar produtos de limpeza (ex: Lixívia + Amônia/Ácido), explicando a libertação de gases tóxicos (cloramina/cloro gás).

## Pasta de Dentes de Elefante: Cinética e Catálise

Habilidade BNCC: (EM13CNT101)

### Objetivo

Demonstrar a decomposição catalítica do peróxido de hidrogênio, criando uma grande quantidade de espuma de forma rápida e visualmente impactante.

### Materiais Utilizados

- Água oxigenada concentrada (se possível 20 ou 30 volumes, cuidado no manuseio);
- Iodeto de Potássio (KI) ou Fermento Biológico (alternativa mais acessível);
- Detergente líquido;
- Corante alimentar;
- Proveta ou garrafa de gargalo estreito;
- Bacia para conter a sujeira.

### Procedimento Experimental

1. Coloque a proveta dentro da bacia.
2. Adicione 20mL de água oxigenada, um bom esguicho de detergente e algumas gotas de corante. Misture suavemente.
3. Adicione uma ponta de espátula de Iodeto de Potássio (catalisador) e afaste-se.
4. Observe o que acontecerá.

### Análise Teórica

O Iodeto de Potássio atua como catalisador, fornecendo um caminho alternativo de menor energia de ativação para a decomposição da água oxigenada ( $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ). O oxigênio gasoso libertado fica aprisionado no detergente, criando a espuma. A reação liberta calor (exotérmica).

### Atividade

Variação de Parâmetros: Testar se a quantidade de catalisador altera a altura da espuma produzida (velocidade da reação).

# ROTEIROS 3ª SÉRIE





## Coalhada Química: Quanto de proteína tem no leite?

Habilidade BNCC: (EM13CNT101)

Objetivo - Quantificar e comparar a massa de proteína (caseína) presente em diferentes tipos de leite (integral, desnatado e in natura) através do processo de desnaturação ácida e precipitação.

### Materiais Utilizados:

- Amostras de Leite: Integral (caixinha), Desnatado (caixinha) e In natura (da fazenda/saguinho, se possível);
- Vinagre branco ou Suco de Limão (agente ácido);
- 3 Copos de vidro ou béguares;
- Panela e fogão (ou chapa aquecedora) para banho-maria;
- Filtro de papel (tipo de café) ou tecido de algodão limpo;
- Balança de cozinha.

### Procedimento Experimental:

1. Meça 50mL de cada tipo de leite e coloque em copos separados, devidamente identificados.
2. Aqueça os copos em banho-maria até o leite ficar morno (aprox. 40°C). Não deixe ferver.
3. Adicione 1 colher de Sopa de vinagre (ou limão) em cada copo e mexa suavemente. O leite vai "talhar" (separação de sólido e líquido).
4. Deixe descansar por 10 minutos.
5. Pese os filtros de papel secos antes de usar e anote a massa.
6. Filtre cada mistura. O líquido (soro) passará, e a massa sólida branca (proteína + gordura) ficará retida.
7. Deixe o filtro secar bem e pese novamente para descobrir a massa do sólido obtido.

### Análise Teórica

O vinagre abaixa o pH do leite, atingindo o ponto isoelétrico da caseína (principal proteína do leite). Isso faz com que a proteína perca sua solubilidade, desnature e precipite na forma de coalhada.

Atividade: Calcular a porcentagem de massa sólida obtida em relação ao volume inicial (50mL) e comparar com a tabela nutricional da caixinha para ver se os valores batem. Discutir por que o leite in natura geralmente rende mais (maior teor de gordura junto com a proteína).



## Alquimia Farmacêutica: Criando um Indicador

Habilidade BNCC: (EM13CNT101) e (EM13CNT307)

### Objetivo

Sintetizar um corante orgânico a partir de medicamentos comuns, aplicando conceitos de reações de hidrólise e acoplamento.

### Materiais Utilizados:

- 1 comprimido de Aspirina (Ácido Acetilsalicílico);
- 1 comprimido de Paracetamol;
- Soda Cáustica (Hidróxido de Sódio) - Cuidado: Corrosivo;
- Água morna;
- Pilão (ou colher para triturar);
- Luvas e óculos de proteção.

### Procedimento Experimental:

1. Segurança: Use luvas e óculos, pois a soda cáustica é perigosa.
2. Triture juntos os comprimidos de Aspirina e Paracetamol até virarem um pó fino.
3. Dissolva o pó em um pouco de água morna num copo resistente.
4. Adicione uma pequena quantidade (cerca de 1 colher de chá) de soda cáustica e agite.
5. Observe a reação química acontecer.
6. Dilua com mais água para obter uma solução mais clara.

### Análise Teórica

A soda cáustica promove a hidrólise dos medicamentos, quebrando suas moléculas. Os fragmentos resultantes reagem entre si (oxidam e se acoplam) formando uma nova molécula que absorve luz na faixa do azul.

### Atividade

Testar o indicador criado em produtos domésticos (vinagre, detergente, água sanitária) e construir uma escala de cores, já que esse composto muda de cor dependendo do pH (amarelo/vermelho em ácido, azul em básico).

## Guerra das Espumas: Sabão vs. Detergente

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo

Diferenciar quimicamente sabões (sais de ácidos graxos) de detergentes (Sulfonatos), testando a eficiência de limpeza em meios ácidos e em "água dura".

### Materiais Utilizados:

- Solução de Sabão em pedra (dissolvido em água);
- Solução de detergente líquido de cozinha;
- Vinagre ou Ácido Muriático diluído (HCl);
- Cloreto de Cálcio;
- Tubos de ensaio ou copinhos transparentes.
- Papel indicador.

### Procedimento Experimental:

1. Prepare dois copos: um com solução de Sabão e outro com detergente. Meça o pH com papel indicador (geralmente Sabão é básico, detergente é neutro).
2. Teste do Ácido: Pingue gotas de ácido em ambos. Agite. O Sabão deve parar de fazer espuma e formar uma "nata" sólida (ácido graxo precipitado), enquanto o detergente continua espumando.
3. Teste da Água Dura: Em novos copos com as soluções, adicione cloreto de cálcio. O Sabão reagirá com o cálcio formando grumos insolúveis (a "sujeira" que fica no box do banheiro), cortando o efeito de limpeza. O detergente não deve sofrer alteração.

### Análise Teórica

Sabões são sais de ácidos carboxílicos que precipitam em meio ácido ou na presença de cálcio/magnésio. Detergentes são sintéticos e projetados para serem solúveis mesmo nessas condições adversas.

### Atividade

Pesquisa de mercado: Por que existem xampus "antirresíduos"? Relacionar com o acúmulo de sais insolúveis nos fios de cabelo.

## Natural ou de caixinha: Qual suco ganha no teste da Vitamina C?

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo

Determinar a concentração relativa de Vitamina C (Ácido Ascórbico) em diferentes Sucos usando uma titulação de oxirredução com iodo.

### Materiais Utilizados:

- Comprimido efervescente de Vitamina C (padrão de referência);
- Sucos variados (Laranja natural, Laranja de caixinha, Limão, Suco em pó);
- Tintura de Iodo (farmácia);
- Solução de Amido (água com maizena fervida - 100mL);
- Conta-gotas ou Seringas.

### Procedimento Experimental:

1. Indicador: Prepare a "goma" de amido (água + maizena) e deixe esfriar.
2. Padrão: Dissolva o comprimido de Vitamina C em 1 litro de água. Coloque 20mL num copo e adicione 5mL da goma de amido.
3. Titulação: Pingue o iodo gota a gota, contando-as e agitando, até que a cor azul-escura apareça e não suma mais. Anote o número de gotas (ex: 30 gotas).
4. Repita o processo com 20mL de cada suco. Quanto mais gotas de iodo forem necessárias para o azul aparecer, mais vitamina C o suco tem.

### Análise Teórica

A Vitamina C é um antioxidante e reage com o iodo, transformando-o em iodeto (incolor). Enquanto houver vitamina C no copo, o iodo "some". Quando a vitamina acaba, o iodo sobra e reage com o amido, formando um complexo azul/preto.

### Atividade

Ranking Nutricional: Criar um gráfico de barras comparando a quantidade de vitamina C dos Sucos testados, do "mais forte" para o "mais fraco".

## CSI: Revelação de Impressões Digitais

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo

Utilizar a propriedade de sublimação do iodo e sua afinidade por lipídeos para revelar impressões digitais latentes em papel (Química Forense).

### Materiais Utilizados:

- Cristais de Iodo (Sólido);
- Papel Sulfite limpo;
- Pote de vidro com tampa ou Erlenmeyer;
- Fonte de calor;
- O próprio dedo (oleosidade natural da pele).

### Procedimento Experimental:

1. Pressione o dedo no papel sulfite para deixar sua digital (se a pele estiver muito seca, passe o dedo na testa antes).
2. Coloque o cristal de iodo no pote.
3. Coloque o papel com a digital dentro do pote e feche bem.
4. Aqueça levemente o fundo do pote. O iodo sublimará (passará de sólido para vapor roxo).
5. Observe a mágica: a digital aparecerá em cor marrom-amarelada no papel.
6. Atenção: Realize em local ventilado, o vapor de iodo é tóxico.

### Análise Teórica

As impressões digitais são formadas por gorduras (lipídeos) secretadas pela pele. O iodo é apolar, assim como a gordura ("semelhante dissolve semelhante"). O vapor de iodo adere fisicamente às linhas de gordura do papel, revelando o desenho.

### Atividade

Comparar a digital revelada com a digital do RG do aluno, identificando padrões (arcos, presilhas, verticilos).

## A Química do Brinquedo: Amoeba/Geleca

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo

Produzir um polímero com propriedades viscoelásticas (Bolinha que quica ou Slime) através da reação de reticulação (cross-linking).

### Materiais Utilizados:

- Cola branca escolar (PVA - Poliacetato de Vinila);
- Bórax (Borato de Sódio) - encontrado em farmácias;
- Água morna;
- Corante alimentício.

### Procedimento Experimental:

1. Num copo, misture 50mL de cola branca com um pouco de corante.
2. Em outro copo, dissolva 1 colher de bórax em 100mL de água morna (Solução Ativadora).
3. Vá adicionando a solução de bórax na cola aos poucos, mexendo sempre.
4. A mistura começará a endurecer e desgrudar do copo.
5. Pegue a massa com a mão e molde uma bolinha. Teste se ela quica ao jogá-la na mesa.

### Análise Teórica

A cola contém cadeias longas de polímero (PVA). O íon borato age como um "clip", conectando essas cadeias umas às outras (reticulação). Isso transforma o líquido numa rede tridimensional semi-sólida e elástica.

### Atividade

Teste de elasticidade: variar a quantidade de bórax. Mais bórax = bolinha mais dura que quica mais; menos bórax = "meleca" mais fluida (Slime).



## Fiscal de Mercado: Acidez do Vinagre

Habilidade BNCC: (EM13CNT301) e (EM13CNT307)

### Objetivo

Verificar se o vinagre comercial respeita a legislação (4% de acidez) através de uma titulação ácido-base simples.

### Materiais Utilizados:

- Vinagre comercial (claro/de álcool);
- Solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) 0,1 mol/L (Titulante);
- Fenolftaleína (Indicador);
- Seringa graduada ou bureta;
- Copo de vidro.

### Procedimento Experimental:

1. Coloque 20mL de vinagre num copo com um pouco de água e 3 gotas de fenolftaleína (ficará incolor).
2. Encha a seringa/bureta com a solução de NaOH.
3. Goteje a base no vinagre agitando sempre.
4. Pare assim que a cor rosa aparecer e persistir (Ponto de viragem). Anote o volume gasto.

### Análise Teórica

O Ácido Acético do vinagre é neutralizado pelo Hidróxido de Sódio. Pelo volume gasto, calcula-se a massa de ácido na amostra.

### Atividade

Simulação de Procon: Se o cálculo mostrar menos de 4% de acidez, o vinagre está "aguado" (adulterado); Se tiver muito mais, pode ser perigoso. Os alunos devem emitir um "laudo técnico" aprovando ou reprovando a marca.

## Mergulho dos Polímeros: Densidade e Reciclagem

Habilidade BNCC: (EM13CNT104)

### Objetivo

Identificar diferentes tipos de plásticos (PET, PEAD, PP, PS) baseando-se em suas propriedades de densidade, simulando o processo de separação em usinas de reciclagem.

### Materiais Utilizados:

- Pedacos de plásticos diversos (tampinha de garrafa, pedaco de garrafa PET, copinho de café descartável, pedaco de pote de xampu, observando os números nos triângulos para ter diferentes opções);
- Copo com Água;
- Copo com Água Saturada com Sal (Salmoura);
- Copo com solução alcoólica.

### Procedimento Experimental:

1. Corte os plásticos em quadradinhos pequenos.
2. Teste 1 (Água): Jogue os pedacos na água. Quem boia? (Geralmente Polipropileno-PP e Polietileno-PE, que são menos densos que a água). Quem afunda? (PET, PS, PVC).
3. Teste 2 (Separação dos leves): Pegue os que boiaram na água e jogue no álcool. O que afundar no álcool é PEAD, o que boiar é PP (o plástico mais leve de todos).
4. Teste 3 (Separação dos pesados): Pegue os que afundaram na água e jogue na salmoura. O que boiar é Poliestireno (PS/Isopor), o que afundar é PET ou PVC.

### Análise Teórica

A reciclagem mecânica depende da separação correta dos polímeros, pois misturá-los compromete a qualidade do produto final. A densidade é um método barato e eficaz de separação.

### Atividade

Construir um fluxograma de decisão ("Se boia na água -> Vai para o álcool -> Se afunda...") para orientar um funcionário de reciclagem.

## Detetive do Amido: Todo nos Alimentos

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo

Identificar a presença de carboidratos complexos (amido) em diversos alimentos, distinguindo fontes de energia rápida de alimentos fibrosos ou proteicos.

### Materiais Utilizados:

- Tintura de Iodo;
- Amostras de alimentos: Pão, Batata crua, Arroz cozido, Maçã, Presunto, Clara de ovo, Sal.

### Procedimento Experimental:

1. Disponha pedaços pequenos dos alimentos em pratinhos ou papel toalha.
2. Pingue 1 ou 2 gotas de tintura de iodo sobre cada alimento.
3. Observe a cor e anote suas hipóteses: Qual alimento, em contato com a tintura de iodo, apresenta amido a partir da coloração obtida?

### Análise Teórica

O amido é um polímero natural de glicose enrolado em hélice. O iodo se encaixa dentro dessa hélice, alterando a absorção de luz e gerando a cor azulada. Carnes e sal não têm amido, logo não mudam de cor.

### Atividade

"Fraude no Presunto": Testar marcas baratas de presunto/apresuntado. Se ficarem pretos com iodo, significa que o fabricante adicionou amido/farinha para "render" o produto, em vez de usar apenas carne.

## Perfume Natural: Extração de Óleo Essencial

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo

Extrair o óleo essencial (Limoneno) da casca de laranja utilizando solvente orgânico (álcool) e compreender os processos de maceração e separação de misturas.

### Materiais Utilizados:

- Cascas de laranja (Sem a parte branca, se possível);
- Álcool 70% ou vodca (Solvente);
- Pote de vidro com tampa;
- Peneira;
- Prato ou pires largo.

### Procedimento Experimental:

1. Pique bem as cascas de laranja e coloque no pote.
2. Cubra com álcool, tampe e deixe descansar por 2 a 3 dias (Maceração). Anote a coloração.
3. Coe a mistura, descartando as cascas.
4. Coloque o líquido num prato largo e deixe aberto em local ventilado por 24 horas. O que aconteceu com o álcool e o que ficou para trás?

### Análise Teórica

O limoneno é um terpeno apolar, solúvel em álcool. A técnica usa o solvente para "puxar" o óleo da planta. Como o álcool evapora muito mais rápido que o óleo, a separação final ocorre espontaneamente.

### Atividade

Criação de Produto: Misturar o óleo extraído com um pouco de vaselina ou óleo de coco para criar um "perfume sólido" ou bálsamo labial.

## Biofábrica: Produzindo Vinagre de Maçã

Habilidade BNCC: (EM13CNT101)

**Objetivo** - Observar os processos biológicos de fermentação alcoólica e fermentação acética, compreendendo como microrganismos transformam açúcares em álcool e, posteriormente, em ácido acético.

**Materiais Utilizados:**

- 5 Maçãs médias picadas;
- Açúcar (aprox. 112g ou 6 colheres de sopa);
- Água mineral (1,2L);
- Garrafa PET de 1,5L ou 2L;
- Pedaco de tecido fino (filô ou gaze) e elástico;
- Colher de pau ou plástico.

**Procedimento Experimental:**

1. **Preparo do Mosto:** Coloque as maçãs picadas (com casca) e o açúcar dentro da garrafa PET.
2. Adicione a água e misture bem até dissolver o açúcar.
3. **A Fermentação:** Não tampe com a tampa de plástico (a produção de gás pode explodir a garrafa). Cubra a boca da garrafa com o tecido e prenda com o elástico. Isso permite que o gás saia e evita a entrada de insetos.
4. Deixe em local escuro e arejado por cerca de 3 a 4 semanas.
5. Observe a coloração eo cheiro.
6. Filtre o líquido e guarde em garrafas fechadas.

**Análise Teórica**

Primeiro, as leveduras naturais da casca da maçã consomem o açúcar, liberando etanol e  $\text{CO}_2$ . Em seguida, bactérias do gênero *Acetobacter* oxidam o etanol na presença de oxigênio, transformando-o em Ácido Acético (Vinagre).

**Atividade**

**Monitoramento de pH:** Medir o pH semanalmente com fitas indicadoras para construir um gráfico "Tempo x Acidez" e visualizar a queda do pH à medida que o ácido é formado.



## Álcool em Gel: Química e Saúde Pública

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo

Produzir um saneante (álcool em gel) compreendendo a função química de cada componente: o princípio ativo desinfetante e os agentes espessantes.

### Materiais Utilizados:

- Álcool 70% (1 Litro);
- Carbopol (10g) – agente espessante;
- Trietanolamina (AMP 95) – agente neutralizante;
- Glicerina bidestilada (30mL) – agente umectante;
- Peneira fina, colher e recipiente grande.

### Procedimento Experimental:

1. Coloque o álcool no recipiente.
2. Peneire o Carbopol lentamente sobre o álcool, mexendo vigorosamente para não empelotar (use um mixer se possível). A mistura ficará turva, mas ainda líquida.
3. Adicione a glicerina (para hidratar as mãos) e misture.
4. A Gelificação: Adicione a Trietanolamina gota a gota, mexendo sempre. O pH será corrigido e a mistura ganhará viscosidade instantaneamente, transformando-se em gel.

### Análise Teórica

O Carbopol é um polímero ácido que fica "enrolado" no álcool. A Trietanolamina é uma base que neutraliza o polímero, fazendo suas cadeias se esticarem e aprisionarem o álcool numa rede, formando o gel.

### Atividade

"Controle de Qualidade": Testar a viscosidade (o gel escorre muito rápido?) e a absorção na pele (fica pegajoso?). Comparar o custo de produção com o preço de mercado.

## Repelente Natural: O Poder dos Terpenos

Habilidade BNCC: (EM13CNT307)

### Objetivo

Extraír princípios ativos de plantas (Citronela ou Cravo) para produzir um repelente biodegradável, discutindo as funções orgânicas responsáveis pelo aroma e repulsão de insetos.

### Materiais Utilizados:

- 150mL de Óleo corporal (neutro ou de amêndoas);
- 150mL de Óleo essencial (Citronela) ou Tintura de Cravo-da-Índia (Cravo curtido em álcool de cereais);
- 300mL de Álcool de cereais;
- Frasco com borrifador (Spray).

### Procedimento Experimental:

1. Se usar Cravo: Deixe 10g de cravo curtindo em álcool por 4 dias (maceração) e coe.
2. Misture o álcool (ou a tintura preparada), o óleo corporal e o óleo essencial num recipiente.
3. Agite bem para formar uma emulsão temporária.
4. Transfira para o frasco borrifador.

### Análise Teórica

Os óleos essenciais contêm terpenos (como o citronelal e o eugenol) que interferem nos receptores olfativos dos mosquitos, confundindo-os ou repelindo-os. O álcool ajuda a volatilizar o cheiro, e o óleo corporal fixa o produto na pele.

### Atividade

Campanha contra a Dengue: Os alunos devem criar rótulos informativos para o frasco, contendo a composição química e avisos sobre a prevenção aos focos do mosquito *Aedes aegypti*.

## Arquitetos Moleculares: Hibridização 3D

Habilidade BNCC: (EM13CNT101)

### Objetivo

Visualizar a geometria molecular e os ângulos de ligação de compostos orgânicos, relacionando-os com a hibridização do carbono ( $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ ).

### Materiais Utilizados:

- Bolinhas de isopor (ou jujubas/massinha de modelar);
- Palitos de dente ou de churrasco;
- Tinta guache (para diferenciar átomos de Carbono e Hidrogênio).

### Procedimento Experimental:

1. Pinte as bolinhas maiores (Carbono) de uma cor e as menores (Hidrogênio) de outra.
2. Desafio  $sp^3$  (Metano -  $CH_4$ ): Monte uma estrutura tetraédrica (ângulos de  $109,5^\circ$ ).
3. Desafio  $sp^2$  (Eteno -  $C_2H_4$ ): Monte uma estrutura trigonal plana com ligação dupla.
4. Desafio  $sp$  (Etino -  $C_2H_2$ ): Monte uma estrutura linear com ligação tripla.

### Análise Teórica

A teoria da hibridização explica por que o carbono forma 4 ligações iguais no metano, mas com geometria tetraédrica, impossível de ver no papel 2D.

### Atividade

"Sombra Molecular": Colocar os modelos contra a luz de uma lanterna e desenhar a sombra projetada no papel, comparando com as fórmulas estruturais dos livros.

## Por que a Maçã Escurece? (Oxidação Enzimática)

Habilidade BNCC: (EM13CNT101) e (EM13CNT301)

### Objetivo

Investigar a ação de antioxidantes (Vitamina C/Ácido Cítrico) na prevenção da oxidação de frutas, introduzindo conceitos de conservantes alimentares.

### Materiais Utilizados:

- 1 Maçã cortada em fatias;
- Suco de limão (puro);
- Vinagre;
- Água pura;
- 4 Copos descartáveis.

### Procedimento Experimental:

1. Coloque uma fatia de maçã em cada copo.
2. Copo 1 (Controle): Deixe a maçã exposta ao ar, sem nada.
3. Copo 2: Mergulhe a maçã em água.
4. Copo 3: Mergulhe a maçã em suco de limão.
5. Copo 4: Mergulhe a maçã em vinagre.
6. Aguarde 20 a 30 minutos e compare a cor das fatias.

### Análise Teórica

A maçã contém uma enzima (polifenoloxidase) que, em contato com o oxigênio do ar, oxida compostos fenólicos formando melanina (cor escura). O limão contém vitamina C (antioxidante), que se oxida no lugar da maçã, protegendo-a. O meio ácido também diminui a atividade da enzima.

### Atividade

Debate Industrial: Ler rótulos de batatas fritas e sucos de caixinha para identificar antioxidantes químicos (ex: Acidulante INS 330, Ácido Ascórbico) e discutir se são seguros.

## Simulador de Bafômetro: O Teste do Bafo

Habilidade BNCC: (EM13CNT104) e (EM13CNT306)

Objetivo - Demonstrar a reação de oxidação do álcool etílico por um agente oxidante forte, simulando o funcionamento dos bafômetros antigos (colorimétricos).

Materiais Utilizados:

- Dicromato de Potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) - Solução alaranjada;
- Ácido Sulfúrico (solução diluída);
- Etanol (Alcool comum);
- 2 Tubos de ensaio e uma mangueira/canudo;
- Rolha furada (para adaptar o sistema).

Procedimento Experimental:

1. Atenção: O professor deve realizar ou supervisionar rigorosamente (reagentes tóxicos/corrosivos).
2. No Tubo 1 (Gerador de vapor): Coloque um pouco de etanol. Tampe com a rolha acoplada à mangueira.
3. No Tubo 2 (Detector): Coloque a solução de dicromato de potássio com algumas gotas de ácido sulfúrico (cor laranja).
4. Mergulhe a ponta da mangueira dentro da solução laranja do Tubo 2.
5. Aqueça levemente o Tubo 1 (com as mãos ou banho-maria morno) para vaporizar o álcool. Ou sopre (simulando o bafômetro) através de um sistema seguro onde o aluno não inale os reagentes.
6. O vapor de álcool borbulhará na solução laranja, que deverá mudar para verde.

Análise Teórica

O Dicromato ( $Cr^{6+}$ , laranja) oxida o etanol a acetaldeído/ácido acético e é reduzido a Crômio III ( $Cr^{3+}$ , verde). A mudança de cor prova a presença de álcool.

Atividade

Legislação e Trânsito: Pesquisar a "Lei Seca" no Brasil, os limites de álcool permitidos e os perigos da direção alcoolizada (tempo de reação reduzido).



## Bioplástico de Batata: Polímeros do Futuro

Habilidade BNCC: (EM13CNT104) e (EM13CNT307)

Objetivo - Sintetizar um polímero biodegradável a partir do amido extraído da batata, discutindo alternativas sustentáveis aos plásticos derivados de petróleo.

Materiais Utilizados:

- 200g de Batatas cruas;
- Vinagre branco (ou Ácido Clorídrico diluído);
- Glicerina (plastificante);
- Liquidificador e peneira/tecido;
- Panela antiaderente ou bêquer e bico de Bunsen;
- Placa de Petri ou prato liso para Secagem.

Procedimento Experimental:

- 1.Extração do Amido: Bata as batatas com água no liquidificador. Coe a mistura num pano, espremendo bem. Deixe o líquido descansar por 20 min. O pó branco que decantar no fundo é o amido. Jogue a água fora e aproveite esse fundo.
- 2.Síntese: Misture o amido, 200 mL de água, 1 colher de vinagre e 1 colher de glicerina.
- 3.Leve ao fogo baixo mexendo sempre. A mistura ficará grossa e transparente (gelatinização).
- 4.Espalhe essa "gosma" no prato ou placa, formando uma camada fina e uniforme.
- 5.Deixe secar ao sol ou local seco por 24 a 48 horas até virar um filme plástico.

Análise Teórica

O amido é um polímero natural. O vinagre ajuda a quebrar as cadeias ramificadas (amilopectina) e a glicerina atua como plastificante, lubrificando as cadeias para que o plástico fique flexível e não quebradiço.

Atividade

Teste de Degradabilidade: Enterrar um pedaço do bioplástico e um pedaço de sacola comum em vasos de terra. Desenterrar após 1 mês para ver qual sumiu (biodegradou).

## O Mar Ácido: Impactos do CO<sub>2</sub> nos Oceanos

Habilidade BNCC: (EM13CNT105) e (EM13CNT202)

### Objetivo

Simular a acidificação dos oceanos causada pelo excesso de dióxido de carbono atmosférico e observar seu efeito corrosivo sobre organismos calcários (conchas/corais).

### Materiais Utilizados:

- Conchas do mar ou cascas de ovo (Carbonato de Cálcio -  $\text{CaCO}_3$ );
- Vinagre (Simulando a água ácida);
- Água (Controle);
- 2 Copos transparentes.

### Procedimento Experimental:

1. Coloque uma concha (ou pedaço de casca de ovo) num copo com água (Controle).
2. Coloque outra concha num copo coberto com vinagre.
3. Observe imediatamente a formação de microbolhas na superfície da concha no vinagre.
4. Deixe agir por 24 horas. Retire e compare a textura (a do vinagre estará mais frágil, fina ou quebradiça).

### Análise Teórica

A queima de combustíveis fósseis libera CO<sub>2</sub>, que se dissolve no mar formando Ácido Carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), um ácido com menor grau de ionização comparado ao ácido acético. Este ácido reage com o carbonato de cálcio das conchas ( $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ), enfraquecendo a estrutura dos animais marinhos.

### Atividade

- 1) O vinagre usado no laboratório tem um pH em torno de 2,5 a 3,0, enquanto o pH do oceano caiu de 8,2 para 8,1 desde a Revolução Industrial. Por que, mesmo com um pH ainda alcalino (8,1), a acidificação oceânica é considerada uma ameaça catastrófica para os organismos calcificadores?
- 2) Qual é a limitação do experimento de bancada ao usar ácido acético para simular o que ocorre com o ácido carbônico no mar?
- 3) O fitoplâncton e o zooplâncton calcários estão na base das cadeias alimentares marinhas. Aponte como a dissolução dessas estruturas afeta não apenas a biodiversidade marinha, mas também as populações humanas costeiras que dependem da pesca e da maricultura.
- 4) Com base no Princípio de Le Chatelier, de que maneira a redução das emissões globais de carbono pode deslocar o equilíbrio químico e atenuar a degradação dos recifes de coral? Elabore uma proposta de ação socioambiental viável para a sua comunidade escolar reduzir a pegada de carbono local.

## Sabão Ecológico: Reciclando Óleo de Cozinha

Habilidade BNCC: (EM13CNT104) e (EM13CNT307)

### Objetivo

Realizar a reação de saponificação transformando um resíduo poluente (óleo usado) em um produto de limpeza útil, abordando estequiometria e termoquímica.

### Materiais Utilizados (por grupo):

- 1 Litro de Óleo de cozinha usado (filtrado/coado);
- 150g de Soda Cáustica em escamas ( $\text{NaOH}$ );
- 260mL de Água morna;
- 50mL de Álcool (opcional, acelera a reação);
- Balde plástico reforçado e colher de pau (uso exclusivo para isso);
- Luvas, óculos e máscara (Indispensável).

### Procedimento Experimental:

1. Segurança Total: Faça em local ventilado. Nunca jogue água na soda (o correto é a soda na água, com cuidado).
2. No balde, dissolva a soda cáustica na água morna. A mistura esquentará muito (reação exotérmica).
3. Adicione o óleo devagar, mexendo sempre com a colher de pau.
4. Mexa continuamente, alternando entre os membros do grupo, por cerca de 20 a 40 minutos até a mistura engrossar (ponto de "doce de leite").
5. Despeje em formas (caixas de leite cortadas ou potes plásticos).
6. Deixe endurecer e "curar" por pelo menos 20 dias antes de usar (para garantir que toda a soda reagiu e não queime a pele).

### Análise Teórica

Ocorre a hidrólise alcalina do triglicerídeo (óleo). O éster reage com a base forte formando glicerol e sais de ácidos graxos (sabão).

### Atividade

Cálculo Ambiental: Sabendo que 1 litro de óleo contamina até 25 mil litros de água, calcular quantos litros de água a turma "salvou" ao reciclar o óleo trazido de casa.

## Reações Químicas Obtenção do Gás Hidrogênio

Habilidade BNCC: (EM13CNT101), (EM13CNT309)

### Objetivo

Investigar a reação entre alumínio e hidróxido de sódio, identificando o gás produzido e relacionando o fenômeno com o conteúdo de reações químicas e propriedades dos gases.

### Problematização

Na noite de uma quinta-feira, a turma da EJA do colégio João Cabral estava animada. O professor Jeff, de Química, havia prometido uma aula diferente.

Durante a roda de conversa inicial, o assunto começou quando Victor, que trabalha como auxiliar em uma oficina de motos, contou algo curioso:

Victor: Professor, lá na oficina, jogamos restos de alumínio num balde que tinha um pouco de produto de limpeza forte, tipo soda cáustica, e começou a borbulhar, soltar um gás, e o alumínio meio que desapareceu! Até fez um barulhinho."

Logo, Márcia, uma colega da turma e mãe de dois adolescentes, comentou:

Márcia: "Ah, eu já vi um vídeo na internet de gente enchendo balão com gás feito de papel alumínio e esse mesmo produto! Será que é o mesmo tipo de gás, professor?"

O professor Jeff sorriu. A curiosidade dos alunos estava exatamente no ponto que ele queria explorar: o que será que acontece quando o alumínio reage com a soda cáustica?

Ele então propôs um desafio à turma:

"Vamos investigar isso juntos? Quero que vocês elaborem hipóteses:

- Que gás é esse?
- Por que o alumínio 'some'?
- Como poderíamos comprovar que esse gás é realmente hidrogênio?"

Os alunos ficaram intrigados. Seria perigoso? Poderiam provar que o gás realmente queimava?

Agora é com vocês!! O desafio proposto pelo professor vocês devem realizar em sala de aula. Cuidado!!

## Materiais:

- Pedacos de papel aluminio
- Solução de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ) diluída (soda cáustica líquida comercial, manipulada com cuidado e EPI)
- Balão de látex
- Garrafa plástica pequena
- Funil
- Luvas e óculos de proteção

## Procedimento Experimental

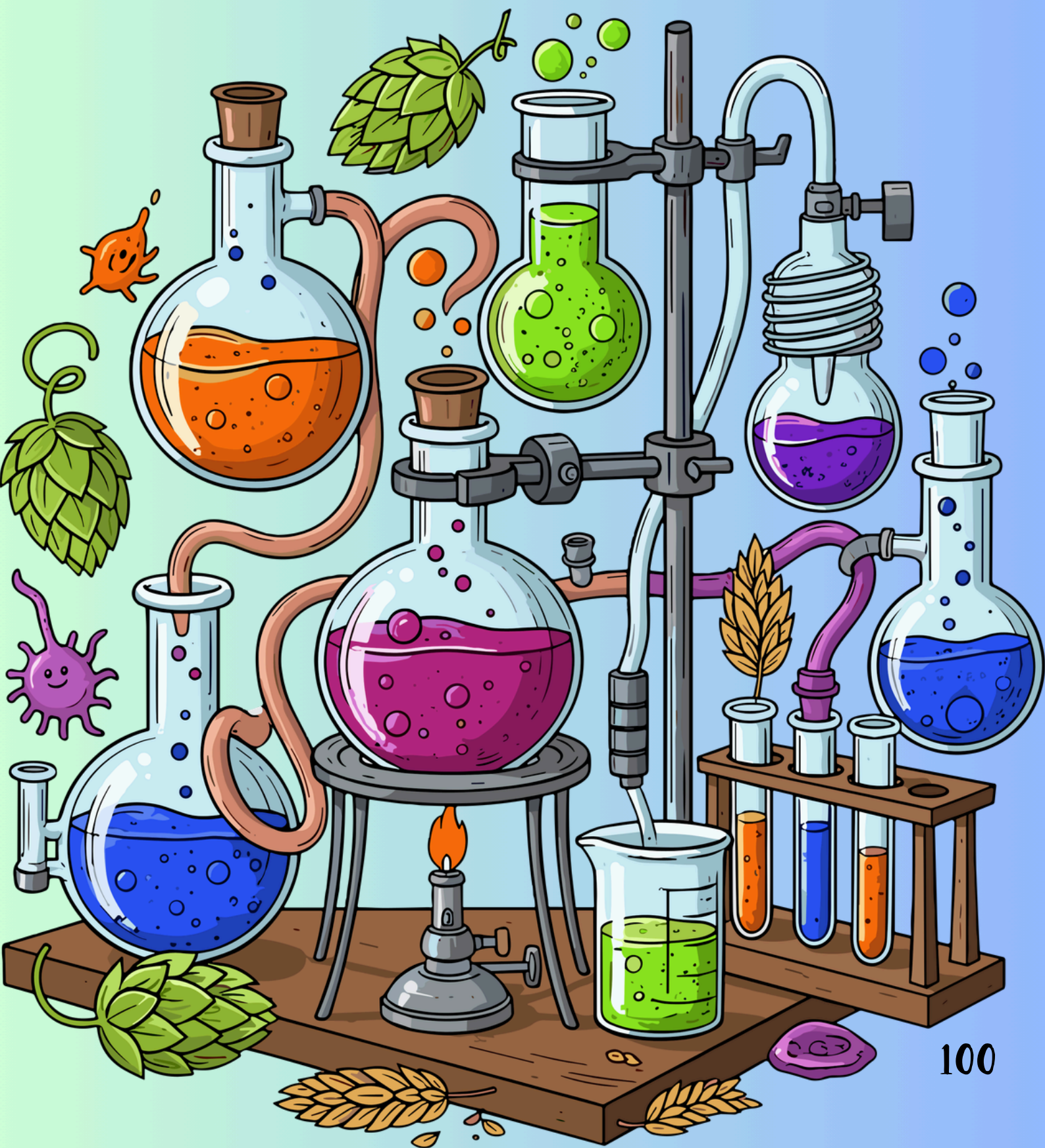
1. Coloque pequenos pedacos de papel aluminio em formato de bolinhas dentro da garrafa plástica.
2. Com auxílio do funil, adicione lentamente uma pequena quantidade da solução de  $\text{NaOH}$ .
3. Observe a reação: formação de bolhas, aumento de pressão e o balão inflando.
4. Após a reação, aproxime (com supervisão e segurança) o balão de uma chama (orientação: realizar essa etapa no pátio da escola ou em um lugar aberto).

## Questões para análise

1. Por que o aluminio pareceu "desaparecer"?
2. Como podemos comprovar qual gás foi formado?
3. Quais cuidados são necessários ao lidar com esse tipo de reação?
4. O que essa reação nos ensina sobre o comportamento dos metais e das bases fortes?



# SUGESTÕES DE AVALIAÇÕES



# Sugestão de Avaliação: Modelo de Relatório

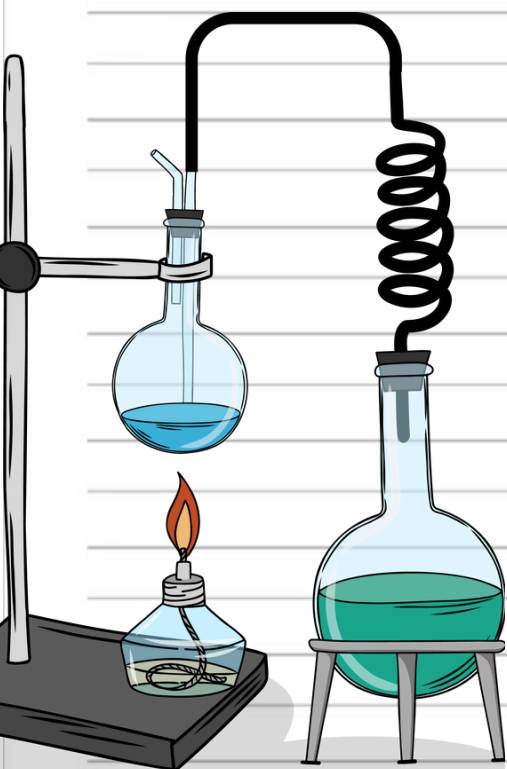
A avaliação no laboratório deve ser contínua e multifacetada, considerando não apenas o resultado final de um experimento, mas todo o processo de execução.

Sugere-se um tripé avaliativo composto por: Relatórios, Desempenho/Comportamento e Prova Prática.

Relatórios (Não sendo obrigatório para todos os experimentos)

O relatório é a ferramenta científica por excelência. Ele treina o aluno a organizar o pensamento e registrar dados de forma fidedigna. A Sugestão é que cada relatório componha uma parcela significativa da nota.

Modelo para o Relatório:



- o Título e Data: Identificação precisa da prática.
- o Objetivos: O que se pretendia demonstrar ou descobrir?
- o Introdução Teórica: Breve contextualização (não deve ser cópia de livro, mas uma síntese própria).
- o Materiais utilizados: Descrição do que foi usado
- o Procedimento experimental: como o experimento foi realizado (destacando alterações no roteiro original, se houver).
- o Resultados e Discussão : É aqui que o aluno apresenta os dados (tabelas, gráficos, observações de cor/precipitado) e explica o porquê daqueles resultados baseando-se na teoria.
- o Conclusão: Retomada do objetivo – foi atingido? O que se aprendeu?
- o Referências: Fontes consultadas.

A seguir, montamos como pode ser o modelo de um relatório:



# Sugestão de Avaliação: Modelo de Relatório

NOME DA ESCOLA

PRÁTICAS EXPERIMENTAIS: CIÊNCIAS DA NATUREZA (DISCIPLINA)

TÍTULO DO EXPERIMENTO

NOME DOS AUTORES

SÉRIE / TURMA E TURNO

LOCAL (CIDADE)

DATA

# Sugestão de Avaliação: Modelo de Relatório

## 2. INTRODUÇÃO

Apresente a contextualização do tema, delineando o cenário e as dificuldades frequentemente encontradas no ensino de Ciências/Química (como a escassez de atividades experimentais investigativas). A partir desse panorama, estabeleça a problemática e a justificativa que motivaram a criação deste Produto Educacional, destacando sua relevância prática para a sala de aula e alinhamento com a BNCC. Declare claramente o objetivo principal do trabalho e encerre com uma breve apresentação da estrutura na qual este material está organizado, orientando o leitor sobre os capítulos ou roteiros a seguir.

## 3. OBJETIVOS

Insira neste tópico os objetivos gerais e específicos do seu trabalho. É importante lembrar que quando for escrever uma frase que contemple os objetivos do seu trabalho, deve-se utilizar o verbo no infinitivo (exemplos: analisar, construir, investigar, etc.)

**Objetivo geral:** descreve a principal ideia da pesquisa, deve apresentar de forma clara a finalidade do seu estudo.

**Objetivos específicos:** estão relacionados com o objetivo geral, funcionam como um guia para alcançar o objetivo geral.

## 4. MATERIAIS UTILIZADOS

Liste, com as devidas especificações todos os equipamentos, materiais e dispositivos utilizados no decorrer da prática experimental.

## 5. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Explique aqui como sua pesquisa foi realizada, ou seja, como se deu o desenvolvimento do trabalho. Procure detalhar os procedimentos, métodos e técnicas utilizadas.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresente aqui os resultados das análises realizadas no trabalho, lembrando que todo resultado deve ser discutido no texto. Na discussão utilize referências bibliográficas que podem corroborar seus resultados. Não é suficiente inserir os resultados nesta seção, é importante comentar, explicar e deixar claro para que o leitor consiga entender a discussão proposta. Espera-se que sejam apresentados gráficos, tabelas, fluxograma etc.

## 7. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Insira aqui as considerações e conclusões sobre o trabalho. Nessa seção geral é importante responder se os objetivos foram alcançados e se há necessidade de novos resultados para melhor compreensão dos fatos.

## 8. REFERÊNCIAS

Especifique aqui a bibliografia utilizada (Site, livros, artigos, etc.).



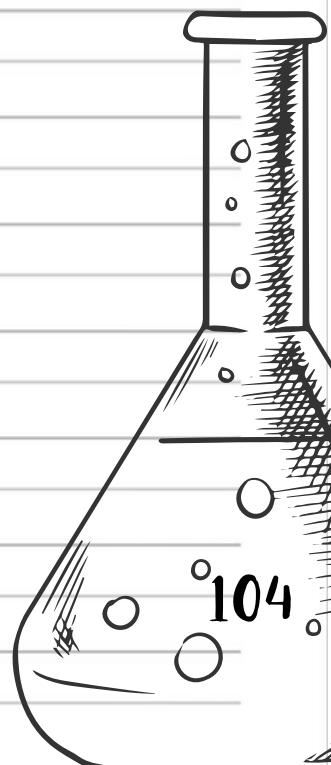
# Sugestão de Avaliação: Desempenho

## Comportamento e Segurança

Esta nota é individual e avaliada durante a execução de cada aula. O objetivo é forçar a criação de hábitos seguros e profissionais.

### Crêterios de Avaliação:

1. **Paramentação:** O aluno está usando jaleco, óculos, luvas (quando necessário), calça comprida e sapatos fechados desde a entrada?
2. **Organização da Bancada:** O local de trabalho é mantido limpo durante o experimento? Os frascos são fechados logo após o uso?
3. **Manuseio de Resíduos:** O descarte foi feito no local correto (lixo comum, vidro quebrado, resíduo orgânico ou aquoso) ou jogado na pia indevidamente?
4. **Técnica e Habilidade:** O aluno manuseia vidrarias (ex: pipetas, buretas) corretamente ou demonstra negligência?
5. **Trabalho em Equipe e Pontualidade:** Participação ativa no grupo e respeito aos horários.





## Sugestão de Avaliação: Prova

Prova Experimental (Não sendo obrigatório para todos os experimentos)

A prova prática é o momento de validar se o aluno adquiriu autonomia. Diferente de uma prova teórica, o aluno deve fazer algo para responder à questão.

### Exemplo de Atividade Avaliativa: "Identificação de Amostras Desconhecidas"

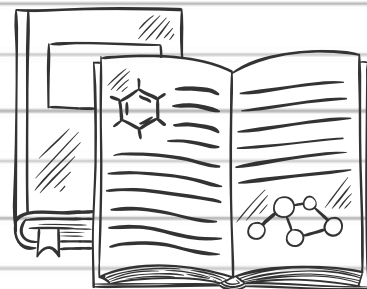
Cenário: O aluno recebe três frascos rotulados apenas como A, B e C. Ele tem à disposição reagentes indicadores (ex: fenolftaleína, papel tornassol), uma balança, provetas e água destilada.

### o Desafio:

Identificar qual frasco contém um Ácido, qual contém uma Base e qual contém Água, além de determinar a densidade de um deles.

Folha de Resposta do Aluno (Modelo):

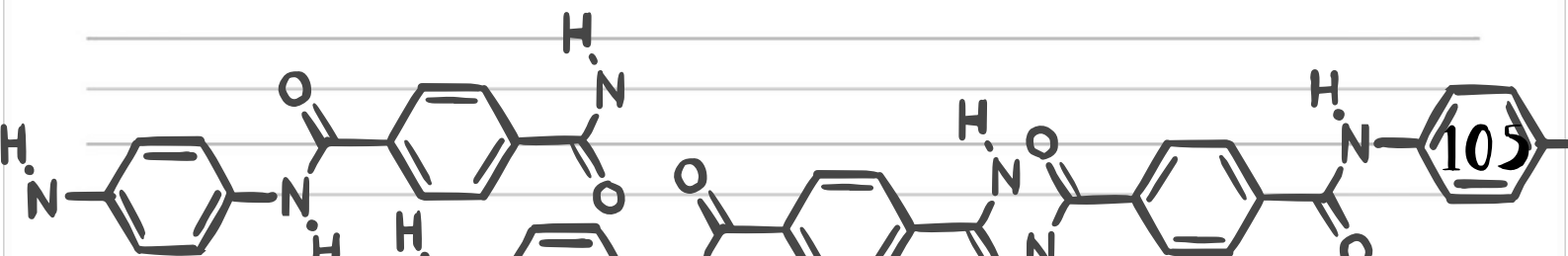
NOME DO ALUNO: \_\_\_\_\_



## TAREFA 1: Identificação de pH

- Utilize os indicadores disponíveis para testar as amostras.

| Amostra | Cor com<br>Fenolftaleína | Cor com<br>Tornassol | Conclusão<br>(Ácido/Base/Neutro) |
|---------|--------------------------|----------------------|----------------------------------|
| A       | -----<br>-----           | -----<br>-----       | -----<br>--                      |
| B       | -----<br>-----           | -----<br>-----       | -----<br>--                      |
| C       | -----<br>-----           | -----<br>-----       | -----<br>--                      |



# Sugestão de Avaliação: Prova

## TAREFA 2: Determinação de Densidade

- Escolha uma amostra. Meça 10mL na proveta e pese a massa do líquido (descontando o peso da vidraria).
- Massa encontrada (g): \_\_\_\_\_
- Volume medido (mL): \_\_\_\_\_
- Cálculo da densidade ( $d = m/v$ ): \_\_\_\_\_

## TAREFA 3: Limpeza

- Descarte os materiais nos locais apropriados e lave a vidraria utilizada. (A não realização desta etapa acarreta perda de nota).

## Critérios de Correção para o Professor:



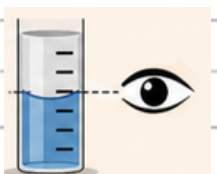
1. Segurança (Obrigatório): Se o aluno pipetar com a boca, a prova é zerada ou sofre penalidade grave.



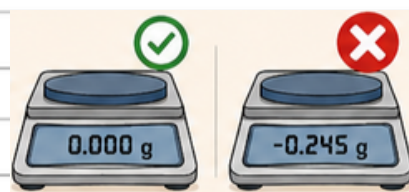
2. Precisão dos Dados: O valor da densidade está dentro de uma margem de erro aceitável (ex: +/- 5%)?

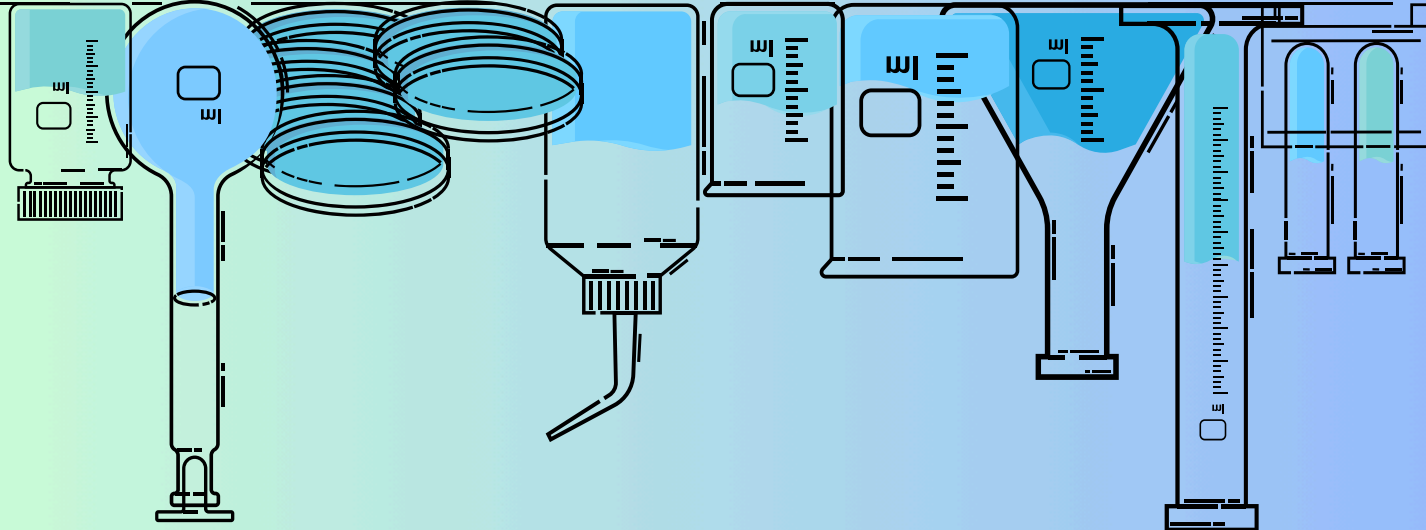


3. Raciocínio: A conclusão sobre ácido/base condiz com a cor observada?

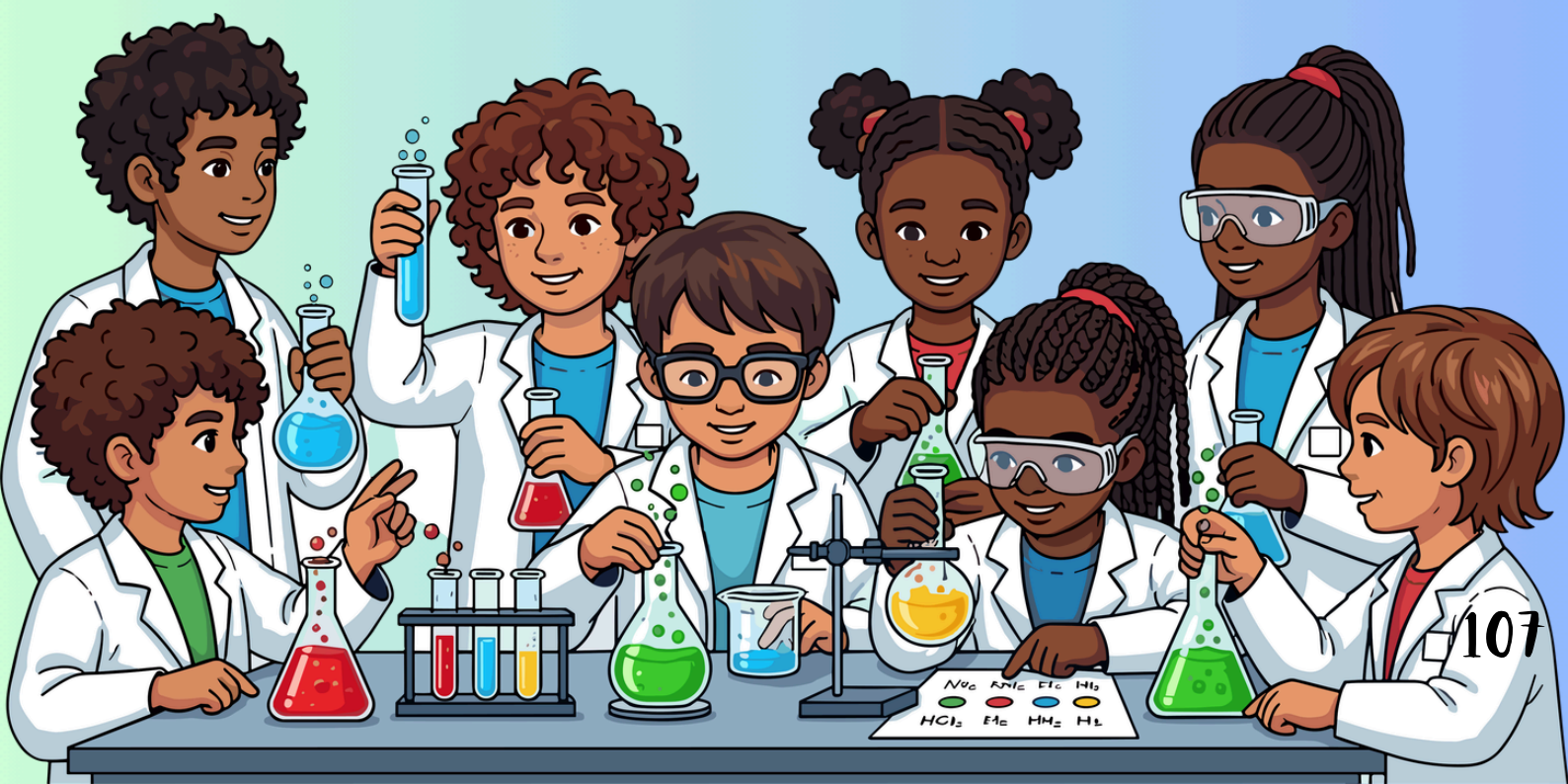


4. Técnica: O menisco foi lido corretamente na altura dos olhos? A balança foi tarada corretamente?





# CONSIDERAÇÕES FINAIS







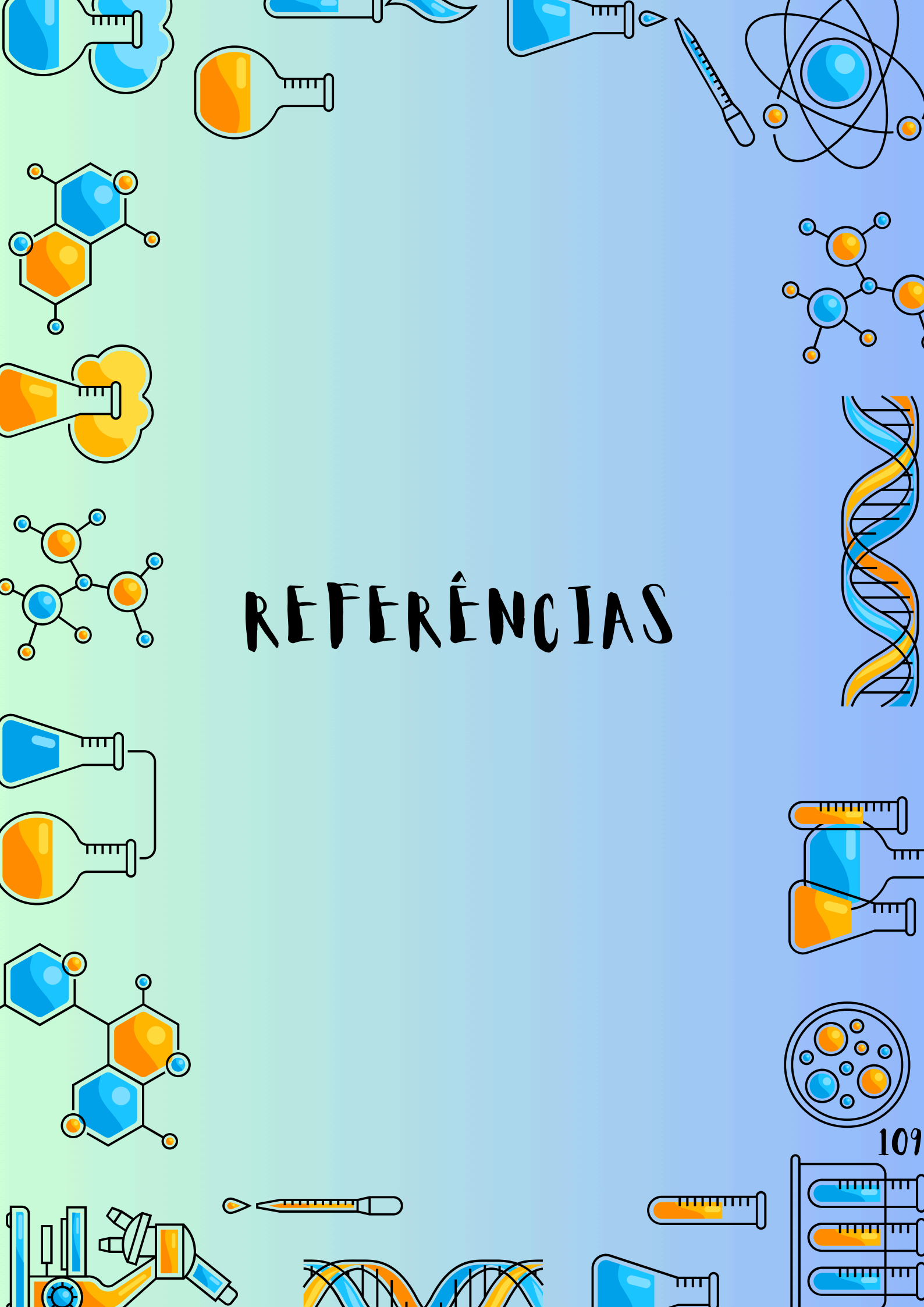
Ao longo destas páginas, a ideia central foi uma só: trazer o estudante para o centro da aprendizagem em Química e no Ensino de Ciências. A experimentação não precisa servir apenas para "comprovar a teoria", mas sim para instigar a curiosidade e o questionamento. E quando um experimento não sai como o esperado, isso passa longe de ser um fracasso pedagógico. Na verdade, esse momento de parar para entender o que deu errado é uma das oportunidades mais ricas para ensinar a pensar cientificamente.

Sabemos bem que a realidade da escola pública raramente conta com a estrutura de um laboratório ideal. Por isso, as propostas deste material foram pensadas para caminhar com os pés no chão, priorizando a viabilidade e o uso de materiais acessíveis. Ao olhar para as atividades, podemos notar que alguns roteiros ainda mantêm uma estrutura mais guiada, quase um passo a passo. Isso foi feito de forma intencional para trazer segurança e facilidade ao planejamento do professor. A ideia é que essas propostas sirvam como um ponto de partida para serem adaptadas, rearticuladas e tornadas cada vez mais abertas e investigativas, de acordo com a sua realidade e a resposta dos estudantes, inclusive no Ensino Fundamental.

Esse material ganha um espaço natural no itinerário de Práticas Experimentais, mas a sua utilidade vai muito além de qualquer sigla ou formato de matriz curricular. Mesmo com eventuais mudanças ou reestruturações no Ensino Médio nos próximos anos, a necessidade de ensinar Química e Ciências de forma contextualizada e prática continuará existindo. O nosso objetivo final nunca foi formar cientistas de bancada, mas sim ajudar a formar cidadãos capazes de olhar para o cotidiano, questionar fenômenos e buscar respostas com base em evidências.

Esperamos que este guia ajude a tornar o seu planejamento mais leve e funcional. Que ele seja um parceiro para a sua prática e que, com ou sem bancadas equipadas, nossas salas de aula continuem sendo espaços reais de descoberta e aprendizado.

# REFERÊNCIAS





ALVES FILHO, J. P. Atividades experimentais: do método à prática construtivista. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ATKINS, P. W.; JONES, L. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. São Paulo: Bookman, 2018.

BOCCHI, N.; GERRACIN, L. C.; BIAGGIO, S. R. Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. Química Nova na Escola, [s. l.], v. 11, p. 3, 2000.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. CNPE passa a ter competência para fixar teor de etanol anidro na gasolina. Brasília, DF: Ministério de Minas e Energia, 13 fev. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/cnpe-passa>. Acesso em: 13 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2014.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CARVALHO, L. C. de; LUPETTI, K. O.; FATIBELLO-FILHO, O. Um estudo sobre a oxidação enzimática e a prevenção do escurecimento de frutas no ensino médio. Química Nova na Escola, [s. l.], v. 22, p. 48-50, 2005. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a10.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2026.

CEARÁ. Secretaria da Educação. Manual de práticas laboratoriais: química. Fortaleza: SEDUC, 2010.

COMO tirar impressões digitais em casa (experiência de química / química forense). [S. l.: s. n.], [s. d.]. 1 vídeo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=35Zi77JiXas>. Acesso em: 22 fev. 2026.

DAZZANI, M.; CORREIA, P. R. M.; OLIVEIRA, P. V.; MARCONDES, M. E. R. Explorando a química na determinação do teor de álcool na gasolina. Química Nova na Escola, [s. l.], v. 17, p. 42-45, 2003.

DELORS, J. MUFTI, I. A.; AMAGI, I.; CARNEIRO, R.; CHUNG, F.; GEREMEK, B.; CORHAM, W.; KORNHAUSER, A.; MANLEY, M.; QUERO, M. P.; SAVANE, M. A.; SINGH, K.; STAVENHAGEN, R. Educação: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 1998.

EXEMPLO de reação de decomposição. Brasil Escola, [s. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/exemplo-reacao-decomposicao.htm>. Acesso em: 22 fev. 2026.

EXPERIMENTO caseiro de extração do óleo essencial da casca da laranja (2º sem 2020). [S. l.: s. n.], 2020. 1 vídeo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mpQaD53sCkw>. Acesso em: 22 fev. 2026.

EXPERIMENTO: ação da enzima catalase. Experimentoteca, [s. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://experimentoteca.com.br/experimento-acao-da-enzima-catalase/>. Acesso em: 22 fev. 2026.

FELTRE, R. Química: volume 1. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FERMENTAÇÃO acética: como fazer vinagre de maçã?. [S. l.: s. n.], [s. d.]. 1 vídeo. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=rY-0qGpXKAk&ab\\_channel=TatianeOliveira](https://www.youtube.com/watch?v=rY-0qGpXKAk&ab_channel=TatianeOliveira). Acesso em: 22 fev. 2026.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. H.; ROCHA-FILHO, R. C. Algumas experiências simples envolvendo o princípio de Le Chatelier. Química Nova na Escola, [s. l.], v. 5, n. 5, p. 28-31, 1997. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc05/exper1.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2026.

FERREIRA, L. H.; RODRIGUES, A. M. G.; HARTWIG, D. R.; DERISSO, C. R. Qualidade do leite e cola de caseína. Química Nova na Escola, [s. l.], v. 6, p. 32-33, 1997.

FIRMINO, L. C. S.; FERREIRA, I. R. D. Análise laboratorial do teor de álcool na gasolina vendida em postos de abastecimento de Picuí/PB. Revista Educação Pública, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, 2022.

FONSECA, S. F.; GONÇALVES, C. C. S. Extração de pigmentos do espinafre e separação em coluna de açúcar comercial. Química Nova na Escola, [s. l.], v. 20, p. 55, 2004. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a10.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2026.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em junho de 2025.

GOUVEIA-MATOS, J. A. de M. Mudanças nas cores dos extratos de flores e do repolho roxo. Química Nova na Escola, [s. l.], v. 10, n. 6, 1999.

IBANEZ, J. G. Saneamento ambiental por métodos eletroquímicos: tratamento de soluções aquosas. Química Nova na Escola, [s. l.], v. 45, 2002.

INSTITUTO DE CORRESPONSABILIDADE PELA EDUCAÇÃO (ICE). Educação integral: fundamentos e práticas. Recife: ICE, 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA (IFSC). Roteiro de aulas práticas. Prática 7: Bioplástico: síntese a partir de amido de batata. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: [https://docente.ifsc.edu.br/marcel.piovezan/MaterialDidatico/NBA/Apostila%20QAM%20e%20NBA\\_2017\\_v11.pdf](https://docente.ifsc.edu.br/marcel.piovezan/MaterialDidatico/NBA/Apostila%20QAM%20e%20NBA_2017_v11.pdf). Acesso em: 22 fev. 2026.

JAFELICCI JUNIOR, M.; VARANDA, L. C. O mundo dos colóides. Química Nova na Escola, [s. l.], v. 9, p. 9-13, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/quimsoc.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2026.

LIMA, J. F. L. A. Contextualização no ensino de cinética química. Química Nova na Escola, [s. l.], n. 11, 2000.

MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. Química: ensino médio. 3. ed. São Paulo: Scipione, 2016.

MAIS fácil e mais seguro: sabão caseiro na garrafa. [S. l.: s. n.], [s. d.]. 1 vídeo. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=UT6phnEMkfs&t=178s&ab\\_channel=ManualdoMundo](https://www.youtube.com/watch?v=UT6phnEMkfs&t=178s&ab_channel=ManualdoMundo). Acesso em: 22 fev. 2026.

MARQUES, M. M.; LIMA, G. C. de. Experimentos de química para turmas de ensino médio. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. E-book.

MEDEIROS, E. C. S.; ROCHA, J. A. P. Importância das aulas experimentais no ensino de química. 14º ENCONTRO DE PROFISSIONAIS DA QUÍMICA DA AMAZÔNIA, 14., 2015, Belém. Anais eletrônicos... Belém, 2015, p. 344-347. Disponível em: <<http://www.14epqa.com.br/areas-tematicas/ensino-quimica/52-P344-347-importancia-das-aulas-experimentais-no-ensino-de-quimica.pdf>>. Acesso em julho de 2025.

MELO, L. R. S.; OLIVEIRA, J. B.; BEZERRA, A. M.; SILVA JÚNIOR, C. A. B. Determinação do teor de etanol contido na gasolina comum comercializada na cidade de Assú – RN. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 56., 2016. Anais [...]. [S. l.: s. n.], 2016. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/2016/trabalhos/13/10084-23211.html>. Acesso em: 13 dez. 2025.



MENDES, A. N. S.; ESTRELA, E. K. V. A.; LEMOS, R. S. Qualificação do teor de etanol presente na gasolina comercializada na cidade de Poço de José de Moura- PB. Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, [S. l.], v. 8, n. 2, p. e6650, 2018. Disponível em:

<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/CVADS/article/view/6650>. Acesso em: 13 dez. 2025.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. Diretrizes do Ensino Médio em Tempo Integral. Belo Horizonte: SEE/MG, 2018.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. Reestruturação pedagógica do Ensino Médio em Tempo Integral. Belo Horizonte: SEE/MG, 2019.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. Ensino Médio em Tempo Integral: orientações curriculares e pedagógicas. Belo Horizonte: SEE/MG, 2021.

MIRANDA, P. R. B. de; VENÂNCIO, R. S. S. Química socioambiental: caderno I - experimentando com a química do 1º ano. Maceió: [s. n.], 2021.

OLIVEIRA, S. F.; MELO, N. F.; SILVA, J. T. da.; VASCONCELOS, E. A. de. Softwares de simulação no ensino de atomística: experiências computacionais para evidenciar micromundos. Química Nova na Escola, [s. l.], v. 35, n. 3, [s. d.].

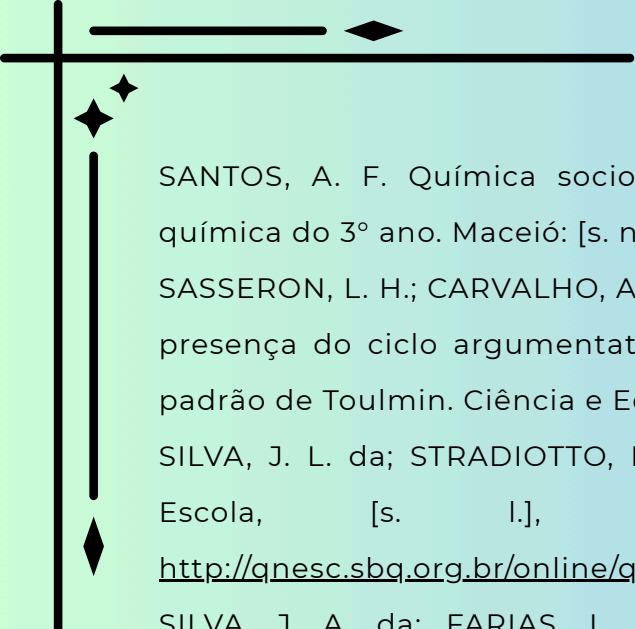
OLIVEIRA, D. G. D. B.; GABRIEL, S. S.; MARTINS, G. S. V. A experimentação investigativa: utilizando materiais alternativos como ferramenta de ensino-aprendizagem de química. Revista de Pesquisa Interdisciplinar, n. 2, p. 238-247, 2017.

PALÁCIO, S. M.; CUNHA, M. B. DA.; ESPINOZA-QUIÑONES, F. R.; NOGUEIRA, D. A. TOXICIDADE DE METAIS EM SOLUÇÕES AQUOSAS: UM BIOENSAIO PARA SALA DE AULA. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA, [S. L.], V. 35, N. 2, P. 79-83, 2013.

RIBEIRO, N. M.; NUNES, C. R. Análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel. Química Nova na Escola, [s. l.], v. 29, p. 34, 2008.

RODRIGUES, R.; FONSECA, L. M.; SOUZA, M. R. Acidez do leite. Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, n. 13, p. 63-72, 1995.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: Moraes, R. (org.). Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.



SANTOS, A. F. Química socioambiental: caderno III - experimentando com a química do 3º ano. Maceió: [s. n.], 2021.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. I. Construindo argumentação na sala de aula: A presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. Ciência e Educação (UNESP), v. 17, p. 97-114, 2011.

SILVA, J. L. da; STRADIOTTO, N. R. Soprando na água de cal. Química Nova na Escola, [s. l.], n. 10, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/exper2.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2026.

SILVA, J. A. da; FARIAS, L. J. L. de. Química socioambiental: caderno II - experimentando com a química do 2º ano. Maceió: [s. n.], 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA (org.). A química perto de você: experimentos de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010.

TEÓFILO, R. F.; BRAATHEN, P. C.; RUBINGER, M. M. M. Reação relógio iodeto/iodo com material alternativo de baixo custo e fácil aquisição. Química Nova na Escola, [s. l.], n. 16, 2002.

VALLE, D.; PIMENTA, D. N.; CUNHA, R. V. da. Dengue: teorias e práticas. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2015.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2014.

