

Elaboração de um roteiro experimental voltado ao ensino médio: desenvolvimento de habilidades e competências dos licenciandos em Química da USP-São Carlos

Autores: Rodrigo Gomes de Araujo ; Joelma Perez
Disciplina: Laboratório de Físico-Química
Palavras chaves: Experimentação didática; Metodologias ativas; Formação de professores

Resumo

A experimentação didática é uma estratégia central na formação inicial de professores de Química, pois favorece a integração entre teoria e prática e o aprendizado ativo. Este trabalho apresenta a aplicação de uma proposta pedagógica desenvolvida na disciplina *Laboratório de Físico-Química* do curso de Ciências Exatas – Licenciatura da Universidade de São Paulo. Os alunos, organizados em grupos, elaboraram atividades experimentais voltadas ao ensino médio, considerando limitações estruturais de escolas sem laboratório e priorizando o uso de materiais acessíveis do cotidiano.

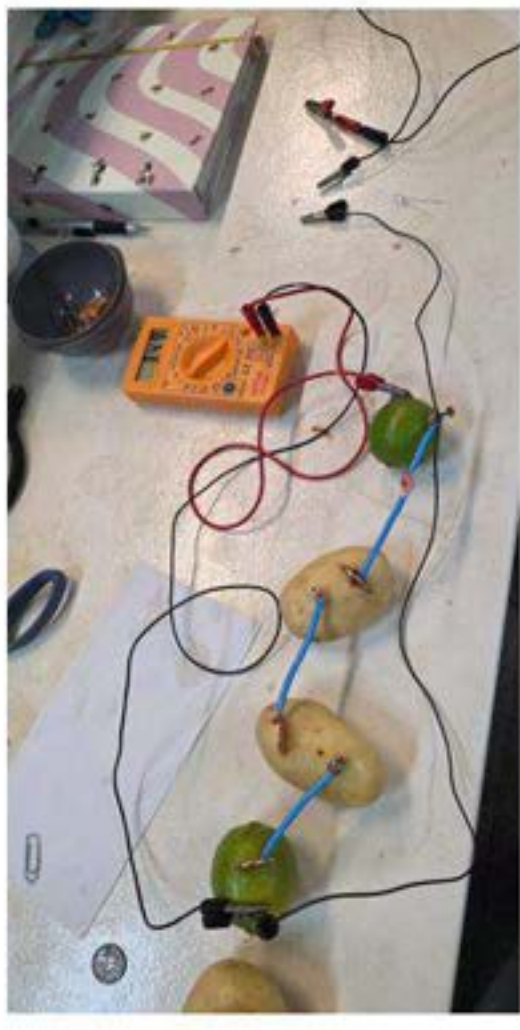
Introdução

A experimentação didática desempenha papel fundamental no ensino de Química, especialmente na formação inicial de professores, por possibilitar a articulação entre teoria e prática e promover o aprendizado ativo. No contexto da Físico-Química, conteúdos frequentemente abstratos podem ser ressignificados por meio de atividades experimentais contextualizadas, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa. Nesse sentido, metodologias ativas têm se destacado por favorecer o protagonismo discente e o desenvolvimento de competências pedagógicas essenciais à atuação docente. Este trabalho apresenta a aplicação de uma proposta didática voltada à elaboração de experimentos de Físico-Química para o ensino médio, desenvolvida com graduandos de um curso de Licenciatura, visando contribuir para sua formação acadêmica e pedagógica.

Metodologia

A proposta foi aplicada na disciplina *Laboratório de Físico-Química* (USP), envolvendo 17 graduandos organizados em grupos. Os alunos elaboraram e executaram atividades experimentais voltadas ao ensino médio, considerando limitações estruturais escolares e o uso de materiais acessíveis. Durante a execução, os licenciandos atuaram como docentes, sendo a atividade avaliada por meio da prática experimental e de um relatório escrito.

Resultados



Atividade Experimental — Projeto PAE 2025/2

Título da atividade experimental: "Piça de Alimentos: Transformando Energia Química em Energia Elétrica"

1. Objetivo da Atividade

- Demonstrar o funcionamento de uma pilha eletroquímica (célula galvânica) de forma simples, utilizando materiais do cotidiano;
- Comparar a geração de corrente elétrica e diferença de potencial (tensão) a partir de reações de oxidação que ocorrem entre metais de diferentes potenciais e um eletrólito natural presente em alimentos;

2. Conceitos Teóricos Envolvidos

- Eletroquímica: Ramo da físico-química que estuda a relação entre a eletricidade e as reações químicas, englobando processos nos quais a energia química é convertida em energia elétrica e vice-versa;
- Célula Galvânica (Pilha): Dispositivo que converte energia química em energia elétrica através de reações espontâneas de oxidação-redução;
- Oxidação: Perda de elétrons (ocorre no ânodo – polo menos nobre do metal);
- Redução: Ganho de elétrons (ocorre no cátodo – polo mais nobre do metal);
- Eletrólito: Substância que, em solução aquosa (como o suco de laranja ou o conteúdo líquido da batata), conduz corrente elétrica de íons livres;
- Diferença de Potencial (ddp) / Tensão (V): A força que move os elétrons, medida em Volts;

3. Materiais Necessários

Materiais	Acessível no cotidiano?
Alimentos diversos, como por exemplo: batata, limão, etc.	Sim
Moedas de cinco centavos	Sim
Pregos de ferro ou zinco	Sim
Linha	Sim
Fios de cobre	Sim
Multímetro	Não (geralmente é um item de laboratório, porém é portátil)



Atividade Experimental — Projeto PAE 2025/2

A "Explosão" de Cores no Leite: Tensão Superficial e Ação dos Surfactantes

Autores: João Alberto e Pedro Augusto

1. Objetivo da Atividade

Observar e compreender os conceitos de tensão superficial e a interação química de surfactantes (detergentes) com as gorduras e proteínas presentes no leite, demonstrando visualmente o movimento molecular.

2. Conceitos Teóricos Envolvidos

Emulsão: Compreensão de que o leite é uma mistura de água com moléculas de gordura e proteínas em suspensão.

Surfactantes (Tensioativos): Explicação sobre a estrutura das moléculas de detergente, que possuem uma extremidade hidrofóbica (atraída por água) e outra lipofóbica hidrofóbica (atraída por gordura).

Tensão Superficial: O conceito da "pele" elástica na superfície da água (leite) causada pela coesão das moléculas de água, e como o detergente rompe essa tensão.

Interações Intermoleculares: A "agitação" causada pela busca da parte lipofóbica do detergente pelas moléculas de gordura.

3. Materiais Necessários		
Material/Substância	Quantidade	Acessível no cotidiano? (Sim/Não)
Leite (preferencialmente integral)	Suficiente para cobrir o fundo do prato	Sim
Prato plano ou tigela	1 por grupo/atividade	Sim
Corantes alimentícios líquidos	Mínimo 3 cores diferentes	Sim
Detergente de limpeza líquido	Poucos gotas (tamanho de uma colher de chá)	Sim
Caneta (bico fino)	2 unidades por experimento	Sim



Atividade Experimental — Projeto PAE 2025/2

Título da atividade experimental:
Dilatação térmica dos gases: verificando a Lei de Charles

1. Objetivo da Atividade

Verificar experimentalmente a relação entre o volume e a temperatura de um gás mantido a pressão constante (Lei de Charles), observando a expansão e contração do ar em uma garrafa PET com balão quando submetida a diferentes temperaturas.

2. Conceitos Teóricos Envolvidos

- Lei de Charles: estabelece que, a pressão constante, o volume de uma dada massa gasosa é diretamente proporcional à temperatura absoluta ($V \propto T$);
- Gases Ideais: modelo teórico que descreve o comportamento de gases em condições de baixa pressão e temperatura moderada;
- Temperatura absoluta (Kelvin): escala termodinâmica na qual 0 K representa ausência de energia térmica;
- Dilatação térmica dos gases: aumento do volume de um gás quando aquecido, devido ao aumento da energia cinética média das moléculas.

3. Público-Alvo e Contexto

Série / Ano: 1ª série do Ensino Médio.

Tempo estimado: 50 minutos.

Contexto: Atividade interdisciplinar entre Física e Química, aplicável em aulas sob estados da matéria, termodinâmica e gases.

Habilidades da BNCC associadas:

Objeto de conhecimento	Competência	Objetivo da atividade
Temperatura e calor	1	Sim
Transformações de estado	2	Sim
Processos de transferência de calor	3	Sim
Termodinâmica	4	Sim
Processos de transformação de estado	5	Sim
Processos de transformação de estado	6	Sim
Processos de transformação de estado	7	Sim
Processos de transformação de estado	8	Sim
Processos de transformação de estado	9	Sim
Processos de transformação de estado	10	Sim
Processos de transformação de estado	11	Sim
Processos de transformação de estado	12	Sim
Processos de transformação de estado	13	Sim
Processos de transformação de estado	14	Sim
Processos de transformação de estado	15	Sim
Processos de transformação de estado	16	Sim
Processos de transformação de estado	17	Sim
Processos de transformação de estado	18	Sim
Processos de transformação de estado	19	Sim
Processos de transformação de estado	20	Sim



Plano de Aula: Fatores que Alteram a Velocidade das Reações

Arthur
Sofia

Público-Alvo: Ensino Médio
Duração: 50 minutos
Tema: Cinética Química (Temperatura e Superfície de Contato).

1. Objetivos de Aprendizagem

- Observar o efeito da **temperatura** na velocidade de uma reação química.
- Observar o efeito da **superfície de contato** na velocidade de uma reação química.
- Relacionar as **variáveis observadas** com a **temperatura** e **energia das colisões intermoleculares** (Teoria das Colisões).
- Coletar dados experimentais (tempo de reação) e analisá-los comparativamente.

2. Materiais Necessários (por grupo)

- 4 Copos transparentes (bequeres ou copos plásticos descartáveis de 200ml ou mais).
- 4 Comprimidos efervescentes de Vitaminas C (sem marca e tamanho).
- Água gelada (a 5°C).

3. Cronograma da Aula (50 min)

Parte I: Introdução e Hipóteses (10 min - 20 min)

- **Contexto:** Explorar com o professor a derivação da Lei de Charles, verificando as condições de aplicação da equação dos gases ideais (Lei de Charles).
- **Problema:** Qual a influência da temperatura na velocidade de uma reação química?
- **Pós-prova:** Os alunos deverão elaborar suas hipóteses.

Parte II: Experimentação A - O Efeito da Temperatura (10 min - 20 min)

Objetivo: Verificar o efeito da temperatura na velocidade de uma reação química.

Procedimento:

1. Identificar dois copos "iguais" (200ml).
2. Colocar a mesma quantidade de água quente (50 ml) em cada copo, rapidamente.
3. Preparar o comprimido.
4. Iniciar imediatamente o cronômetro assim que o comprimido for colocado no copo.
5. Medir o tempo até o fim da efervescência (quando não houver mais bolhas).

Nota de Registro: O aluno deverá registrar o tempo de reação em uma tabela.

Parte III: Experimentação B - O Efeito da Superfície de Contato (10 min - 20 min)

Conclusão

A proposta didática mostrou-se eficaz para promover o aprendizado ativo e o desenvolvimento de competências pedagógicas nos licenciandos, como criatividade, autonomia, trabalho em equipe e integração entre teoria e prática. A elaboração e execução de experimentos de Físico-Química contribuíram para a formação docente dos graduandos, evidenciando o potencial da experimentação como estratégia formativa no ensino de Química.