



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO CAMPUS RECIFE
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM
QUÍMICA EM REDE NACIONAL (PROFQUI)**

PRODUTO EDUCACIONAL

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA:
EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA DE ENSINO DE
QUÍMICA**

**Francisco Coutinho de Assis Curcino Prof. Dra. Maria José de Filgueiras
Gomes Prof. Dra. Ivoneide Mendes da Silva**

RECIFE 2024



PRODUTO EDUCACIONAL APRESENTAÇÃO

Uma sequência didática segundo Souza e Rizzatti (2021) para o ensino de Química deve ter como base princípios como interdisciplinaridade, contextualização, experimentação e uso de tecnologias educacionais. Ela deve ser estruturada de forma a proporcionar aos alunos uma aprendizagem ativa e participativa, por meio de atividades práticas, discussões em grupo, pesquisa e resolução de problemas. Um exemplo de produto educacional inovador para o ensino de Química é a utilização de sequências didáticas, que tornam as aulas dinâmicas e organizadas.

Este produto trata de uma sequência didática sobre a temática da experimentação como estratégia pedagógica para o ensino de química, elaborada com base no estímulo para aulas mais dinâmicas, fazendo uso da experimentação, onde realizaremos estações experimentais associadas ao protagonismo do estudante.

O tema se mostra de grande relevância frente aos problemas atuais, que são enfrentados no âmbito ambiental no dia a dia dos estudantes e familiares. Em frente a isto sugere-se a importância da utilização de práticas experimentais no ensino de química, para um maior engajamento e atenção dos alunos diante essa temática tão importante para sociedade.

Esse produto tem como uma sequência didática que facilita a compreensão do estudante no processo de ensino e aprendizagem no ensino de química experimental e ambiental, busca fazer articulação do conhecimento científico com problemas ambientais presentes na sociedade.

Sequência Didática: Experimentação como recurso didático no ensino de química, exploramos os conceitos químicos de forma ativa e contextualizada. Primeiro Momento: Diagnóstico e ativação de conhecimentos prévios, onde o aluno foi submetido a realização de um questionário, para caracterização da turma, antes da aula teórica e experimental, afim de iniciarmos nossa sequência.

PRODUTO



OBJETIVOS GERAIS:

Investigar como as atividades com experimentos em sala de aula podem favorecer uma participação mais ativa de estudantes do ensino médio no processo de ensino e aprendizagem de conceitos químicos sob a ótica da química ambiental a partir de uma sequência didática.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes quanto a utilização de experimentos para discutir conceitos químicos relacionados com a química geral e ambiental.
- ✓ Analisar como conceitos sobre interações intermoleculares, polaridade, ligação covalente, iônica e misturas podem ser abordados em experimentos com materiais alternativos, na sala de aula, trazendo reflexões sobre questões ambientais.
- ✓ Verificar os conceitos relacionados a química ambiental vivenciados em práticas experimentais sendo apresentados em uma sequência didática
- ✓ Propor uma sequência didática com uso da experimentação estratégica pedagógica para o ensino de química ambiental
- ✓ Avaliar uma sequência didática de ensino numa perspectiva contextualizada para os conteúdos de polaridade, ligações químicas e misturas.
- ✓ Discutir as questões propostas em sala de aula, visando a compreensão do conteúdo ensinado.
- ✓ Esclarecer as dúvidas ou conceitos inadequados que possam dificultar a construção do conhecimento.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A Química Ambiental para o Ensino Médio é um tema que precisa ter uma sequência didática estruturada, para que o aluno possa ter prazer na aula e possa pelo aprendizado compreender e assimilar o que foi aprendido. Para essa sequência foram destinados uma duração estimada de 9 aulas, onde cada aula tem duração de

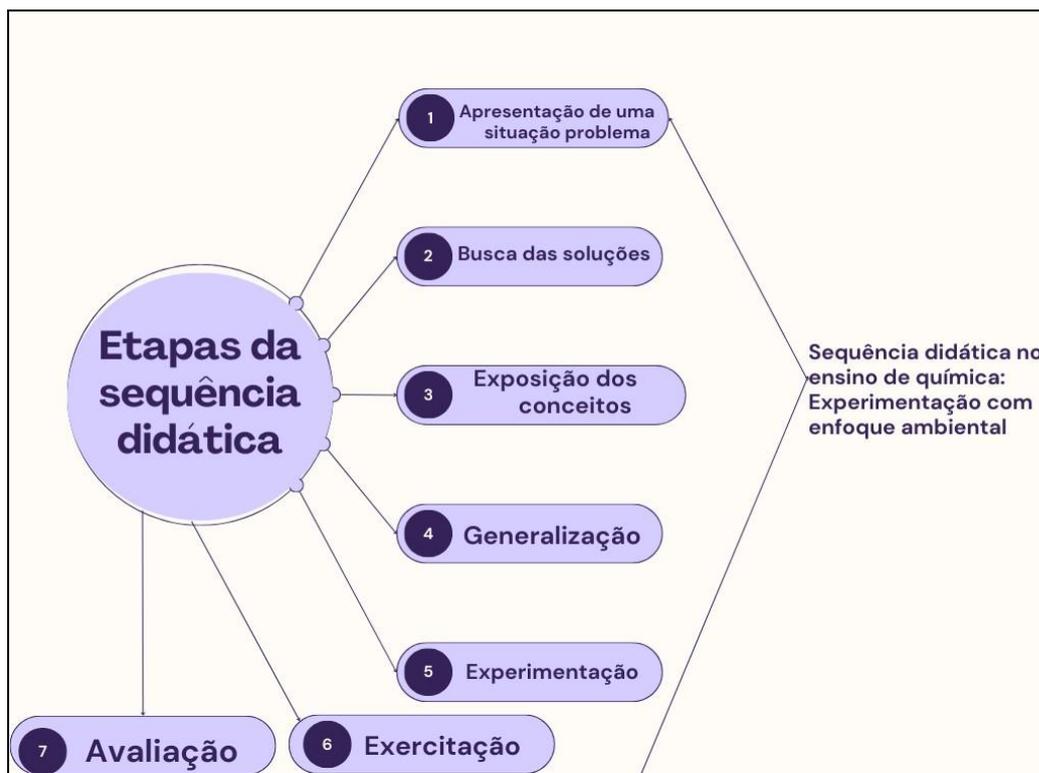
50 minutos, sendo, 450 minutos de aula para concluir essa sequência didática. Segundo Pessoa (2012 p. 36),

1º Diagnosticar as concepções prévias dos alunos, com relação aos conceitos relacionados à educação ambiental e à experimentação no ensino de química;

2º Elaborar uma sequência didática associada a uma situação-problema sobre o conteúdo de química no meio ambiente com uso da experimentação;

3º Avaliar se a aplicação da sequência didática modificará a percepção dos alunos sobre o tema Química no meio ambiente e que a aprendizagem por experimentação pode ocorrer com o uso de materiais de baixo custo;

4º Avaliar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes através da experimentação:



Fonte: Elaborada pelo Autor (2024)

1º Encontro – Aula 1 Tempo: 50 min.

Tema: A conexão entre a química e o meio ambiente com conceitos de misturas homogêneas, heterogêneas, ligação química e polaridade. Diagnóstico dos conhecimentos prévios sobre conhecimentos básicos de química e meio ambiente.

Objetivos: Verificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do conteúdo sobre a conexão entre a química básica e meio ambiente.

Conteúdos: Misturas homogêneas, heterogêneas, ligação química e polaridade no âmbito da química ambiental

Estratégias didáticas: Questionário com resolução de uma Situação Problema pelos alunos. Recursos: Questionário com a Situação Problema, papel, lápis, borracha.

QUESTIONÁRIO 1 – CARACTERIZAÇÃO DA TURMA

- 1- Qual é a sua definição de meio ambiente?
- 2- Descreva o meio ambiente com suas próprias palavras?
- 3- Você acredita que o meio ambiente é uma preocupação importante nos dias de hoje? Por quê?

- 4- *Cite três problemas ambientais que você acredita serem mais relevantes na sua região ou no mundo.*
- 5- *Você já participou de alguma atividade ou projeto relacionado ao meio ambiente na escola? Se sim, descreva brevemente sua experiência.*
- 6- *Na sua opinião, a química é importante para educação ambiental?*
- 7- *Você acha correto o descarte de óleo na pia? Por quê?*
- 8- *Quais seriam algumas atitudes que todos podem adotar, para melhorar o meio ambiente por meio de atitudes em nosso dia a dia?*
- 9- *Já observou que algumas substâncias se dissolvem em água e outras não? Você sabe o Porquê?*
- 10- *A água é conhecida como solvente universal. Você poderia explicar o Porquê?*

2° Encontro – Aula 2 a 4

Tempo: 150 min.

Tema: Misturas e Ligação química

Objetivos: Analisar as concepções prévias dos sobre misturas homogêneas, heterogêneas, tipos de ligações.

Conteúdos: Misturas e ligação química no âmbito da química ambiental

Estratégias didáticas: Aula expositiva; com discussões sobre processos da química ambiental envolvendo o tema da aula.

Recursos: Piloto, quadro, apagador, Datashow

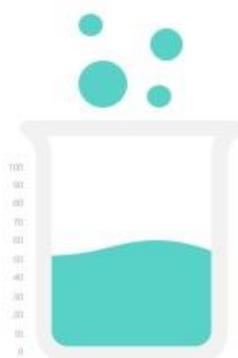
Aulas Expositivas

Momento de exposição dos assuntos com participação e interação ativa dos alunos.



Soluções

Abordagem sobre misturas homogêneas e heterogêneas



Ligação Química

Conceito geral de ligação química iônica e covalente



Conceitos Ambientais

Inteligência dos conceitos de soluções e ligações do contexto ambiental

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024)



3º Encontro – Aula 5 a 7
Tempo: 150 min.

Tema: Aulas Experimentais

Objetivos: Introduzir aulas experimentais com contextos ambientais e sociais.

Conteúdos: Misturas e ligação química e polaridade das moléculas.

Estratégias didáticas: Aulas experimentais distribuídas em circuitos de quatro experimentos, onde os alunos vivenciam cada experimentação na prática, participando ativamente de cada experimento.

Questionário aplicado antes da prática experimental

- 1- Você já participou de alguma aula com experimentos científicos? Se sim, o que você achou dessa experiência?
- 2- Na sua opinião, qual é a importância de realizar aulas experimentais nas

disciplinas de ciências da natureza (Química, Física e biologia)?

3- Quais são os principais benefícios que vocês enxergam em aprender por meio de experimentos em vez de apenas aulas teóricas, cite alguns desses benefícios?

4- De que forma as aulas experimentais podem tornar o aprendizado mais interessante e cativante? Na sua experiência, quais dos experimentos que vocês vivenciaram, vocês consideram os mais interessantes ou memoráveis? Por quê?

5- Você acredita que as aulas experimentais ajudam a entender conceitos complexos com mais facilidade? Por quê?

6- Quais são os desafios que você já sentiu durante a realização de experimentos em sala de aula? Como você acha que esses desafios podem ser superados?

7- Em sua opinião, o que diferencia as aulas experimentais das aulas teóricas de química?

8- Como você se sente em relação à participação ativa em experimentos durante as aulas? Isso contribui para o seu engajamento e aprendizado?

9- Você acha que as aulas experimentais são importantes apenas para alunos que desejam seguir carreiras científicas? Por quê?

10- Você acredita que as aulas experimentais poderiam ser mais frequentes no currículo escolar? Por quê?

Experimento 1 - Identificação de substâncias covalentes e iônicas: Água de torneira, sal, açúcar, ácidos fracos, tubos de ensaio, bastão de vidro, equipamento com fiação e lâmpada.

O equipamento utilizado foi elaborado pelos próprios alunos utilizando materiais alternativos e recicláveis.

Produção do equipamento luminoso com materiais alternativos



Fonte: Elaborada pelo Autor (2024)

Experimento 1: substâncias covalentes, iônicas e suas propriedades

Objetivo	Materiais	Procedimento
Observar como as ligações químicas influenciam nas propriedades das substâncias em diferentes fenômenos químicos.	Água de torneira, sal, açúcar, ácidos fracos, tubos de ensaio, bastão de vidro, equipamento com fiação e lâmpada. Obs.: o equipamento utilizado foi feito pelos próprios alunos utilizando materiais alternativos e recicláveis.	a) Colocou-se apenas água da torneira em um tubo de ensaio ou béquer e colocou-se o fio para ver se acende a lâmpada. b) Colocou-se apenas água mais sal em um tubo de ensaio ou béquer e colocou-se o fio para ver se acende a lâmpada.
		c) Colocou-se apenas uma substância ácida "Vinagre" em um tubo de ensaio ou béquer e Colocou-se o fio para ver se acende a lâmpada. d) Colocou-se apenas óleo em um tubo de ensaio ou béquer e colocaremos o fio para ver se acende a lâmpada.

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024)

Experimento 2 -: Mistura heterogênea (Água e Óleo) + detergente. Determinar a polaridade de diferentes líquidos com base em sua interação com outras substâncias. Caracterização da polaridade, solubilidade e a importância do descarte correto para natureza.

Experimento 2: caracterização da polaridade, solubilidade

Objetivo	Materiais	Procedimento
terminar a polaridade de diferentes líquidos com base em sua interação com outras substâncias.	Água da torneira, óleo vegetal, detergente, béquer	<p>a) Adicionou-se água e óleo e observaremos a mistura.</p> <p>b) Colocou-se na mistura de água e óleo o detergente em grande quantidade e observaremos o fenômeno.</p> <p>c) Observou-se como os líquidos interagem entre si, analisando os fenômenos ocorridos nessa reação, por meio de explicações dos fenômenos observados.</p> <p>Observação: A água (polar)</p>

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024)

Resultado do experimento 2



Fonte: Elaborada pelo Autor (2024)

Experimento 3 - Análise das forças intermoleculares e polaridade entre as moléculas: Investigar as forças intermoleculares e polaridade que resultam por meio

das misturas dos materiais. Discussão sobre as características e propriedades das substâncias formadas.

Experimento 3 Análise da polaridade entre as moléculas

Objetivo	Materiais	Procedimento
Investigar as forças intermoleculares e polaridade que resultam por meio das misturas dos materiais.	Água da torneira, Óleo, Corante, Leite e detergente, prato.	<p>a) Adicionou-se um béquer com água e outro com óleo.</p> <p>b) Colocou-se o corante no óleo e observamos o fenômeno.</p> <p>c) Com cuidado, colocou-se essa mistura no béquer com água e analisaremos o fenômeno.</p> <p>d) Em outro momento colocou-se em um prato, leite e em seguida gotas de corantes de várias cores.</p> <p>e) Com o detergente vamos passar na ponta do dedo e em seguida tocar no leite que está com o corante e observar o fenômeno e faremos as devidas colocações e explicações, através da observação do fenômeno.</p>

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024) Identificação da polaridade experimento 2



Fonte: Elaborada pelo Autor (2024)

Experimento 4 - Destilador Caseiro: Analisar o PE “Ponto de Ebulição” de substâncias iônica e moleculares e suas propriedades. Estimular o protagonismo do aluno no laboratório. Discussão dos efeitos da polaridade nas propriedades físicas e químicas das substâncias principalmente o ponto de ebulição das substâncias envolvidas.

Experimento 4 Destilador Caseiro

Objetivo	Materiais	Procedimento
----------	-----------	--------------

<p>Analisar o PE “Ponto de Ebulição” de substâncias iônica e moleculares e suas propriedades.</p> <p>Estimular o protagonismo do aluno no laboratório.</p>	<p>Garrafa PET, Mangueira, cola, Cortador, vela, Latinha de refrigerante, fita adesiva e suporte “madeira”.</p> <p>Termômetro, água, sal, álcool.</p>	<p>a) Fabricou-se artesanalmente o destilador com os materiais alternativos e recicláveis.</p> <p>b) Adicionou-se água mais álcool no destilador, para ser destilado.</p> <p>c) Adicionou-se água mais sal no destilador, para ser destilado.</p> <p>d) Analisou-se as temperaturas de ebulição de cada substância e o tempo entre elas e faremos as devidas observações e explicações a respeito dos fenômenos envolvidos.</p> <p>Obs: O destilador for feito pelos alunos utilizando materiais alternativos e recicláveis</p>
--	---	---

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024)Elaboração do destilador caseiro



Fonte: Elaborada pelo Autor (2024)



4° Encontro – Aula 8 e 9

Tempo: 100 min.

Tema: Síntese e Aplicações Práticas

Objetivos: Recapitulação dos conceitos abordados ao longo da sequência didática, dos temas para uma compreensão integrada com aplicações Práticas e Conexão com o Cotidiano.

Conteúdos: Misturas, ligação química e polaridade no âmbito da química ambiental

Estratégias didáticas: Aula com diálogo e discussões das aulas teóricas e experimentais e uma pequena avaliação final.

Síntese dos Conhecimentos: Recapitulação dos conceitos abordados ao longo da sequência didática, dos temas para uma compreensão integrada com aplicações Práticas e Conexão com o Cotidiano. Nesta aula eles também serão avaliados por meio de um questionário pós aula teórica e experimental.

Avaliação e Reflexão Final, a Avaliação Formativa: Aplicação de avaliações formativas para monitorar a compreensão dos alunos dentro dos conteúdos abordados na sequência didática. Feedback personalizado para orientar a autorregulação do aprendizado em conjunto a uma reflexão final e um feedback com os alunos. Coleta de feedback para futuras melhorias e ajustes na abordagem pedagógica. Conclusão da Sequência Didática: **Total de 9 aulas (1 mês)**

Questionário aplicado depois da prática experimental e da sequência didática.

1-Durante um experimento em laboratório, você assistiu à lâmpada acender. Como as ligações químicas e suas propriedades influenciaram nesse processo? Explique.

2-Em um experimento com diferentes compostos que realizam ligações covalentes, algum deles teriam propriedades parecidas de uma ligação iônica, para acender a luz? Por quê?

- 3- *Ao conduzir um experimento para comparar a solubilidade de substâncias polares e apolares em água, que tipo de interação intermolecular você estaria investigando? Como essas satisfizeram a solubilidade?*
- 4- *Durante uma aula prática, você foi solicitado a comparar as polaridades de algumas moléculas de duas substâncias líquidas, mas com ligações covalentes distintas. Como a natureza das ligações covalentes influencia em sua propriedade?*
- 5- *Durante um experimento com compostos polares e apolares, você notou que as substâncias polares tendiam a ter pontos de fusão e ebulição mais elevados. Por que isso ocorre com base nas forças intermoleculares envolvidas?*
- 6- *No laboratório, você foi desafiado a separar uma mistura de dois líquidos com diferentes polaridades. Descreva o método que você usaria para realizar essa separação e explique como a polaridade é explorada nesse processo.*
- 7- *Durante um experimento com a formação de ligações covalentes, como você poderia identificar se a ligação é polar ou apolar?*
- 8- *Em um experimento prático, você investigou a capacidade de algumas conexões de formar ligações de hidrogênio. Quais são as características que favorecem a formação desse tipo de ligação e como ela influencia as propriedades das substâncias envolvidas?*

Teste aplicado depois da prática experimental e da sequência didática.

- 1- *O que é polaridade em uma molécula e como ela está relacionada com a distribuição de cargas em uma ligação química?*
- 2- *Quais são as principais forças intermoleculares que apresentam ligações covalentes?*
- 3- *Durante um experimento, você tem duas substâncias, uma apolar e outra polar. Como você poderia identificar qual é qual usando a análise das propriedades físicas dessas substâncias?*
- 4- *O que é uma ligação covalente coordenada (dativa) e como ela se diferencia de uma ligação covalente comum?*
- 5- *Descreva como compostos covalentes polares podem formar forças de dipolo-dipolo e ligações de hidrogênio entre si. Dê exemplos de substâncias que exibem essas interações.*
- 6- *Em um laboratório, você tem dois líquidos com massas molares semelhantes,*

mas um é polar e outro é apolar. quais fatores podem explicar a diferença nas propriedades físicas dessas substâncias?

7- Suponha que você está conduzindo um experimento para determinar a polaridade de diferentes compostos. Quais métodos experimentais poderiam ser usados para realizar essa análise de polaridade molecular?

PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Experimento 1- Identificação de substâncias covalentes e iônicas:

Objetivo: Observar como as ligações químicas influenciam nas propriedades das substâncias em diferentes fenômenos químicos.

Materiais: Água de torneira, sal, açúcar, ácidos. Tubos de ensaio, bastão de vidro, equipamento com fiação e lâmpada.

Procedimento:

- a) Coloremos apenas água da torneira em um tubo de ensaio ou béquer e colocamos o fio para ver se acende a lâmpada.
- b) Coloremos apenas água mais sal em um tubo de ensaio ou béquer e colocamos o fio para ver se acende a lâmpada.
- c) Coloremos apenas uma substância ácida "Vinagre" em um tubo de ensaio ou béquer e colocamos o fio para ver se acende a lâmpada.
- d) Coloremos apenas óleo em um tubo de ensaio ou béquer e colocamos o fio para ver se acende a lâmpada.

Experimento 2 – Mistura heterogênea (Água e Óleo) + detergente. Caracterização da polaridade, solubilidade e a importância do descarte correto para natureza.

Mistura heterogênea (Água e Óleo) + detergente caracterização da polaridade, solubilidade e a importância do descarte correto para natureza

Objetivo: Determinar a polaridade de diferentes líquidos com base em sua interação com outras substâncias.

Materiais: Água da torneira, óleo vegetal, detergente, béquer

Procedimento:

- a) Adicionamos água e óleo e observamos a mistura.
- b) Colocaremos na água e no óleo o detergente em grande quantidade e observamos o fenômeno.
- c) Observaremos como os líquidos interagem entre si, analisaremos os fenômenos ocorridos nessa reação.

Observação: A água (polar)

Experimento 3 – Análise das forças intermoleculares e polaridade entre as moléculas.

Análise das forças intermoleculares e polaridade entre as moléculas.

Objetivo: Investigar as forças intermoleculares e polaridade que resultam por meio das misturas das matérias.

Materiais: Água da torneira, Óleo, Corante, Leite e detergente, prato.

Procedimento:

- a) Encheremos um béquer com água e outro com óleo.
- b) Colocamos o corante no óleo e observamos o fenômeno.
- c) Com cuidado, colocaremos essa mistura no béquer com água e analisaremos o fenômeno.
- d) Colocaremos em um prato, leite e em seguida gotas de corantes de várias cores.
- e) Com o detergente vamos melar a ponta do dedo e sem seguida tocar no leite que está com o corante e observar o fenômeno.

Experimento 4 – Destilador Caseiro Destilador Caseiro

Objetivo: Analisar o PE “Ponto de Ebulição” de substâncias iônica e moleculares e suas propriedades. Estimular o protagonismo do aluno no laboratório

Materiais: Garrafa PET, Mangueira, cola, Cortador, vela, Latinha de refrigerante, fita adesiva e suporte “madeira”. Termômetro, água, sal, álcool.

Procedimento:

- a) Fabricaremos artesanalmente o destilador com os materiais alternativos
- b) Adicionaremos água mais álcool no destilador, para ser destilado.
- c) Adicionaremos água mais sal no destilador, para ser destilado.
- d) Vamos analisar as temperaturas de ebulição de cada substância e o tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOUZA, R. F; CABRAL, P. F.; QUEIROZ, S. L. Experimentação no ensino de química focos temáticos das dissertações e teses defendidas no Brasil no período de 2004. **Rev. Alexandria**. v. 14 n. 1 (2021).

SOUZA, J. M; RIZZATTI, I. M. **Sequência didática para ensino de Ciências**. Roraima. UERR Edições, 2021.

SOUZA, J.; PATARO, P. M. **Vontade de Saber Matemática**. 3ª ed.- São Paulo: FTD, 2012.