

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO- PRPPG
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL - PROFQUI

SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM:

**EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA PARA
ABORDAGEM DE ASPECTOS DA TEMÁTICA LIXO ARTICULADA
AOS PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS**



Fernando Antônio Pereira da Silva
Dra. Maria José Filgueiras
Dra. Angela Campos Fernandes



UNIVERSIDADE
FEDERAL RURAL
DE PERNAMBUCO





**UNIVERSIDADE
FEDERAL RURAL
DE PERNAMBUCC**

Universidade Federal Rural de Pernambuco
R. Dom Manoel Medeiros, s/n
Dois irmãos - CEP: 52171-900, Recife/PE
URL: <http://www.ufrpe.br>
Email: afernandescampos@gmail.com
maryquimica@yahoo.com.br



Universidade Federal Rural de Pernambuco
R. Dom Manoel Medeiros, s/n
Dois irmãos - CEP: 52171-900, Recife/PE
URL: <http://www.profqui.ufrpe.br/>
Email: profernandoquimica@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO- PRPPG
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL - PROFQUI

SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM:

**EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA PARA ABORDAGEM
DE ASPECTOS DA TEMÁTICA LIXO ARTICULADA AOS
PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS**



**Recife - PE
UFRPE
2025**

SUMÁRIO:



Apresentação 05

Considerações iniciais06

O que é uma Sequência de ensino e aprendizagem 07

Estruturação de uma sequência de ensino e aprendizagem 08

Sequência de ensino e aprendizagem e os três momentos pedagógicos 09

A sequência de ensino e aprendizagem 10

Experimentação no ensino de Química 13

Experimentação problematizadora 14

A Separação de misturas e o lixo 15

Confecção dos materiais de laboratório 19

Referências 28



APRESENTAÇÃO

Prezado Professor,

Esta proposta de produto educacional, elaborado durante o curso de mestrado profissional em Química em rede nacional – PROFQUI/UFRPE, visa auxiliar o professor de química e seus estudantes no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo separação de mistura (destilação, decantação, filtração e separação magnética), articulado à temática do gerenciamento do lixo. A sequência de ensino e aprendizagem desenvolvida foi alicerçada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1990), permitindo a problematização, organização e aplicação dos conhecimentos construídos através das atividades desenvolvidas, sendo possível aplicá-la em diferentes contextos escolares.

Os autores



CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Nas aulas de Química, a experimentação pode ser aplicada de diversas formas, de acordo com os objetivos pedagógicos e abordagens adotadas. Autores como Hartwig e Francisco Jr (2008), discutem a experimentação problematizadora, que propõe a inserção de problemáticas como ponto de partida para o desenvolvimento dos conteúdos de Química. A própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância desse tipo de experimentação, reconhecendo-a como essencial para o desenvolvimento do ensino de Química, um vez que promove uma aprendizagem crítica, ativa e investigativa, direcionada ao protagonismo dos alunos.

Quando essa estratégia de ensino é incorporada a uma sequência de ensino e aprendizagem bem estruturada, ela possibilita uma aprendizagem mais crítica, uma melhor assimilação dos conteúdos e o desenvolvimento de atitudes e valores que contribuem para a formação cidadã. Nesse sentido, a integração desses recursos didáticos busca articular a temática do lixo aos processos de separação de misturas, com o objetivo de promover a aprendizagem dos métodos de separação e de forma secundária chamar a atenção dos estudantes para questões relacionada ao gerenciamento adequado dos resíduos sólidos.



O QUE É UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM (SEA)



É um conjunto de atividades organizadas de maneira intencional e articulada, como o intuito de promover aprendizagem a partir de ações pedagógicas coerentes com os objetivos educacionais direcionados ao contexto dos estudantes.

Segundo Zabala (1996), as atividades desenvolvidas durante uma sequência de ensino e aprendizagem devem seguir a seguinte estruturação:



ESTRUTURAÇÃO DAS ATIVIDADES

Levantamento dos conhecimentos prévios

A partir de estratégias de ensino o professor buscar entender o que os alunos já sabem sobre o tema ou conteúdo.

Apresentação da Situação Problema/ Contextualização

Apresentar um problema ou tema que desperte o interesse dos estudantes e que sirva de ponto de partida para a abordagem de determinado conteúdo.

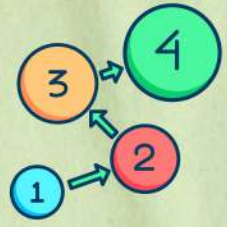
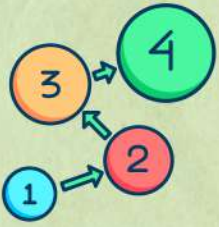
Desenvolvimento das atividades

Entre as atividades propostas, devem haver articulação e progressão, com o intuito de promover o aprofundamento dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinal.

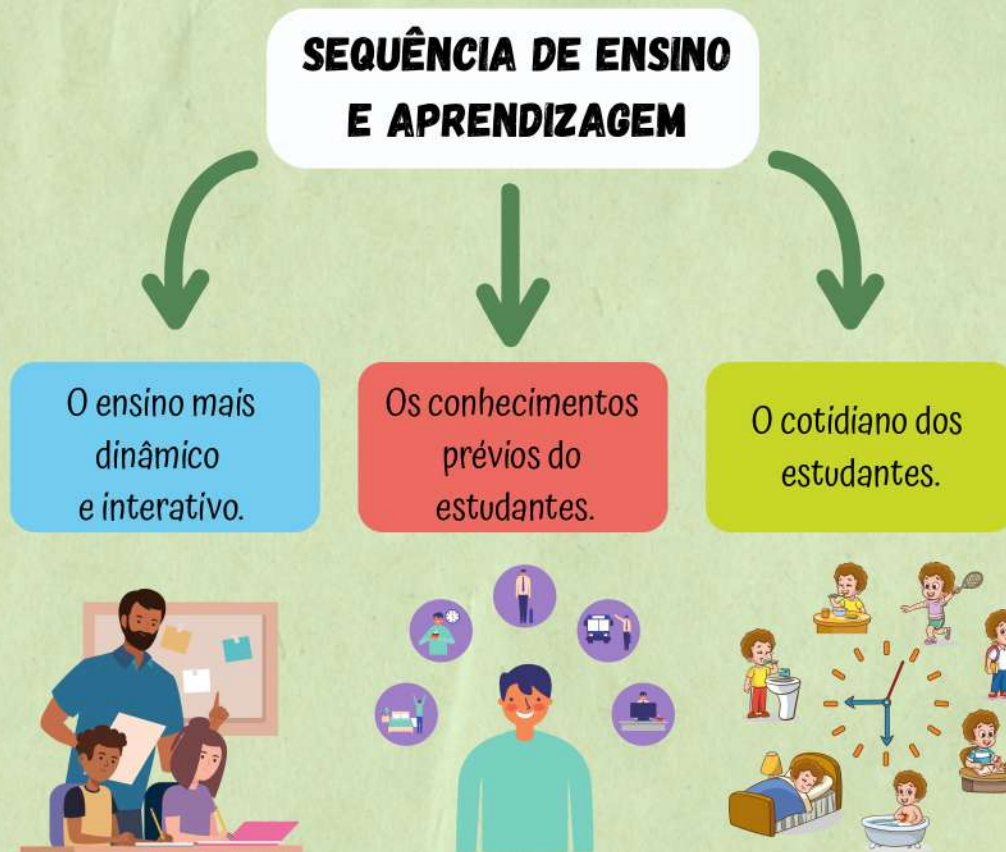
Síntese e Avaliação

Essa avaliação deve ocorrer de forma contínua, avaliando o conhecimento adquirido, as habilidades e atitudes dos estudantes por meio de diferentes processos avaliativos.

ESTRUTURAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM



Segundo Zabala (1996), a estruturação de uma sequência de ensino e aprendizagem deve valorizar:



Ao relacionar os conteúdos e os conhecimentos prévios dos estudantes com situações e problemas do cotidiano, possibilita-se a construção do conhecimento de forma contextualizada, tornando o processo de aprendizado mais estimulante. Dessa forma, essa organização didática visa garantir que os objetos de aprendizagem sejam alcançados de forma mais dinâmica e significativa.

SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM E OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS.



A sequência de ensino e aprendizagem desenvolvida foi fundamentada nos três momentos pedagógicos. Segundo Delizoicov e Angotti (1990), essa organização do ensino possibilita uma aprendizagem mais significativa e reflexiva, sendo dividida em três etapas interligadas: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

A tabela abaixo relaciona a organização do ensino baseada nos três momentos pedagógicos com a estruturação de uma sequência de ensino e aprendizagem defendido por Zabala (1996)

Os três momentos pedagógicos



Estruturação de uma sequência de ensino e aprendizagem

Problematização

Nesse momento inicial é apresentada a problemática que será relacionada com o conteúdo que será trabalhado.

Apresentação da situações-problema/ Levantamento dos conhecimentos prévios:

No primeiro momento de uma sequência de ensino e aprendizagem é verificado os conhecimentos prévios dos estudantes e contextualizar o ensino através de problemas ou temas geradores, utilizados como ponto de partida para abordagem dos conteúdos.

Organização do conhecimento

Nesse momento, introduzem-se os conceitos científicos e teóricos que contribuem para a compreensão da problemática abordada na etapa anterior.

Desenvolvimento das atividades/ Sistematização

Nessa etapa, ocorre o aprofundamento dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Em seguida, o professor e os estudantes organizam e consolidam os conhecimentos adquiridos.

Aplicação do conhecimento

Nesse último momento os estudantes irão aplicar os conhecimentos adquiridos na busca de respostas e reflexões da problemática propostas.

Avaliação formativa e contínua:

A avaliação de uma sequência de ensino e aprendizagem não ocorre apenas nessa etapa, mas sim em todo o processo. Ela avalia o conhecimento, as habilidades e as atitudes.

SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A sequência de ensino e aprendizagem foi dividida em três momentos. O primeiro momento (Problematização Inicial), propõe a análise dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre a temática do gerenciamento dos resíduos sólidos e os processos de separação de misturas, além de promover uma discussão introdutória sobre os assuntos abordados..

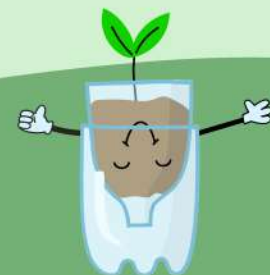
A tabela abaixo demonstra as atividades desenvolvidas nesse primeiro momento:

1º MOMENTO

Quadro 1: Atividades desenvolvidas no 1º momento – sequência de ensino e aprendizagem

Problematização Inicial			
Objetivos esperados:			
<ul style="list-style-type: none">• Apresentar o vídeo “o que não te contam sobre o lixo”.• Obter os conhecimentos prévios dos estudantes por meio do questionário aplicado.• Discutir sobre as problemáticas abordadas.			
Aulas	Atividade Proposta	O que será abordado	Recursos utilizados
3 Aulas	Aplicação do questionário	Obter informações gerais de como os estudantes lidam com o lixo.	Material impresso
	Apresentação do vídeo	Problematização da temática por meio de vídeo sobre o descarte inadequado do lixo e suas consequências.	Data Show, computador e caixa de som.
	Discussão sobre o tema.	Discussão do tema permitindo os estudantes exporem suas opiniões.	Data Show e computador
	Aplicação do questionário	Obter informações gerais de como os estudantes sobre o conteúdo separação de misturas	Material impresso

Fonte: Elaborado pelo autor



SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

No segundo momento da sequência de ensino e aprendizagem (organização do conhecimento), oportuniza a introdução do conteúdo separação de misturas sustentado na problemática apresentada. Segundo Ausubel (2003), quando os conteúdos se conectam a problemas reais, os estudantes conseguem dar sentido ao que aprendem, o que acarretará em um aprendizado mais eficiente e duradouro. A própria BNCC incentiva o ensino por meio de abordagens contextualizadas e problematizadoras, pois, para alcançar uma aprendizagem significativa, os conteúdos devem estar associados com às vivências dos estudantes.

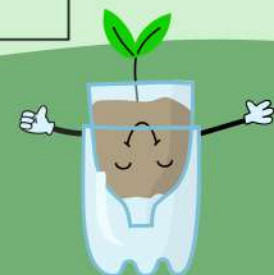
A tabela abaixo demonstra as atividades desenvolvidas nesse segundo momento:

2º MOMENTO

Quadro 2: Atividades desenvolvidas no 2º momento – sequência de ensino e aprendizagem

Organização do conhecimento			
Objetivos esperados: <ul style="list-style-type: none">• Realizar uma visita técnica a um aterro sanitário para verificar os processos de separação de mistura aplicados no tratamento dos resíduos sólidos.• Produzir um diário de bordo com os principais pontos da visita técnica.• Abordar os processos de separação de misturas.			
Aulas	Atividade Proposta	O que será abordado	Recursos utilizados
4 Aulas	Visita técnica a um aterro sanitário.	Observar na prática os processos envolvidos no tratamento do lixo.	Aula de campo
	Produção de um diário de bordo.	Registro das experiências vivenciadas durante a visita técnica.	Material impresso
	Aula expositiva	Apresentação dos seguintes processos de separação, destilação, filtração, decantação e separação magnética através de uma aula expositiva e explicativa.	Data Show e computador

Fonte: Elaborado pelo autor



SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

No último momento da sequência de ensino e aprendizagem (aplicação do conhecimento), os estudantes colocam em prática todo o conhecimento construídos nas etapas anteriores. Nesse fase, os alunos confeccionam, a partir de recursos que seriam descartados como lixo, materiais e equipamentos que auxiliam na realização dos seguintes processos de separação de misturas: destilação, decantação, filtração e separação magnética. A partir da experimentação e das demais atividades verificar o aprendizado desses processos de separação e a colaboração da problemática nesse processo.

A tabela abaixo demonstra as atividades desenvolvidas nesse terceiro momento:

3º MOMENTO

Quadro 3. Atividades desenvolvidas no 3º momento – sequência de ensino e aprendizagem

Aplicação do conhecimento			
Objetivos esperados:			
<ul style="list-style-type: none">• Pesquisar possíveis materiais com potencial para a construção dos materiais/vidrarias.• Confeccionar equipamentos para a realização dos processos de separação de misturas.• Utilizar os equipamentos construídos para separar misturas propostas.• Verificar a construção do conhecimento sobre os processos de separação trabalhados.			
Aulas	Atividade Proposta	O que será abordado	Recursos utilizados
4 Aulas	Pesquisa	Pesquisa e seleção de possíveis materiais para a confecção dos equipamentos.	Celular, internet e redes sociais.
	Confecção dos equipamentos de laboratório.	A partir da seleção dos materiais construir materiais/vidrarias utilizado nos laboratórios para separar misturas.	Material de baixo custo e recicláveis.
	Utilização dos equipamentos confeccionados.	Utilizar os equipamentos confeccionados para realizar a separação de algumas misturas propostas.	Equipamentos produzidos.
	Verificação da aprendizagem	Exercícios propostos sobre o tema abordado.	Material impresso.

Fonte: Elaborado pelo autor



EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Atualmente, uma das principais dificuldades enfrentadas no ensino de Química é estabelecer conexões entre os conteúdos abordados em sala de aula com o cotidiano dos estudantes. Nesse contexto, a experimentação surge como uma ferramenta capaz de aproximar os alunos aos fenômenos químicos presentes em seu dia a dia, além de promover a motivação, o engajamento, a construção do conhecimento científico e aprendizagem ativa (Giordan, 1999).

A experimentação pode ser empregado de diferentes formas a depender dos objetivos a serem alcançados.

EXPERIMENTAÇÃO ILUSTRATIVA

Demonstração de fenômenos conhecidos
Experiências meramente expositiva.
Abordagem visual e rápida.
Alunos passivos.

EXPERIMENTAÇÃO VERIFICATIVA

Confirmação de teorias e leis previamente estudadas
Roteiro receita de bolo.
Validação de hipóteses

EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA

Baseado em perguntas
Os estudantes formulam hipóteses.
Envolve coleta e análise de dados reais.
O roteiro não é fixo.

EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA

Partida a partir de um problema real ou do cotidiano
Estimula a reflexão e o pensamento crítico.
Relaciona a teoria e a prática.

EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA

No último momento da sequência de ensino e aprendizagem, foi realizada uma experimentação problematizadora, na qual os estudantes confeccionaram equipamentos e realizaram alguns processos de separação de misturas. Para a confecção dos materiais de laboratório, foram utilizados materiais que seriam descartados no lixo. Segundo Francisco Jr et al (2008), o ensino deve partir de temas geradores que estejam intimamente relacionados à realidade vivida pelos estudantes, para que, eles possam ser capazes de resolver situações que envolvam a temática trabalhada, apresentada em um novo contexto, o que resultará em uma aprendizagem com significância e relevância social.



A SEPARAÇÃO DE MISTURAS E O LIXO:

Os processos de separação de misturas, nos dias atuais, são essenciais para a produção de diversos produtos, além de ser bastante utilizados em situações do nosso cotidiano e no gerenciamento dos resíduos sólidos.

A destilação, processo que separa misturas homogêneas por meio da diferença entre os pontos de ebulição, é muito utilizada na produção do etanol e na dessalinização da água.

Figura 1- Destilação

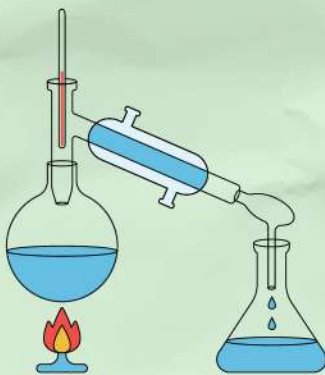


Figura 2 - Combustível (etanol)



No tratamento dos resíduos sólidos a destilação é empregado na purificação da água produzida através do chorume.

Figura 3 - Piscina de tratamento do chorume



A SEPARAÇÃO DE MISTURAS E O LIXO:

A filtração, processo que separa misturas heterogênea entre um sólido (não solúvel) e um líquido, pode ser utilizada em tarefas simples, como, por exemplo, coar o café.

Figura 4- Filtração



Figura 5- Filtração do café



Assim como o a destilação, o processo da filtração também é utilizado no tratamento do chorume realizado em aterro sanitário controlado.

Figura 6 - Estação de tratamento do chorume



A SEPARAÇÃO DE MISTURAS E O LIXO:

A separação magnética, processo de separação misturas no qual se utiliza um imã para isolar os materiais ferromagnético (como ferro, níquel e cobalto) de outros materiais que não possuem essas propriedades.

Figura 7- Separação Magnética

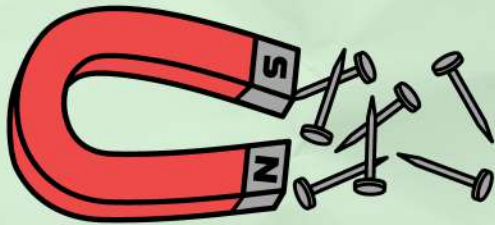


Figura 8- Alumínio x Aço



Esse processo de separação é amplamente utilizado na triagem dos resíduos sólidos, especialmente durante a etapa de classificação e separação dos materiais para a reciclagem.

Figura 9 - Esteria de separação



Figura 10- Eletroimã



A SEPARAÇÃO DE MISTURAS E O LÍXO:

A decantação, processo de separação de misturas heterogêneas formada por dois líquidos imiscíveis (polaridade e densidades diferentes). Esse método pode ser utilizado na separação de efluentes compostos por um líquido polar e outro apolar, como ocorre na separação entre água e óleo.

Figura 11- Água e óleo



Figura 12 - Decantação



Esse processo de separação é utilizado em conjunto com os métodos de filtração e destilação no tratamento do chorume em aterros sanitários controlados.

Figura 13- Amostra de chorume



CONFEÇÃO DOS MATERIAIS DE LABORATÓRIO

Decantador:



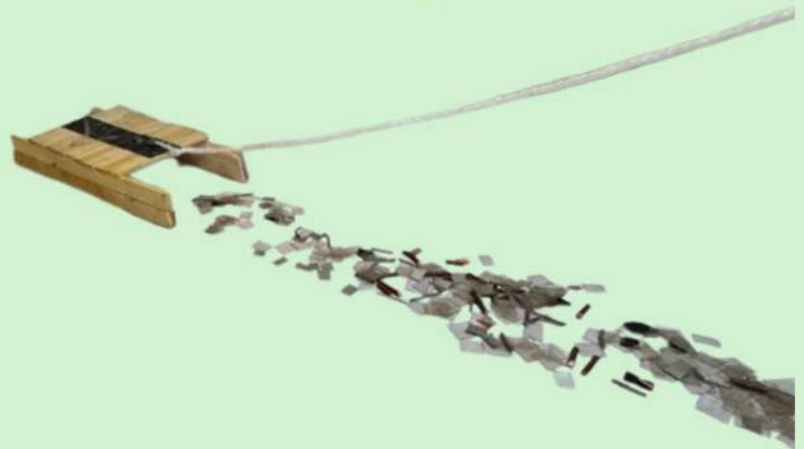
Destilador:



Filtro:



Túnel Magnético:





Decantador.

A proposta da atividade é confeccionar e aplicar um decantador utilizando os materiais sugeridos. O decantador será usado para separar uma mistura de líquidos imiscíveis (água + sólido), além de abordar e discutir as técnicas e propriedades físicas envolvidas nesse processo de separação.

Quadro 1: Sugestão de materiais para a confecção do decantador

Materiais	Função
2 Garrafas PET 500 mililitros	Base do funil de decantação
Garrote elástico	Saída do funil de decantação
Pregador	Válvula abre e fecha
Madeira	Suporte universal
Arame	Argola

Fonte: Própria

Decantador.

PROCEDIMENTOS:



1º Passo: Confeccionar o balão de decantação. Para a sua confecção corte as duas garrafas de 250 ml ao meio. Dê preferência garrafas com a parte superior cônica, após é só conecta-las por meio de uma fita ou cola.

2º Passo: Confeccionar o suporte universal. Para a sua construção corte duas madeiras com formato retangular: uma com as dimensões de 10 cm x 15 cm (base) e outra com 3 cm x 28 cm (haste).

3º Passo: Fixar no suporte universal a argola confeccionada com o recurso do arame. Faça um furo na parte superior do suporte para passagem do arame.

4º Passo: Fazer um furo na tampa de uma das garrafas, de modo a permitir o encaixe de um garrote elástico. Em seguida, use cola quente para vedar qualquer tipo de vazamento.


5º Passo: Utilize o pregador com válvula de abertura.



Destilador.

A proposta é desenvolver um destilador através dos materiais sugeridos para separar uma mistura homogênea (sal + água). No decorrer do experimento os estudantes poderão relacionar os materiais utilizados na confecção com as vidrarias convencionais, além de discutir as propriedades físicas presentes nesse processo de separação.

Quadro 2: Sugestão de materiais para a confecção do destilador

Materiais	Função
Garrafa PET 2 litros	Reservatório de água
Garrafa PET 500 mililitros + Mangueira de aquário	Condensador
Lâmpada incandescente queimada	 Reservatório da mistura que será aquecida
Arame	Suporte para a lâmpada
Vela	Bico de Bunsen
Bomba de aquário	Circulação da água no equipamento
Madeira	Suporte universal para o condensador
Seringa	Conexão com a mangueira
Cola	Reparo de possíveis vazamentos

Destilador.



PROCEDIMENTOS:

1º Passo: Na garrafa de 500 ml realizar furações para a passagem das mangueiras. Por sua vez, as mangueiras são conectadas na lâmpada e na bomba.

2º Passo: Na garrafa de 2 l realizar furação na parte de baixo para a passagem da mangueira conectada na bomba. Fazer um corte ao meio da segunda garrafa de 2 l que será utilizada como recipiente coletor.

3º Passo: Na lâmpada incandescente retirar os filamento do seu interior, após colar um tubo de caneta com auxílio da cola especial. O tubo servirá como um conector da mangueira que passa pelo interior da garrafa de 500 ml.

4º Passo: Confeccionar o suporte da lâmpada utilizando o recurso de um pedaço de madeira e arames.

5º Passo: Conectar todas as mangueiras a bomba e por sua vez conectar a bomba as 4 baterias de 9V que foram conectadas em série.



Filtro.

A atividade propõe a confecção de um filtro a partir dos materiais sugeridos. Com auxílio desse instrumento, é possível separar uma mistura de água e areia, além de abordar e discutir as propriedades físicas relacionadas a esse processo de separação.

Quadro 3: Sugestão de materiais para a confecção do Filtro

Materiais	Função
1 Garrafas pet 500 mililitros	Base do filtro
Cascalho	Camada de separação dos resíduos
Areia Grossa	Camada de separação dos resíduos
Areia Fina	Camada de separação dos resíduos
Carvão	Camada de separação dos resíduos
Fibra do coqueiro	Camada de separação dos resíduos
Pano 100% algodão	Camada de separação dos resíduos

Fonte: Própria

Filtro.

PROCEDIMENTOS:



1º Passo: Para a confecção do suporte, corte duas madeiras com formato retangular: uma com as dimensões de 10 cm x 15 cm (base) e outra com 3 cm x 28 cm (haste).

2º Passo: Corte da garrafa de 2 l ao meio, ela servirá como o funil do processo.

3º Passo: Organizar as camadas de separação.

4º Passo: Conectar o filtro ao suporte por meio de fitas e arames.

5º Passo: Utilize o fundo da garrafa cortada como recipiente coletor.



Confeccões dos
equipamentos

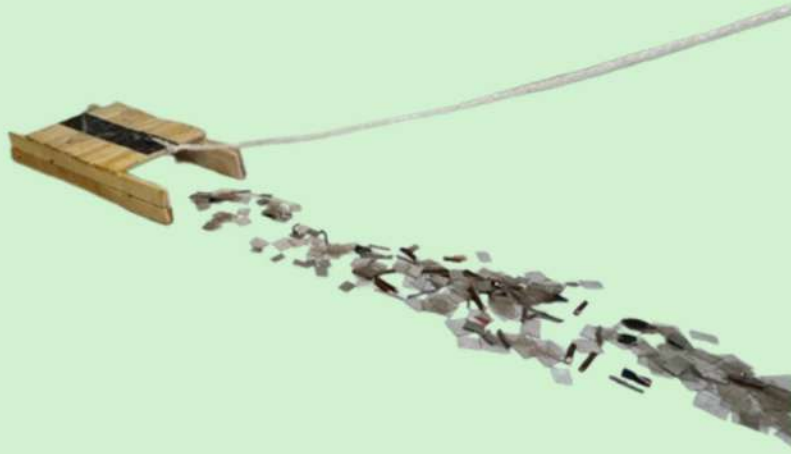
Túnel magnético.

A proposta é desenvolver um túnel magnético a partir dos materiais sugeridos para separar uma mistura de sólidos formado por: plástico (garrafa pet), alumínio (lata de refrigerante) e aço (clipe escolar). O experimento proposto abordará as técnicas envolvidas no processo, além discutir as propriedades físicas presentes nesse método de separação.

Quadro 4: Sugestão de materiais para a confecção do túnel magnético

Materiais	Aplicabilidade
Palitos de picolé	Estrutura do túnel
Cola/fita	Sustentação da estrutura
Imã	Atração do material magnético da mistura
Pedaços de Pet	Componente da mistura
Pedaços de lata de alumínio	Componente da mistura
Pedados de cliques de aço	Componente da mistura

Túnel Magnético.



PROCEDIMENTOS:

- 1º Passo:** Confeccionar a estrutura do túnel com os palitos de picolé, cola e fita.
- 2º Passo:** Colar os ímãs na parte interna do túnel com o auxílio da fita.
- 3º Passo:** Amarrar o barbante na estrutura do túnel (opcional).
- 4º Passo:** Recortar os materiais utilizados como a mistura a ser separada.

Referências:

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org.). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. Florianópolis, SC: Editora da UFSC, 2005. p. 125-150.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 16, n. 3, p. 267-281, 1999.

RAMOS, Maurivan Güntzel; MORAES, Roque. A Avaliação em Química: contribuições aos processos de mediação da aprendizagem e de melhoria do ensino. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira. dos; MALDANER, Otavio Aloisio. Ensino de Química em Foco. Ijuí: Unijui, 2011. p. 313-330.

Francisco Junior, W.E; Ferreira, L.H; Hartwig, D.R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. Química Nova na Escola. São Paulo, n.30, p.34-41, novembro de 2008. Disponível em : <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

CANVA. Ferramenta de design gráfico online. Disponível em: <https://www.canva.com>. Acesso em: 07 abr. 2025.

