

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

SILVANA RETAMOSO ZÜGE

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE OS CONCEITOS DE MISTURA E
MÉTODOS DE SEPARAÇÃO UTILIZANDO UM MODELO
EXPERIMENTAL DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA**

Bagé
2017

SILVANA RETAMOSO ZÜGE

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE OS CONCEITOS DE MISTURA E
MÉTODOS DE SEPARAÇÃO UTILIZANDO UM MODELO
EXPERIMENTAL DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA**

Produção educacional apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Dr. Paulo Henrique Guadagnini

Coorientadora: Dra. Vania Elisabeth Barlette

Bagé

2017

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Observatório da Educação, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES/Brasil.

APRESENTAÇÃO

Colega professor, este material é o produto educacional construído durante a minha pesquisa de mestrado profissional, intitulado de “Sequência Didática sobre os conceitos de mistura e métodos de separação utilizando um modelo experimental de estação de tratamento de água”. Os temas trabalhados foram substâncias, misturas e processos de separação de misturas. Os conteúdos trabalhados de forma diferenciada proporcionaram o envolvimento dos alunos em todas as atividades realizadas. A principal dificuldade encontrada pelos alunos no ensino de ciências, especialmente no ensino de química é a não compreensão dos conceitos trabalhados, pois os alunos apresentam dificuldades para relacionar a teoria com a prática. Eles não estabelecem relações, não percebem a aplicação dos conceitos científicos em situações do dia a dia. Por estas razões a sequência didática foi planejada visando aproximar os alunos da realidade e promover a compreensão dos conceitos.

Esta sequência didática foi aplicada em uma escola pública estadual de tempo integral durante o ano letivo de 2016. A proposta foi aplicada em um 9º ano do ensino fundamental e foi produzida para servir de apoio pedagógico ao professor. Esta sequência didática poderá ser livremente adaptada ou alterada de acordo com a necessidade e/ou disponibilidade que venha a ter. É importante salientar que a sequência didática poderá ser aplicada em qualquer cidade onde tenha Estação de Tratamento de Água.

Detalhes da pesquisa que originou este trabalho encontram-se na dissertação de mestrado de Silvana Retamoso Züge (2017).

PLANEJAMENTO DIDÁTICO PARA ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Descrição geral da atividade

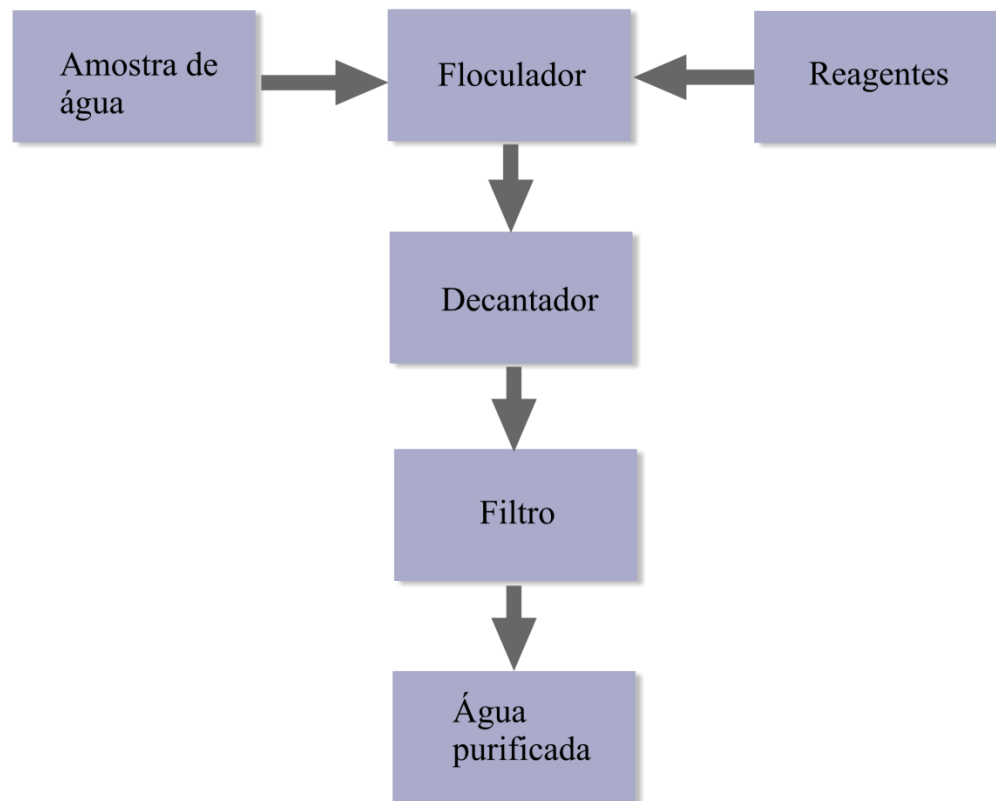
A sequência didática foi composta de 5 atividades, totalizando 14 horas-aula. As atividades propostas na sequência didática estão apresentadas nos quadros de atividades de 1 a 5 e foram desenvolvidas com vários recursos (audiovisuais, textos de apoio, protótipo experimental de estação de tratamento de água, entre outros).

A sequência didática foi concebida tendo por base um modelo de ensino em que o aluno está no centro do processo de ensino-aprendizagem, sendo o professor um facilitador neste processo; o protótipo experimental com o qual o aluno teve interação direta em vários momentos da sequência didática fez o papel de mediador entre o aluno e o objeto do conhecimento.

Descrição do Protótipo da Estação de Tratamento de Água

Foi realizada uma adaptação ao protótipo de ETA desenvolvido por Lira et al. (2012) para o ensino de substância pura, mistura e processos de separação, os quais propõem a construção com materiais de baixo custo, utilizando garrafas de água mineral, garrafas PET, conexões de PVC, bomba de aquário, mangueiras plásticas, dosador de soro e alguns reagentes químicos facilmente obtidos. A Figura 1 apresenta um esquema dos constituintes do protótipo de estação de tratamento de água a ser utilizado na sequência didática. Esse protótipo em funcionamento possibilitará o desenvolvimento das atividades práticas envolvendo os métodos de separação de misturas.

Figura 1 - Esquema do protótipo de estação de tratamento de água a ser utilizado na sequência didática.



Fonte: Acervo da autora

Os constituintes principais do protótipo para tratamento de água, são:

- a) Tanque reservatório de água a ser tratada;
- b) Floculador, responsável pela agregação de partículas sólidas em suspensão. Nesta etapa serão adicionados reagentes floculantes e para ajuste do pH (soluções saturadas de sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio);
- c) Decantador, para separação de sólidos em suspensão por gravidade;
- d) Filtro de areia;
- e) Reservatório de coleta de água tratada;

O protótipo desenvolvido para a aplicação da proposta foi adaptado conforme os objetivos, necessidade e facilidade para manusear o equipamento.

Os materiais utilizados foram:

- a) 16 garrafas PET de 2 litros;
- b) 4 curvas $\frac{3}{4}$ conexões tipo joelho;
- c) 2 canos de 5cm;
- d) 1 torneira plástica;
- e) 1 cano pvc furado de 30 cm;
- f) mangueira de silicone 4 cm;
- g) cola de silicone transparente;
- h) veda rosca;
- i) pedrinhas;
- j) areia;
- k) sulfato de alumínio;
- l) hidróxido de cálcio.

Foi utilizado um galão de 5 litros de água mineral para colocar a amostra de água suja contendo materiais em suspensão e outro de garrafa PET transparente de 2 litros com amostra de água potável para observação e posterior manipulação para o funcionamento do protótipo, apresentados na Figura 2. Os frascos de reagentes e alguns materiais utilizados na construção do protótipo de ETA são mostrados na Figura 3.

Figura 2 - Amostras de água utilizadas com o protótipo da ETA



Fonte: Acervo da autora

Figura 3 - Alguns materiais utilizados na construção do protótipo de ETA



Fonte: Acervo da autora

Para a montagem do protótipo iniciamos com o corte da garrafa PET de 2 litros conforme a Figura 4.

Figura 4 - Corte da garrafa PET para construção do protótipo da ETA



Fonte: Acervo da autora

São utilizadas no total 5 garrafas cortadas abaixo do gargalo para servirem de suporte para os compartimentos do protótipo. Após adiciona-se um pouco de areia na sua base para dar sustentação, conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5 - Suporte para encaixe dos compartimentos do protótipo da ETA



Fonte: Acervo da autora

A seguir, encaixamos as garrafas uma dentro da outra retirando o fundo das garrafas e colocando-as com o gargalo para baixo. São feitos furos nas laterais para que as conexões entre as garrafas se estabeleçam, aproximadamente 5 cm de mangueira de silicone entre uma garrafa e outra. Adicionamos cola de silicone transparente para vedar, conforme mostrado na Figura 6 e Figura 7. As conexões dos joelhos e canos são interligados por dentro das garrafas PET e para vedar usa-se veda rosca.

A montagem completa do protótipo de Estação de Tratamento de Água é apresentada na Figura 6. A figura 7 mostra as conexões de mangueira de silicone entre os tanques do protótipo.

O filtro deve ser montado com pedrinhas (brita), areia, algodão e o cano de pvc com furos, apresentados na Figura 8(a). O compartimento do filtro montado é mostrado na Figura 8(b).

Figura 6 - Montagem do protótipo da ETA



Fonte: Acervo da autora

Figura 7 - Conexão entre os compartimentos do protótipo da ETA



Fonte: Acervo da autora

Figura 8 - (a) Materiais para confecção do filtro e (b) filtro montado



(a)



(b)

Fonte: Acervo da autora

O próximo tanque onde a água passa contém uma torneira para posterior descarte da água “tratada”. O recipiente final onde a água é armazenada fica sem conexões com o filtro, conforme apresentado na Figura 9.

Figura 9- Processo de filtração no protótipo da ETA



Fonte: Acervo da autora

Foram colocados números para identificar os tanques, conforme apresentado na Figura 10.

Figura 10 - Protótipo da Estação de Tratamento de Água montado



Fonte: Acervo da autora

Para iniciar o funcionamento do protótipo é colocado água com impurezas como barro e sujeira no compartimento de número 1, simulando a água de um rio contendo impurezas.

Após adiciona-se os reagentes flocladores, nesse caso o hidróxido de cálcio e o sulfato de alumínio, apresentados na Figura 3, também no compartimento 1. Ocorre a comunicação com o compartimento de número 2 que dá continuidade ao processo. Nessa etapa do tratamento que se chama floclação é o processo onde a água recebe uma substância química chamada de sulfato de alumínio e/ou hidróxido de cálcio, apresentado na Figura 11. Estes produtos fazem com que as impurezas se aglutinem formando flocos para serem facilmente removidos.

Figura 11 - Processo de floclação no protótipo da ETA



Fonte: Acervo da autora

Passando para o compartimento 3 ocorre o processo de decantação. Na decantação, como os flocos compostos de impurezas agregadas são mais densos do que a água, eles se depositam no fundo do decantador e assim passam para o compartimento 4.

No compartimento de número 5 ocorre o processo de filtração. Nesta fase, a água passa por várias camadas filtrantes neste protótipo composto por pedrinhas e areia onde ocorre a retenção dos flocos menores que não foram separados na decantação, apresentados na Figura 12(a). A água então fica livre da maioria das impurezas.

Figura 12 - (a) Demonstração do protótipo em funcionamento e (b) detalhe do processo de filtração



Fonte: Acervo da autora

E o compartimento de número 6 serve para recolher a amostra de água que passou pelas três etapas, conforme apresentado na Figura 12(b).

Antes de iniciar a aplicação da proposta, foi aplicado o pré teste de conhecimento envolvendo questões referentes às substâncias puras, misturas, métodos de separação.

Teste de Conhecimentos para conceitos de substância pura, mistura e métodos de separação

1. Numa das etapas do tratamento de água para as comunidades, a água a ser purificada atravessa camadas de areia. Essa etapa é chamada de:
 - a) Decantação;
 - b) Filtração;
 - c) Destilação
 - d) Flotação;
 - e) Floculação

2. Uma amostra de um líquido é incolor, sem odor característico, e sem a presença visível de qualquer partícula. Sobre esta amostra é possível afirmar que:
 - a) É uma substância pura;
 - b) Certamente trata-se de uma mistura homogênea;
 - c) Certamente trata-se de uma mistura heterogênea;
 - d) É uma substância pura ou uma mistura heterogênea.
 - e) É uma substância pura ou uma mistura homogênea;

3. A água presente em rios, lagos e represas em geral apresentam um certo grau de turvação visível. É correto afirmar que a presença de turvação em uma amostra de água deve-se a:
 - a) Presença de sais solúveis na água;
 - b) Baixa concentração de oxigênio dissolvido na água;
 - c) Presença de partículas de sólidas em suspensão na água;
 - d) Presença de poluentes solúveis na água;
 - e) Presença de fumaça na água;

4. Em relação às substâncias puras e misturas, é correto afirmar que:
 - a) Métodos físicos de separação tais como filtração, destilação e decantação não são úteis quando aplicados em substâncias puras;
 - b) As substâncias puras não podem ser decompostas produzindo outras substâncias através de reações químicas;
 - c) Os constituintes de uma mistura homogênea podem ser separados apenas por destilação;
 - d) Os constituintes de uma mistura homogênea podem ser separados apenas por decantação, seguida de uma centrifugação;
 - e) As substâncias puras são sempre homogêneas;

5. O método usado nas salinas para a obtenção do cloreto de sódio a partir da água do mar é o da:
 - a) Evaporação da água;
 - b) Decantação do sal;
 - c) Destilação fracionada da mistura;
 - d) Filtração da água salgada;
 - e) Flotação do sal presente na água;

6. Granito, refresco de xarope de groselha, água mineral fluoretada e sangue visto ao microscópio são, respectivamente, exemplos de misturas:
- a) Homogênea, homogênea, heterogênea e heterogênea
 - b) Heterogênea, heterogênea, homogênea e homogênea
 - c) Homogênea, heterogênea, heterogênea e homogênea
 - d) Heterogênea, homogênea, homogênea e heterogênea
 - e) Heterogênea, homogênea, homogênea e homogênea
-

7. Considere a seguinte lista de substâncias:

- I. Gasolina;
- II. Ar;
- III. Hidróxido de cálcio;
- IV. Nitrogênio.

São substâncias puras apenas:

- a) I, II e IV
 - b) II, III e IV
 - c) III e IV
 - d) I, II, III e IV
 - e) II e III
-

8. Em uma mistura de açúcar, areia e sal de cozinha é adicionado água em excesso. Quantas fases existirão no sistema final resultante?
- a) 5 fases;
 - b) 4 fases;
 - c) 3 fases;
 - d) 2 fases;
 - e) 1 fase;
-

9. Em uma estação de tratamento de água, a ordem correta dos processos utilizados após a entrada da água a ser tratada é:
- a) Decantação, filtração, floculação e cloração;
 - b) Decantação, floculação, nova decantação, filtração e cloração;
 - c) Filtração, floculação, decantação e cloração;
 - d) Cloração, decantação, floculação e filtração;
 - e) Filtração, decantação, floculação, nova decantação e cloração;
-

10. O rótulo de uma garrafa de água mineral está reproduzido a seguir:

<p>COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROVÁVEL Sulfato de cálcio..... 0,0038 mg/L Bicarbonato de cálcio 0,0167 mg/L</p>
--

Com base nessas informações, podemos classificar a água mineral como:

- a) Substância pura;
- b) Substância simples;
- c) Mistura homogênea;
- d) Mistura heterogênea;
- e) Suspensão coloidal;

11. Em uma das etapas do tratamento que a empresa fornecedora de água potável para uma cidade realiza na água retirada de uma represa inclui a adição de compostos químicos solúveis tais como o cloro e o flúor. A água, após o tratamento, classifica-se como:

- a) Uma mistura homogênea;
- b) Uma mistura heterogênea;
- c) Uma mistura azeotrópica;
- d) Uma mistura eutética;
- e) Uma substância pura;

12. A água captada de represas e lagos deve ser tratada para que se torne potável e possa ser consumida, o que é feito em estações de tratamento de água (ETA). A água a ser tratada na ETA possui certas partículas sólidas microscópicas em suspensão que não se depositam no fundo do tanque que as contém. Tais partículas causam uma aparência desagradável na água e podem transportar na sua superfície microrganismos nocivos à saúde. Para remoção destas partículas é utilizado o seguinte procedimento na ETA:

- a) É adicionado na água um reagente químico que promove a dissolução das partículas, como o sulfato de alumínio, seguido de uma agitação rápida para que as partículas não voltem a se formar;
- b) É adicionado na água um reagente químico que promove a coagulação das partículas, como o sulfato de alumínio, seguido de uma agitação suave para que as partículas se agreguem em aglomerados maiores que possam ir para o fundo do tanque;
- c) É adicionado cloro na água para que as partículas possam ser dissolvidas e a água fique límpida;
- d) A água a ser tratada é filtrada em filtros de areia com diversas camadas de areia com grãos de tamanho sucessivamente menores;
- e) É adicionado flúor na água para matar possíveis microrganismos e em seguida a água é filtrada para retirar as partículas residuais.

13. Todas as “águas” com denominações a seguir podem exemplificar soluções (misturas homogêneas) de sólidos em um líquido, **exceto**:

- a) Água potável;
- b) Água do mar;
- a) Água açucarada;
- b) Água mineral;
- c) Água destilada isenta de solutos

14. Atualmente, na superfície terrestre, muitos corpos líquidos como rios e lagos, apresentam um grau elevado de poluição. Sobre esse assunto, é correto afirmar que:

- a) Uma vez que os poluentes são lançados em rios e lagos, não é mais possível reutilizar esta água como água potável;

- b) As consequências de um poluente independem de suas concentrações, mas depende do tipo de corpo líquido que o recebe;
 - c) Os poluentes biodegradáveis são produtos químicos que se mantêm por longo tempo nos rios, riachos e lagos e também nos seres vivos; um desses poluentes é o mercúrio;
 - d) O lançamento de uma grande quantidade de esgoto doméstico *in natura* em um curto período de tempo em um rio causa a proliferação de microrganismos que consomem o oxigênio dissolvido na água e que pode causar mortandade de peixes;
 - e) O esgoto doméstico *in natura* lançado nos rios causará contaminação da água por um tempo indeterminado;
-

15. Um dos processos utilizados nas Estações de Tratamento de Água (ETA) consiste na adição de cloro na água. Este processo tem como função:

- a) Dissolver partículas sólidas misturadas na água;
 - b) Eliminar a maior parte dos microrganismos presentes na água;
 - c) Reduzir a concentração de poluentes na água;
 - d) Promover a floculação de partículas em suspensão;
 - e) Auxiliar na decantação de partículas sólidas;
-

16. Considere as seguintes afirmações:

- I. Na natureza, é raro encontrar uma substância pura, sendo que geralmente os materiais se encontram na forma de misturas;
- II. A água da chuva é um dos poucos exemplos de substância pura que são encontradas na natureza;
- III. A água do mar, que é uma mistura contendo principalmente água e sais solúveis, pode ser purificada por destilação simples tornando-se uma substância pura.

São verdadeiras as seguintes afirmações:

- a) I;
 - b) II;
 - c) III;
 - d) I e III;
 - e) I, II e III.
-

17. Os efluentes industriais (dejetos líquidos contaminados que sobram do processo produtivo) podem causar grandes danos no meio ambiente se lançados diretamente em um rio. A legislação ambiental exige que os efluentes industriais poluentes devam ser tratados na própria indústria antes de serem lançados em um rio. É correto afirmar que o objetivo deste tratamento é:

- a) Eliminar completamente todos os contaminantes do efluente aplicando métodos de separação;
 - b) Eliminar completamente todos os contaminantes do efluente mantendo o mesmo armazenado em tanques pelo tempo necessário para que os poluentes desapareçam;
 - c) Reduzir a concentração de contaminantes no efluente aplicando métodos de separação que removam a maior parte dos contaminantes;
 - d) Reduzir a concentração de poluentes a níveis aceitáveis pela legislação, diluindo o efluente com água purificada;
 - e) Tornar os poluentes presentes no efluente inofensivos aplicando métodos de separação;
-

18. Uma amostra de água foi coletada de um poço utilizando um recipiente de vidro transparente. A amostra apresentou uma aparência turva, mas sem que se pudesse ver a olho nu qualquer partícula sólida individual. Com base nesta observação, é correto afirmar que:
- a) A amostra é uma substância pura simples;
 - b) A amostra é uma substância pura composta;
 - c) A amostra é uma mistura homogênea;
 - d) A amostra é uma mistura heterogênea;
 - e) Não é possível concluir que a amostra seja uma mistura ou uma substância pura;
-
19. Uma amostra de água retirada de um rio apresentou uma aparência barrenta. Após a passagem da amostra por um filtro formado por camadas de areia, o líquido filtrado ficou com aparência límpida. Sobre a filtração é correto afirmar que se trata de um método de separação em que:
- a) Partículas sólidas misturadas em um líquido são retidas pelo material poroso que compõe o filtro;
 - b) Partículas sólidas misturadas em um líquido se aglomeram formando partículas maiores que podem ser retidas no material poroso que compõe o filtro;
 - c) Partículas sólidas misturadas em um líquido são depositadas no fundo do recipiente;
 - d) Solutos dissolvidos na água são retidos no material poroso que compõe o filtro;
 - e) Solutos dissolvidos na água precipitam tornando-se partículas sólidas que são retidas no material poroso que compõe o filtro;
-
20. Uma das etapas do tratamento de água nas Estações de Tratamento de Água (ETA) consiste em depositar a água a ser tratada em um tanque de grandes proporções para que ocorra o processo de separação conhecido como decantação. Sobre o processo de decantação é correto afirmar que:
- a) As partículas sólidas misturadas com a água são dissolvidas lentamente e a água tratada é recolhida no fundo do tanque;
 - b) As partículas sólidas dissolvidas na água são coaguladas e vão para o fundo do tanque, e a água tratada é recolhida na parte de cima do tanque;
 - c) As partículas sólidas misturadas na água que são mais densas que ela tendem a ir para o fundo do tanque, e a água tratada é recolhida na parte de baixo do tanque;
 - d) As partículas sólidas misturadas na água são retidas nas paredes do tanque de decantação, e a água tratada é recolhida na parte de baixo do tanque.
 - e) As partículas sólidas misturadas na água que são mais densas que ela tendem a ir para o fundo do tanque, e a água tratada é recolhida na parte de cima do tanque;

Planejamento das atividades didáticas

As atividades propostas estão apresentadas nos Quadros 1 a 5, conforme abaixo.

Quadro 1 – Recursos, objetivos de ensino e de aprendizagem e ações a serem desenvolvidas na Atividade 1.

ATIVIDADE 1: Conhecendo o Protótipo de Estação de Tratamento de Água e seu Funcionamento	
Tema: Substâncias Puras, Misturas e Processos de Separação de Misturas	
Tempo Previsto: 2 horas-aula (60 min cada)	
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> a) Amostras de água impuras (trazidas pelo professor) b) Protótipo da estação de tratamento de água c) Guia de Atividade 1
Objetivo de Ensino	Introduzir o aluno aos elementos constituintes de um protótipo em microescala de tratamento de água
Objetivo de Aprendizagem	O aluno deverá <u>observar</u> e <u>descrever</u> o funcionamento de um protótipo de estação de tratamento de água.
Ações a serem desenvolvidas	<ul style="list-style-type: none"> a) No primeiro momento, sem operar o experimento, o professor orientará os alunos a <u>observar</u> o protótipo da estação de tratamento de água e a <u>registrar por escrito suas observações</u> no Guia de Atividades 1, que será recolhido pelo professor b) Em um segundo momento, o professor executará a operação de tratamento de água, utilizando o protótipo (neste momento os alunos não operam o equipamento, apenas o professor). Ao dar início a execução do experimento, o professor orienta os alunos para que continuem registrando as suas observações no Guia de Atividades 1 para cada etapa do tratamento de água. <p>Observações importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) As amostras de água podem ser trazidas pelo professor, neste momento da sequência didática. b) O professor não deverá expor qualquer conceito ou técnica de separação neste momento. O trabalho será do aluno e o professor apenas será o facilitador neste processo. c) É esperado que o aluno faça uma descrição da constituição física e do comportamento da amostra de água em cada compartimento do protótipo (Os compartimentos deverão ser numerados para facilitar a descrição, por exemplo, compartimento 1, compartimento 2, etc., sem que o método de separação envolvido seja identificado no protótipo).

Guia de Atividades 1

- PROBLEMATIZAÇÃO

Sabendo-se que na cidade de São Borja, a água utilizada é captada do Rio Uruguai, nos questionamos:

- a) Você beberia esta água vindo diretamente do rio?
- b) O que você acha que é feito para tornar a água vinda do rio potável?
- c) O que a Química tem a ver com isso?
- d) O que faz uma Estação de Tratamento de Água (ETA)?

MODELO EXPERIMENTAL EM MICROESCALA**GUIA DA ATIVIDADE 1 - Conhecendo o Protótipo de Estação de Tratamento de Água e seu Funcionamento****Apresentação:**

O equipamento que será conhecido nesta atividade é chamado de **protótipo experimental de uma ETA (modelo experimental em microescala de uma ETA)**. Este equipamento procura reproduzir em pequena escala, e de modo simplificado, os processos de separação de misturas que ocorrem em estações de tratamento de água usadas na produção de água potável para fornecimento para uma cidade.

Objetivo:

Observar e descrever o funcionamento de um protótipo de uma ETA (modelo experimental em microescala de uma ETA)

Etapa 1: Observação do protótipo (sem estar em funcionamento)

1) Desenhe no espaço abaixo um esquema do protótipo da estação de tratamento de água que você está observando, e faça as anotações que achar importante.

Etapa 2: Funcionamento do protótipo

1) Observe e registre as conexões e conteúdo dos tanques do protótipo da estação de tratamento de água.

	Conectado ao tanque ...	O conteúdo do tanque é ...
Tanque 1		
Tanque 2		
Tanque 3		
Tanque 4		
Tanque 5		
Tanque 6		

2) Caracterizando a constituição física da amostra:

Característica	Amostra 1: Água potável	Amostra 2:
Cor		
Aspecto visual		
Turbidez		
Presença de sólidos e m suspensão		
Odor		

3) Efetuando o tratamento de água e observando o comportamento da amostra em cada tanque:

	O que posso observar em cada amostra durante o tratamento de água ... a) quanto a aparência da água ... b) quanto ao aparecimento de algum sólido ou substância nova ... c) quanto a separação de fases ... d) xxxxx
Tanque 1	
Tanque 2	
Tanque 3	
Tanque 4	
Tanque 5	
Tanque 6	

Recursos, objetivos de ensino e de aprendizagem e ações a serem desenvolvidas na Atividade 2.

ATIVIDADE 2: Construção dos Conceitos de Mistura e Substância Pura	
Tema: Substâncias Puras, Misturas e Processos de Separação de Misturas	
Tempo Previsto: 2 horas-aula (60 min cada)	
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> a) Protótipo da Estação de Tratamento de Água e Guia de Atividades 1 preenchida pelos alunos b) Guia de Atividade 2-1 c) Guia de Atividade 2-2 (Exercícios de múltipla escolha) d) Giz e quadro de giz e) Texto de apoio
Objetivo de Ensino	Introduzir os conceitos de mistura e substância pura com o apoio de um modelo experimental em microescala utilizando um protótipo de estação de tratamento de água
Objetivos de Aprendizagem	<p>O aluno deverá:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) <u>Construir</u> os conceitos de mistura e substância pura, <u>observando</u> e comparando os fatos/evidências experimentais, <u>interpretando-os</u>, <u>diferenciando-os</u> e <u>concluindo</u>. b) <u>Dar exemplos</u> relacionados a substâncias puras e misturas, <u>identificando</u> quando se aplica o conceito de substância e quando se aplica o conceito de mistura c) <u>Resolver</u> exercícios de lápis e papel envolvendo situações em que os conceitos de substância pura e mistura são relevantes
Ações a serem Desenvolvidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. O aluno deverá ser estimulado pelo professor para que ele faça uma leitura prévia do texto de apoio 2. Na primeira hora de aula, o professor deverá auxiliar o aluno na construção lógica do raciocínio que levará o a construção do conceito substância pura e mistura, sem fornecer as respostas prontas. O aluno deverá ir preenchendo a Guia de Atividades 2-1, que será recolhida posteriormente pelo professor; neste guia em que o aluno terá espaço para registrar cada passo do seu raciocínio argumentativo e a conclusão obtida sobre as noções conceituais de mistura e substância pura. O professor poderá utilizar o quadro de giz e o Guia de Atividade 1, bem como o experimento em microescala utilizando o protótipo da estação de tratamento de água, revisitando a observação realizada na Atividade 1. 3. Em seguida, o professor trabalhará o texto de apoio com o aluno (é esperado que o aluno tenha feito uma leitura prévia do texto), em que o professor solicitará que o aluno traga exemplos de mistura e substância pura do seu dia a dia. 4. O professor deverá selecionar um conjunto relevante de exercícios práticos para serem resolvidos pelo aluno nas 02 horas de aula finais no Guia de Atividades 2-2, que será recolhida posteriormente pelo professor. <p>Observações importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) O professor deverá atuar como facilitador do processo de construção dos conceitos, e o experimento em microescala utilizando o protótipo de estação de tratamento de água fará o papel de mediador no processo de aprendizagem. b) O trabalho do professor e dos alunos ficará otimizado se o protótipo permanecer na sala de aula durante o estudo do tema.

DE UM MODELO EXPERIMENTAL EM MICROESCALA AOS CONCEITOS DE SUBSTÂNCIA PURA, MISTURA E MÉTODOS DE SEPARAÇÃO

GUIA DA ATIVIDADE 2 – Construção dos Conceitos de Substância Pura e Mistura

Apresentação:

O equipamento que será conhecido nesta atividade é chamado de protótipo de estação de tratamento de água. Este equipamento procura reproduzir em pequena escala, e de modo simplificado, os processos de separação de misturas que ocorrem em estações de tratamento de água usadas na produção de água potável para fornecimento para uma cidade.

Objetivo:

Identificar os processos de separação de mistura que ocorrem na ETA – São Borja, relacionando-os com os processos que ocorrem no modelo experimental de uma ETA.

Minhas noções iniciais sobre mistura e substância pura são ...

1) O que é uma mistura para você? Dê um exemplo de mistura.

Exemplo: _____

2) O que é uma substância pura para você?

Texto de apoio sobre Misturas

As Misturas

Mistura é a reunião de duas ou mais substâncias sem que haja reação química entre elas, e mantendo cada qual suas identidades químicas

Na mistura de água e açúcar (sacarose), não é possível distinguir visualmente um componente do outro: o açúcar solubilizou na água. **Dizemos que essa é uma mistura homogênea.**

Já na mistura de água e talco, é perfeitamente possível distinguir visualmente as duas substâncias. **Dizemos, então, que essa é uma mistura heterogênea.**

A definição de misturas homogêneas e heterogêneas está ligada ao modo como se percebe a mistura. Assim, uma mistura que a olho nu nos parece homogênea, quando vista ao microscópio pode revelar-se heterogênea. **Dizemos então que ela é homogênea do ponto de vista macroscópico e heterogênea do ponto de vista microscópico.**



Figura 1. Exemplos de misturas



Figura 2. Exemplos de misturas heterogêneas e suas fases.



As misturas heterogêneas nas quais os componentes só podem ser observados por microscópio, e que estão na forma de partículas muito pequenas, podem ser chamadas de **colóides**. Entre outros são colóides: os alimentos como a gelatina e a maionese; alguns produtos farmacêuticos como pomadas e cremes; e o sangue.

As misturas heterogêneas apresentam fases distintas. Por exemplo, uma mistura de água e pedaços de ferro é uma mistura heterogênea em que se percebem nitidamente duas fases, ou seja, dois componentes distintos: a água e o ferro. Dizemos então que essa é uma mistura bifásica. Do mesmo modo falamos em misturas trifásicas, tetrafásicas, etc.

É possível diferenciar uma mistura de uma substância pura observando suas propriedades específicas, como ponto de fusão e o ponto de ebulição. Para substâncias puras, os pontos de fusão e ebulição são bem definidos, enquanto que para misturas, a fusão e ebulição ocorrem em uma faixa de temperatura. A água pura, por exemplo, entra em ebulição (ferve) a 100°C (ao nível do mar). Essa temperatura (ponto de ebulição) permanece constante durante toda a ebulição. Já quando se aquece uma mistura de água com sal, não há um ponto de ebulição bem definido, e a temperatura vai mudando ao longo do processo. O mesmo vale para o ponto de fusão.

Texto baseado em:

http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Oitava_quimica/materia11.php

Recursos, objetivos de ensino e de aprendizagem e ações a serem desenvolvidas na Atividade 3.

ATIVIDADE 3: Conhecendo os Processos de Separação de Misturas	
Tema: Substâncias Puras, Misturas e Processos de Separação de Misturas	
Tempo Previsto: 2 horas-aula (60 min cada)	
Recursos	I. Amostras de água de diferentes fontes (trazidas pelo aluno) II. Protótipo da Estação de Tratamento de Água (mais de uma unidade, de modo que cada grupo de alunos possa manipular o protótipo e realizar o experimento) III. Guia de Atividades 3-1 IV. Texto de apoio V. Guia de Atividades 3-2 (Exercícios de múltipla escolha) VI. Videoaula sobre técnicas de separação de misturas (https://www.youtube.com/watch?v=nUt_mrnPf00)
Objetivo de Ensino	Introduzir as técnicas de separação que são aplicadas em tratamentos em larga escala (por exemplo, nas Estações de Tratamento de Água dos municípios)
Objetivos de Aprendizagem	O aluno deverá: <ol style="list-style-type: none"> <u>Conhecer</u> os processos de separação de misturas, <u>diferenciando-os</u> e <u>classificando-os</u> de acordo com os diferentes princípios físicos (durante o experimento) <u>Reconhecer</u> os diferentes métodos de separação de misturas em situações de exercícios de lápis e papel (após o texto de apoio/vídeo aula)
Ações a serem Desenvolvidas	<ol style="list-style-type: none"> O professor orientará o aluno para que ele assista a videoaula sobre processos de separação de misturas antes da aula O professor deverá orientar o aluno para que ele traga amostras de água de diferentes pontos de coleta (por exemplo, de rios e lagos) para iniciar o trabalho prático de tratamento de água Ao iniciar o experimento com o modelo experimental em microescala de tratamento de água com o protótipo, o aluno deverá ter em mãos o Guia de Atividade 3-1; o aluno vai preenchendo o Guia de Atividade 4 enquanto realiza o experimento O professor trabalhará o texto de apoio com o aluno (é esperado que o aluno tenha feito uma leitura prévia do texto). O aluno resolve os exercícios do Guia de Atividade 3-2 Ao final do trabalho prático, o aluno deverá comparar qualitativamente a qualidade da água que é obtida após o tratamento com a água que é utilizada no início do processo, por meio da observação visual e olfativa. <p>Observações importantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> As amostras de água são coletadas de diferentes fontes, por exemplo, rios e lagos O professor acompanhará a execução do experimento pelo aluno, prestando auxílio quando solicitado

CONHECENDO OS PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS

GUIA DA ATIVIDADE 3 –

Apresentação:

O equipamento que será operado nesta atividade é chamado de protótipo de estação de tratamento de água. Este equipamento procura reproduzir em pequena escala, e de modo simplificado, os processos de separação de misturas que ocorrem em estações de tratamento de água usadas na produção de água potável para fornecimento para uma cidade.

Objetivo:

Introduzir as técnicas de separação que são aplicadas em tratamentos em larga escala nas ETAs

Utilize uma amostra de água não tratada para alimentar o modelo da ETA e inicie o processo de tratamento

Tanques 1 e 2:

1) O que você observa?

2) Que tipo de processo de separação está envolvido nesta etapa do tratamento?

Tanques 3 e 4:

3) O que você observa?

4) Que tipo de processo de separação está envolvido nesta etapa do tratamento?

Tanque 5:

5) O que você observa?

6) Que tipo de processo de separação está envolvido nesta etapa do tratamento?

Tanque 6:

7) O que você observa quanto ao aspecto da água recolhida após o tratamento? Compare o odor e aspecto visual da água não tratada usada na entrada do modelo experimental de ETA e a água tratada.

Texto de apoio após o vídeo sobre Métodos de separação de misturas

Métodos de separação de misturas

Um dos maiores problemas que o ser humano teme enfrentar é a falta de água potável para todos. Apesar do nosso planeta ser composto de 70% de água, a grande maioria se encontra na forma salgada (96,11%), apenas 2,75% é água doce, que está presa em geleiras, lagos, rios e no subsolo. A poluição e degradação das fontes de água doce pelo ser humano têm dificultado cada vez mais a obtenção de água potável. Meios para sua obtenção tornam-se cada vez mais caros e trabalhosos.

A água que é tratada nessas estações vem de rios, lagos, represas ou do subsolo, que chegam lá por meio de adutoras, que são canalizações de tubos com grandes diâmetros e com dezenas de quilômetros de comprimento.

A seguir, são apresentadas as principais técnicas de separação de misturas aplicadas nas ETAs, que são a **filtração**, a **floculação**, e a **decantação**.

* **Filtração:**

- **O que é:** Usa-se um filtro (material poroso) no qual o sólido fica retido, enquanto que o líquido passa.

- **Aplicação na ETA:** Para que peixes, plantas e detritos não passem junto à água que será tratada, são colocadas grades que funcionam como grandes filtros. Sem o lixo pesado, iniciam-se os processos físico-químicos de separação de misturas com a utilização de produtos químicos.

* **Floculação:**

- **O que é:** Método usado para separação de misturas coloidais, cujas partículas ficam em suspensão na parte líquida e possuem tamanho médio entre 1 e 1000 nm. Elas não sofrem sedimentação pela ação da gravidade, ou seja, não vão para o fundo do recipiente com o tempo. São adicionados produtos químicos que atuam como coagulantes, promovendo a aglutinação das partículas em suspensão, transformando-as em flóculos que são mais facilmente separados.

- **Aplicação na ETA:** Adiciona-se sulfato de alumínio e óxido de cálcio (cal virgem) na água, que atuam como coagulantes. Ela é fortemente agitada para que esses coagulantes químicos se misturem bem. Os flóculos são formados de lama, argila e micro-organismos. Depois disso, a água é encaminhada para os tanques de decantação.

* **Decantação:**

- **O que é:** Líquidos imiscíveis ou misturas de sólidos em líquidos são deixados em repouso e, com o tempo, a gravidade faz com que a parte mais densa fique no fundo ou na parte inferior. Depois de sedimentado, separa-se lentamente a parte líquida do sólido, geralmente inclinando o recipiente e transferindo para outro. Em

laboratório, quando temos uma mistura do tipo líquido-líquido, usa-se um funil de decantação, onde se abre a torneira e o líquido mais denso escoar.

- **Aplicação na ETA:** Nos tanques de decantação, a água que contém os flocos fica em repouso durante cerca de quatro horas. Então, os flocos de impureza que são mais densos que a água sedimentam-se, ficando no fundo desses tanques e formando um material gelatinoso. O lodo formado no fundo do tanque é periodicamente removido e a parte líquida transborda para tanques menores e menos fundos, que são os filtros rápidos.

*** Filtração:**

- **Aplicação na ETA:** Essa técnica é empregada novamente, mas agora se utilizam filtros feitos de camadas de areia (75 cm), de cascalho (30 cm) e tijolos especiais com orifícios drenantes. A água passa por esses filtros e as partículas que dão cor, opacidade, cheiro e sabor à água ficam retidas.

*** Aeração ou arejamento:**

Introduz-se oxigênio na água para pulverizar ou projetar fios de água através do ar. Essa aeração da água ajuda na remoção do gosto ruim e do cheiro desagradável que ainda possam estar presentes na água.

*** Esterilização ou cloração:**

Adiciona-se cloro na água a fim de matar as bactérias e micro-organismos patogênicos. Em algumas estações, a água ainda recebe fluoretos que ajudam na prevenção de cáries da população.

A água é então enviada para as estações de bombeamento, sendo lançada por grandes troncos condutores, que possuem pressão suficiente para levá-la para as casas, lojas e demais

Texto adaptado de Jennifer Fogaça, disponível em: <http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/aula-contextualizada-sobre-separacao-misturas.htm>

Texto de apoio sobre os Processos de Separação de Misturas

PRINCIPAIS PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS

Mistura Homogênea

Nesse **tipo de mistura** pode ser visualizada apenas uma fase de aparência homogênea, podendo ser uma mistura de **gases, líquidos** ou **sólidos**. Também podem ser chamadas de **solução**, podendo ser separadas apenas por processos químicos. A mistura entre água e álcool, por exemplo, é um caso de mistura entre líquidos. Já o ar, onde encontramos diferentes tipos de gases misturados nele, é um exemplo de mistura entre gases. A água do mar também é um exemplo de mistura homogênea, pois seus sais estão dissolvidos na água. Outros exemplos são: gasolina pura, aço (liga metálica de ferro e carbono) e soro fisiológico (cloreto de sódio e água).

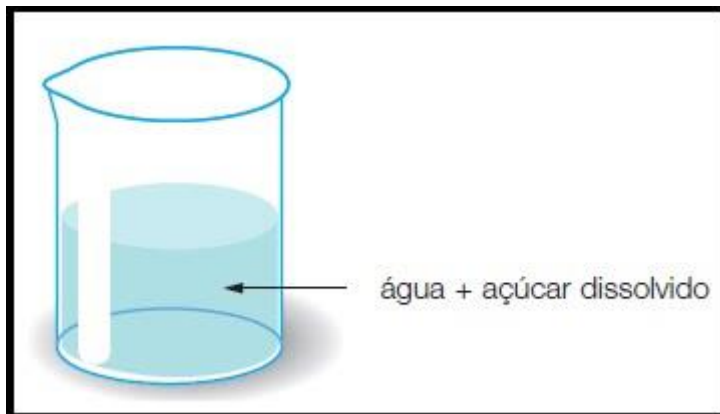


Imagem: Reprodução

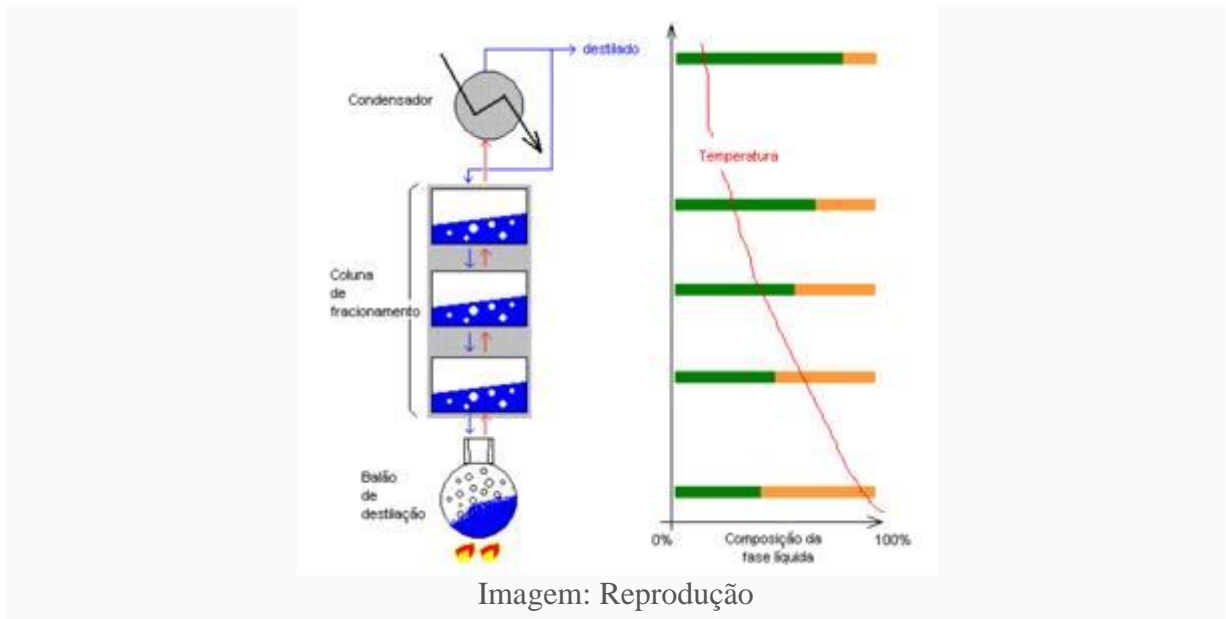
Processos de separação

Como na mistura homogênea é difícil afirmar com exatidão quantos são seus componentes, são usadas algumas informações como solubilidade e ponto de fusão para separá-los.



Imagem: Reprodução

Destilação simples: Usada para separar sólidos dissolvidos em líquidos. Feita em laboratório, é uma separação completa onde não se perde nenhum dos componentes envolvidos. Ex: água e cloreto de sódio.



Destilação fracionada: Separa líquidos miscíveis que tenham pontos de fusão um pouco distantes. Ex: água e álcool, petróleo e cana-de-açúcar.



Crystallization and evaporation: separation between solids and liquids where there is more than one solid dissolved. Process similar to the previous ones and is also done in the laboratory. Ex: sea water (mixture of water, sodium chloride and other salts).



Imagem: Reprodução

Fusão fracionada: Processo onde se separa um sólido de outro. Consiste em aquecer sólidos com pontos de fusão diferentes, assim o que tem menor ponto de fusão derreterá e será possível separá-lo do outro material ainda sólido.

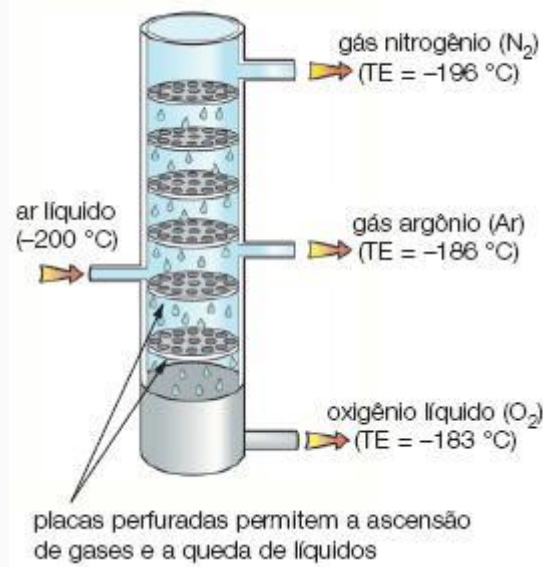


Imagem: Reprodução

Liquefação fracionada: separa gases com pontos de fusão diferentes. Nesse processo um dos gases se liquefaz primeiro, podendo assim ser separado do outro gás.

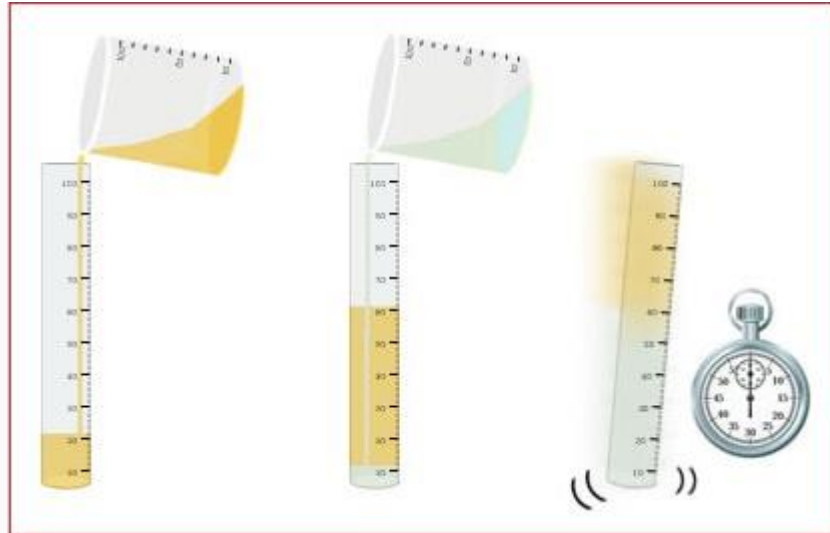


Imagem: Reprodução

Extração por solventes: Consiste em adicionar água para separar os componentes da mistura. É usado para separar gasolina e álcool, por exemplo, onde a água fará com que a gasolina se separe do álcool, e este poderá ser separado da água com uma destilação fracionada.

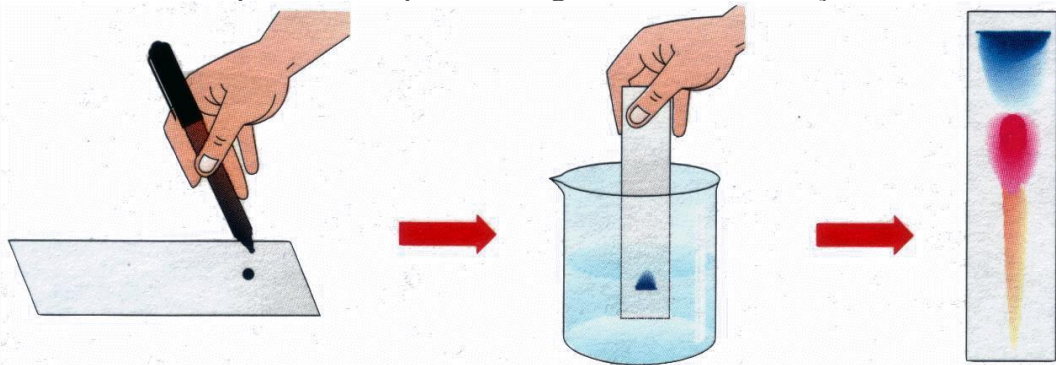


Imagem: Reprodução

Mistura Heterogênea

Misturas que apresentam, geralmente, mais de um tipo de fase. Nesse caso, os componentes da mistura podem ser separados por processos físicos. São exemplos de mistura heterogênea: água e areia; sal ou açúcar não dissolvido na água; granito. Mas há também os casos em que há apenas uma fase e mesmo assim são classificados como uma mistura heterogênea. É o que acontece com a mistura entre água e gasolina, que mesmo tendo uma única fase, ambas não se misturam.

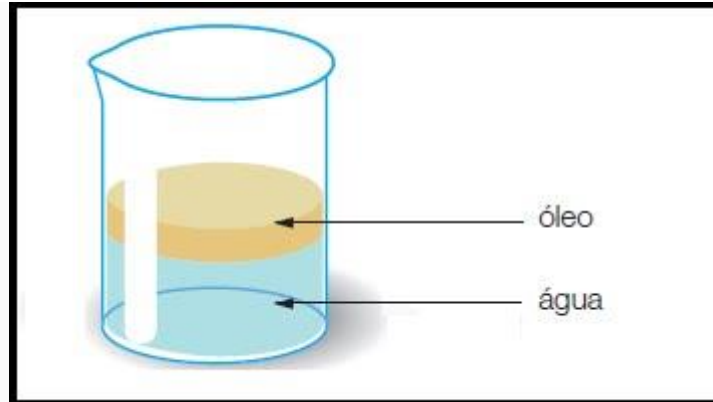


Imagem: Reprodução

Processos de separação

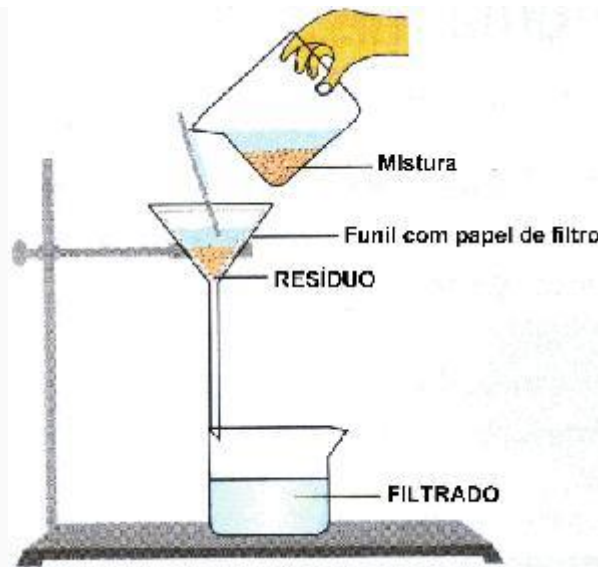


Imagem: Reprodução

Filtração: processo onde uma parede porosa retém o sólido e o separa do líquido. Ex: café coado.



Imagem: Reprodução

Ventilação: separa sólidos de densidades diferentes que estão imersos através de uma corrente de ar, onde o mais leve é levado pela corrente de ar. Ex: separação do grão do arroz de casca.

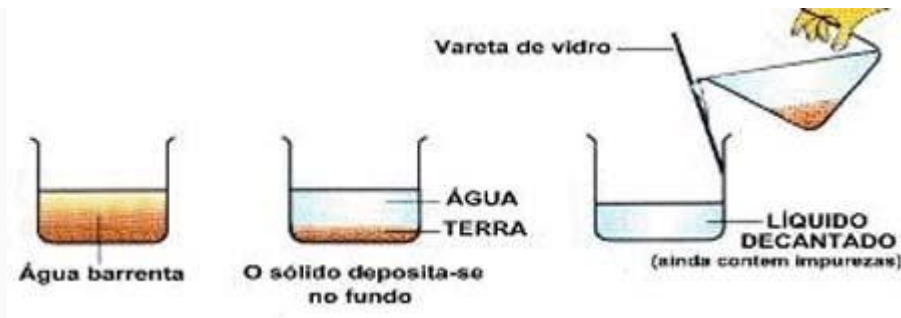


Imagem: Reprodução

Decantação: tipo de separação onde o sólido assenta no fundo do recipiente. Ex: água e areia.



Imagem: Reprodução

Tamisação: feita com uma peneira muito fina chamada tamise, separa sólidos maiores dos menores. Ex: cascalhos e pequenas pedras preciosas.

<http://www.estudopratico.com.br/separacao-dos-tipos-de-misturas-homogeneas-e-heterogeneas/>

Atividades sobre Processos de Separação de Misturas

1. Se você tivesse uma mistura de lentilha e feijão, de que maneira poderia separar os componentes da mistura?

.....

2. Suponha uma mistura de grampos e areia. O que você faria para separar um do outro?

.....

3. Em que consiste uma decantação?

.....

4. O que é destilação simples?

.....

Assinale com um X a alternativa correta:

1. Em laboratórios de análises clínicas, para separar os componentes do sangue, utiliza-se:
 evaporação centrifugação filtração destilação simples
2. Os componentes do petróleo são separados entre si por:
 destilação simples filtração decantação destilação fracionada
3. A separação de dois componentes de misturas heterogêneas que tenham densidades diferentes pode ser feita por:
 catação decantação peneiração ventilação
4. O ciclo da água na natureza, relativo à formação de nuvens, seguida de precipitação da água na forma de chuva, pode ser comparado, em termos das mudanças de estado físico que ocorrem e do processo de purificação envolvido, à seguinte operação de laboratório:

() sublimação () filtração () decantação () destilação

5. A melhor maneira de separar os componentes de água e gasolina é:

() destilação fracionada () evaporação () decantação () filtração

6. O aspirador de pó, através da sucção do ar, separa os componentes de uma mistura:

() homogênea sólido-sólido

() heterogênea sólido-gás

() homogênea sólido-líquido

() homogênea sólido-gás

7. Para se obter água pura a partir do mar o processo mais indicado seria:

() peneiração () filtração () destilação () centrifugação

8. O alambique, que é usado na fabricação de cachaça, serve para fazer:

() destilação () flotação () decantação () sublimação

9. A melhor maneira de separar os três componentes de uma mistura de areia com solução aquosa de sal é:

() filtrar e destilar () destilar e filtrar () decantar e filtrar

() filtrar e decantar

10. Processo que utiliza um forte jato de ar para separar o componente menos denso da mistura:

() levigação () flotação () ventilação () imantação

11. Pode-se separar o açúcar de uma solução aquosa diluída de sacarose por:

I. Evaporação do solvente

II. Filtrar a solução

III. Decantação do soluto

Dessas afirmações, apenas:

() I é correta () II é correta () III é correta () nenhuma é correta

Recursos, objetivos de ensino e de aprendizagem e ações a serem desenvolvidas na Atividade 4.

ATIVIDADE 4: Questões Ambientais relacionadas à Água	
Tema: Substâncias Puras, Misturas e Processos de Separação de Misturas	
Tempo Previsto: 1 hora-aula (60 min cada)	
Recursos	a) Guia de Atividades 4 b) Texto de apoio c) Computador e projetor multimídia
Objetivo de Ensino	Explorar questões relacionadas à água no contexto vivenciado pelos alunos
Objetivo de Aprendizagem	O aluno deverá: a) <u>Explorar questões</u> relacionadas à água a partir das vivências b) <u>Reconhecer</u> no texto os conceitos estudados c) <u>Identificar</u> , com base no material de apoio, os principais problemas associados ao uso da água e a poluição ambiental de águas na sua região
Ações a serem desenvolvidas	c) O professor orientará o aluno para leitura prévia de um texto sobre água, sua importância na biosfera e para os seres em geral d) O professor estimulará o aluno, ou grupo de alunos, a buscar e explicar a ideia central do texto

QUESTÕES AMBIENTAIS RELACIONADAS À ÁGUA

GUIA DA ATIVIDADE 4

Apresentação:

O rio Uruguai é de suma importância para a cidade de São Borja, a escola está situada em bairro próximo ao rio, dessa forma, procuramos identificar as percepções socioambientais dos alunos a fim de contribuir para as ações de educação ambiental e a contextualização dos conteúdos formais.

Objetivo:

Identificar os principais problemas associados ao uso da água e a poluição ambiental das águas do rio Uruguai.

Com base no texto de apoio e observando as imagens apresentadas pela professora sobre o rio Uruguai, responda:

1. Quais são suas observações quanto à poluição e degradação do rio Uruguai? Quem são seus principais causadores?

.....
.....
.....

2. Quais são as principais utilizações da água do rio Uruguai?

.....
.....

3. Quais são as principais atividades econômicas e/ou de lazer desenvolvidas no rio Uruguai?

.....
.....

4. Você tem conhecimento sobre atividades de recuperação do rio Uruguai e do seu entorno (mata ciliar)? Quais?

.....
.....

5. Como você gostaria que fosse esse ambiente natural? Há possibilidade de melhorar? Cite algumas alternativas.

.....
.....

Recursos, objetivos de ensino e de aprendizagem e ações a serem desenvolvidas na Atividade 5.

ATIVIDADE 5: Visita Técnica à Estação de Tratamento de Água do Município de São Borja	
Tema: Substâncias Puras, Misturas e Processos de Separação de Misturas	
Tempo Previsto: 2 horas-aula (60 min cada)	
Recursos	1. Guia de Atividades 5
Objetivo de Ensino	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oportunizar ao aluno uma visita na Estação de Tratamento de Água do município 2. Proporcionar um estudo comparativo entre as etapas dos processos de tratamento de água da Estação de Tratamento de Água em larga escala do município e as etapas estudadas no modelo experimental em microescala, além de outras etapas não contempladas no modelo experimental
Objetivo de Aprendizagem	<p>O aluno deverá:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) <u>Identificar</u> os processos de separação de mistura que ocorrem na Estação de Tratamento de Água de São Borja, <u>relacionando-os</u> com os processos que ocorrem no modelo experimental em microescala com o protótipo
Ações a serem desenvolvidas	<ol style="list-style-type: none"> 5 O professor levará os alunos em visita à Estação de Tratamento de Água de São Borja 6 O aluno preencherá o Guia de Atividade 5 ao longo da visita <p>Observação importante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) O professor deverá enfatizar que o modelo experimental em microescala utilizado em sala é uma representação simplificada e limitada em relação ao processo de tratamento de água em escala real apresentado na Estação de Tratamento de Água do município

GUIA DA ATIVIDADE 5 - Visita Técnica à Estação de Tratamento de Água do Município de São Borja

Apresentação:

- f) A Companhia Rio-grandense de Saneamento foi criada em 21 de dezembro de 1965 e oficialmente instalada em 28 de março de 1966, sendo esta a data oficial de sua fundação.
- g) Atualmente, a CORSAN abastece mais de 7 milhões de gaúchos. Isto representa $\frac{2}{3}$ da população do Estado, distribuídos em mais de 321 localidades.

Objetivo:

- h) Identificar os processos de separação de mistura que ocorrem na ETA – São Borja, relacionando-os com os processos que ocorrem no modelo experimental de uma ETA.

Orientações:

- i) Use o esquema do modelo experimental em microescala de uma ETA para responder as questões do guia.

Tanque 1

- 1) O que você observa?

- 2) De acordo com o que você observa, e tendo como apoio o esquema do modelo experimental de uma ETA, identifique qual é a etapa do tratamento de água neste tanque:

- 3) O conteúdo do tanque pode ser classificado como: () substância pura () mistura
Justificativa:

4) O que você observa?

5) O que mudou em relação ao tanque anterior?

6) O que causou esta mudança?

7) O conteúdo do tanque pode ser classificado como: () substância pura () mistura

Justificativa: _____

Tanque 3

8) O que mudou em relação ao tanque anterior, observando uma amostra de água deste tanque?

9) De acordo com o que você observa, e tendo como apoio o esquema do modelo experimental de uma ETA, identifique qual é a etapa do tratamento de água neste tanque:

10) O conteúdo do tanque pode ser classificado como: () substância pura () mistura

Justificativa: _____

Síntese sobre os processos de separação na ETA – São Borja

11) Cite os processos de separação de mistura observados na ETA – São Borja:

- a) _____
- b) _____
- c) _____

12) Com o apoio do esquema do modelo experimental de uma ETA, escreva o significado de cada um dos seguintes processos:

a) Decantação:

b) Floculação:

c) Filtração:

Conhecendo um pouco mais – Visita ao Laboratório da ETA – São Borja

13) Além dos processos de separação identificados, o que mais foi adicionado à água para ela tornar-se própria para o consumo?

REFERÊNCIAS

CORSAN, **Companhia Rio Grandense de Saneamento**. <http://www3.corsan.com.br>.

Acesso em: 09/01/2017.

Da SILVA H., SILVA M., GOMES M. **Água: de onde vem? Para onde vai?** XVI Encontro Nacional de ensino de Química, 2012.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

LIRA, M.B.; WULF, M., AREDES, L.B.S.; RECENA, M.C.P. **Protótipo de Estação de Tratamento de Água com Materiais de baixo custo: Um recurso para o Ensino de Ciências Contextualizado**. *Revista Ciência & Ideias*: v. 3, n. 2, 2012.

LOPOES, R.; BARIN, C. S.; SANDRI, V.; RODRIGUES, C.J.D.F. **Estação de Tratamento de água: Uma proposta de tema para o estudo das separações de misturas**. EDEQ, 2010.

PANE, MARA CRISTINA. **Substâncias e mistura de substâncias: estudo da evolução conceitual dos alunos**. São Paulo, 2015.

SILVA, João R. R. T. da, AMARAL, Edenia M. R. do. **Concepções sobre Substância: Relações entre Contextos de Origem e Possíveis Atribuições dos Sentidos**. Química Nova na Escola. São Paulo, SP, vol. 38, nº 1, p. 70-78, Fevereiro, 2016.