

# Separação de Misturas

Letícia Silva



## 1 Linguagem Científica

Na ciência se faz necessário o uso de uma linguagem onde o significado das palavras não deixa margem de dúvidas ou interpretações diferentes. A partir dessa necessidade, criou-se a linguagem científica, que é universal.

## 2 Definições

- **Sistema:** qualquer porção limitada da matéria que vai ser submetida a um estudo. Tudo que é externo ao sistema chamamos de meio exterior, ou meio ambiente. As fronteiras entre o sistema e meio exterior são bem definidas. Podemos separar os sistemas em dois grupos: homogêneos e heterogêneos.

**Homogêneo (solução):** possui aspecto uniforme e propriedades iguais em todos os seus pontos, caracterizando, assim, uma única fase.

**Heterogêneo:** apresenta aspecto não uniforme, caracterizando mais de uma fase, e propriedades variáveis em pontos distintos.

- **Fase:** cada porção homogênea existente em um sistema heterogêneo.

- **Classificação dos sistemas a partir das fases:**

**Sistema Monofásico:** possui uma única fase (Ex: soluções, como um copo de água destilada).

**Sistema Polifásico:** possui mais de uma fase (Ex: todos os sistemas heterogêneos).

**Sistema Bifásico:** possui duas fases (Ex: mistura de água e óleo).

**Sistema Trifásico:** possui três fases (Ex: granito- composto de mica, feldspato e quartzo).

**OBS: Todo sistema bifásico e trifásico é polifásico. ATENÇÃO!**

Você não deve confundir fases com componentes! Componentes são as diferentes substâncias que compõem um sistema. Costuma-se pensar que, por um sistema ser homogêneo, ele possui apenas um componente, ou que por um sistema ser heterogêneo, ele possui vários componentes, mas nem sempre isso acontece. Exemplo prático disso é quando se enche um copo com água e algumas pedras de gelo. O sistema será heterogêneo, bifásico, e possui apenas um componente.

As duas fases do sistema são a água líquida no copo e o gelo na superfície do líquido. E o único componente desse sistema é a água. Outro exemplo é quando se enche um copo com água e adiciona uma colher de sal de cozinha. Só é possível observar uma única fase, entretanto há dois componentes: a água e o sal. Outro ponto para ficar atento é observar se o sistema é aberto ou fechado.

Um pote aberto com água e óleo é diferente de um pote fechado com água e óleo. No primeiro caso, só há 2 fases: uma formada pela água e outra pelo óleo. No segundo caso, há 3 fases: uma formada pela água, uma pelo óleo e outra pelo ar atmosférico! No primeiro exemplo, o ar atmosférico funciona como meio externo, no segundo funciona como um dos componentes do sistema.

### 3 Substância e Mistura

Imagine pegar um sistema e fazer várias separações de seus componentes até cada componente do sistema ficar isolado. Esses componentes isolados são o que chamamos de substâncias puras, substâncias químicas ou somente de substâncias.

Já quando temos mais de um componente chamamos de mistura. Podemos dividir as misturas em homogêneas e heterogêneas. As misturas homogêneas apresentam apenas uma fase, enquanto as heterogêneas apresentam mais de uma fase.

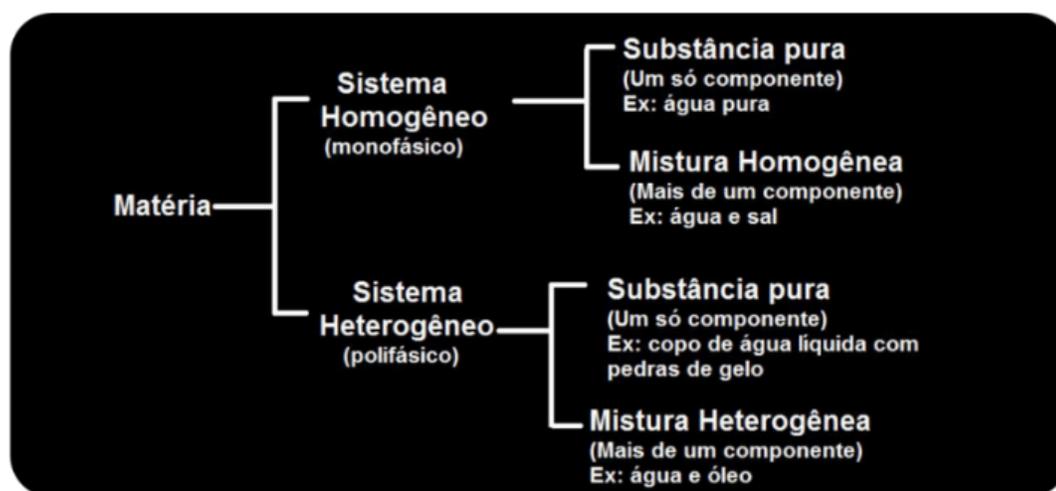
Podemos separar as substâncias em simples e compostas de acordo como são formadas. As substâncias simples são formadas apenas por um tipo de átomo, enquanto as substâncias compostas são formadas por dois ou mais tipos de átomo.

Exemplo disso é a água e o ar nitrogênio: a água é formada por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio, enquanto o gás é formado por dois átomos de nitrogênio. Observe as imagens abaixo:



## 4 Resumo

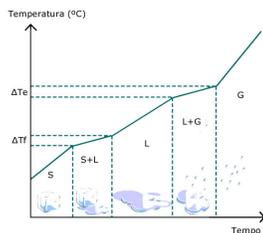
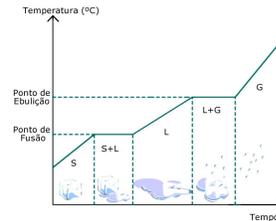
Aqui encontramos um pequeno esquema que indica o que já aprendemos até o momento nessa aula.



## 5 Diagrama de mudanças de estado físico

Para substâncias puras, as temperaturas de fusão e ebulição são bem definidas. Enquanto uma substância muda de estado físico, ela não muda de temperatura, como ilustrado na imagem ao lado.

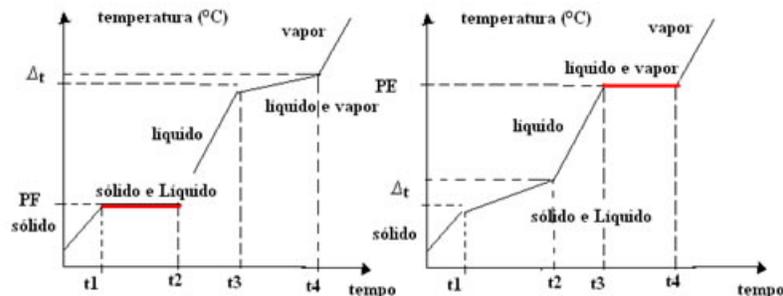
Para misturas, no geral, não há pontos de fusão e ebulição, mas faixas de fusão e ebulição. Uma mistura muda de temperatura enquanto muda seu estado físico, como ilustrado na figura a baixo.



Mas... Mesmo que no geral as misturas não possuam pontos de fusão e ebulição e sim faixas, há duas exceções que são os casos de misturas eutéticas e azeotrópicas.

As misturas eutéticas possuem temperatura fixa de fusão e solidificação, enquanto as azeotrópicas, ou azeótropos, possuem temperatura fixa de ebulição e liquefação.

O primeiro gráfico ilustra a mistura eutética enquanto o segundo apresenta a azeotrópica:



## 6 Separação de Misturas

Na natureza, é comum encontrarmos os materiais na forma de mistura, mas muitas vezes só desejamos uma das substâncias contidas na mistura. Logo, devemos encontrar uma maneira de separar os componentes, de forma a isolá-los.

Essas separações de misturas também podem ser chamadas de análises imediatas da mistura.

Para verificar se a separação foi feita corretamente, observamos as constantes físicas para garantir que sejam idênticas à substância pura.

## 6.1 Ventilação

A ventilação é a separação de dois sólidos e é baseada na diferença de densidade dos mesmos.

Ela conta com uma corrente de ar. O processo é bem simples: imagine que uma pessoa queira separar o arroz da palha de arroz.

Ela jogará a mistura para cima e como a palha de arroz é menos densa, sairá com a corrente de ar, enquanto os grãos de arroz ficarão por serem mais densos.



## 6.2 Peneiração

A peneiração, ou tamisação, também é a separação de dois sólidos e é baseada no tamanho dos mesmos.

Um pedreiro ao separar a areia fina dos pedregulhos e areia grossa está fazendo uma tamisação. A areia fina, por ser menor passa pelos furos da peneira, enquanto os pedregulhos e a areia grossa não passam e ficam retidos na peneira.



## 6.3 Catação

A catação é um processo mecânico de separação de misturas heterogêneas do tipo sólido-sólido.

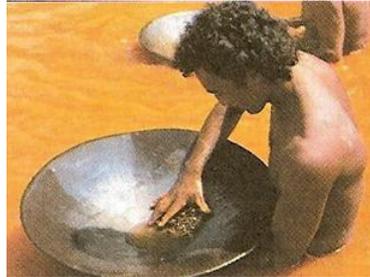
Normalmente se faz uso de pinças, colheres, algum objeto auxiliador ou apenas a própria mão. Processo realizado no dia a dia, como a separação dos grãos bons e ruins do feijão, ou na separação do lixo para reciclagem.



## 6.4 Levigação

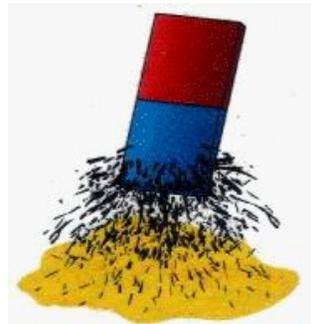
A levigação é um processo mecânico de separação de misturas heterogêneas do tipo sólido-sólido, baseada na diferença de densidade entre eles. Utiliza uma corrente de água para arrastar o material menos denso.

Processo muito realizado por garimpeiros quando tiram o ouro do rio que vem junto de impurezas como a areia. Então passa-se a corrente de água e a areia vai junto, enquanto o ouro fica retido na peneira.



## 6.5 Imantação

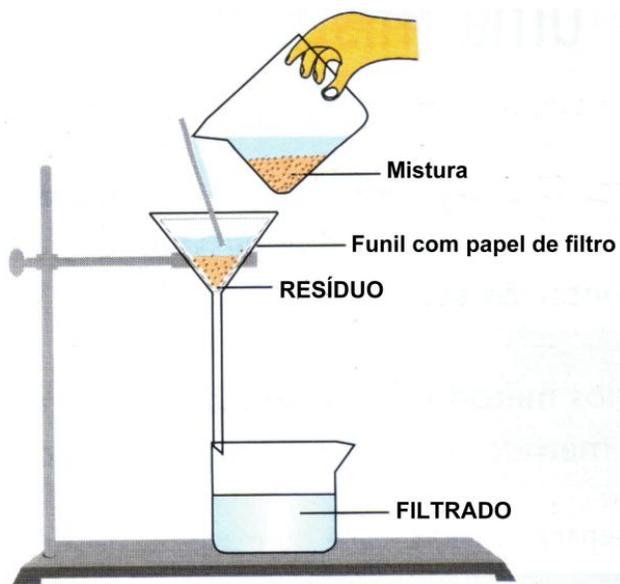
A Imantação ou separação magnética é um processo mecânico realizado para separação de misturas heterogêneas do tipo sólido-sólido, com um destes contendo propriedades magnéticas. Basicamente consiste na aproximação de um ímã para atrair o sólido que possui propriedades magnéticas, assim separando os dois sólidos. Processo muito realizado em indústrias para remover as impurezas dos metais.



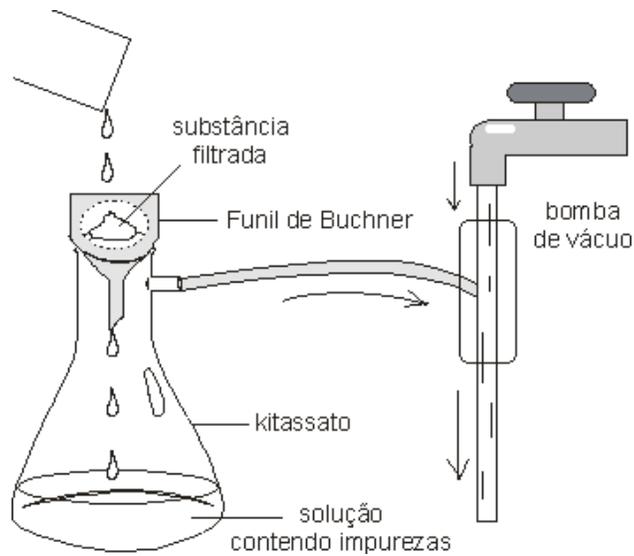
## 6.6 Filtração

Processo mecânico para separar misturas heterogêneas de um sólido-líquido ou um sólido-gás. Encontramos exemplos desse processo diariamente como quando utilizamos o aspirador de pó ou o coador de café. Em laboratório, há alguns materiais para realizar esse processo:

- **Papel de filtro**
- **Funil**
- **Béquer**
- **Suporte universal**



A imagem acima mostra como a filtração é feita. Há também a opção de fazer a filtração à vácuo que é mais rápida que conta com um funil de Büchner e uma bomba de vácuo. Processo mais comumente realizado em indústrias. Observe o esquema abaixo:



## 6.7 Flotação

Processo mecânico para separação de misturas heterogêneas. Consiste em adicionar bolhas de ar ao meio, de modo que as partículas em suspensão no líquido passem a aderir-e a essas bolhas, formando uma espuma. Esta então pode ser removida, arrastando consigo as impurezas da mistura.

OBS: Processo utilizado no tratamento de água.



## 6.8 Sedimentação, decantação e sifonação

Processos mecânicos para separar misturas heterogêneas do tipo sólido-líquido ou líquido-líquido quando estes são imiscíveis entre si, ou seja, não se misturam.

Para os tipos sólido-líquido, o processo consiste em aguardar o sólido se depositar no fundo do reservatório, processo chamado de sedimentação, em seguida tem-se necessidade de fazer a retirada do líquido cuidadosamente, processo conhecido como decantação.

Também há a opção de fazer uma sifonação, assim transferindo o líquido para outro recipiente através da aspiração utilizando um sifão.

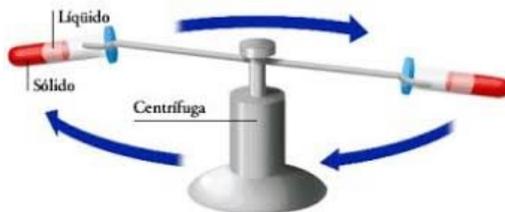
Para os tipos líquido-líquido, utiliza-se um funil de decantação e observa-se o líquido mais denso descer até que ambos estejam separados.

Há a opção de realizar a decantação mais rapidamente, na centrifugação fazendo o uso de uma centrífuga. Exemplo comum é a separação dos elementos figurados do sangue em laboratório.

## 6.9 Centrifugação

É um processo mecânico utilizado para a separação de misturas heterogêneas do tipo sólido-líquido ou líquido-líquido. Ocorre em um equipamento denominado centrífuga que gira as amostras da mistura em alta velocidade, de modo que a substância mais densa se deposite no fundo do recipiente. Sendo esse um método de acelerar o processo conhecido como Decantação.

Atualmente é muito utilizado em clínicas para separar os elementos figurados do sangue.



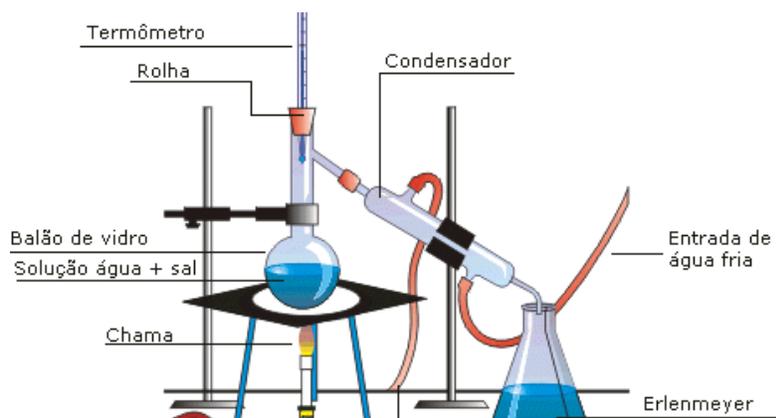
## 6.10 Destilação

Processo físico para separar misturas homogêneas. Há dois tipos: simples e fracionada. A simples é a separação de uma mistura sólido-líquido e a fracionada líquido-líquido sendo os líquidos com o ponto de ebulição muito próximos.

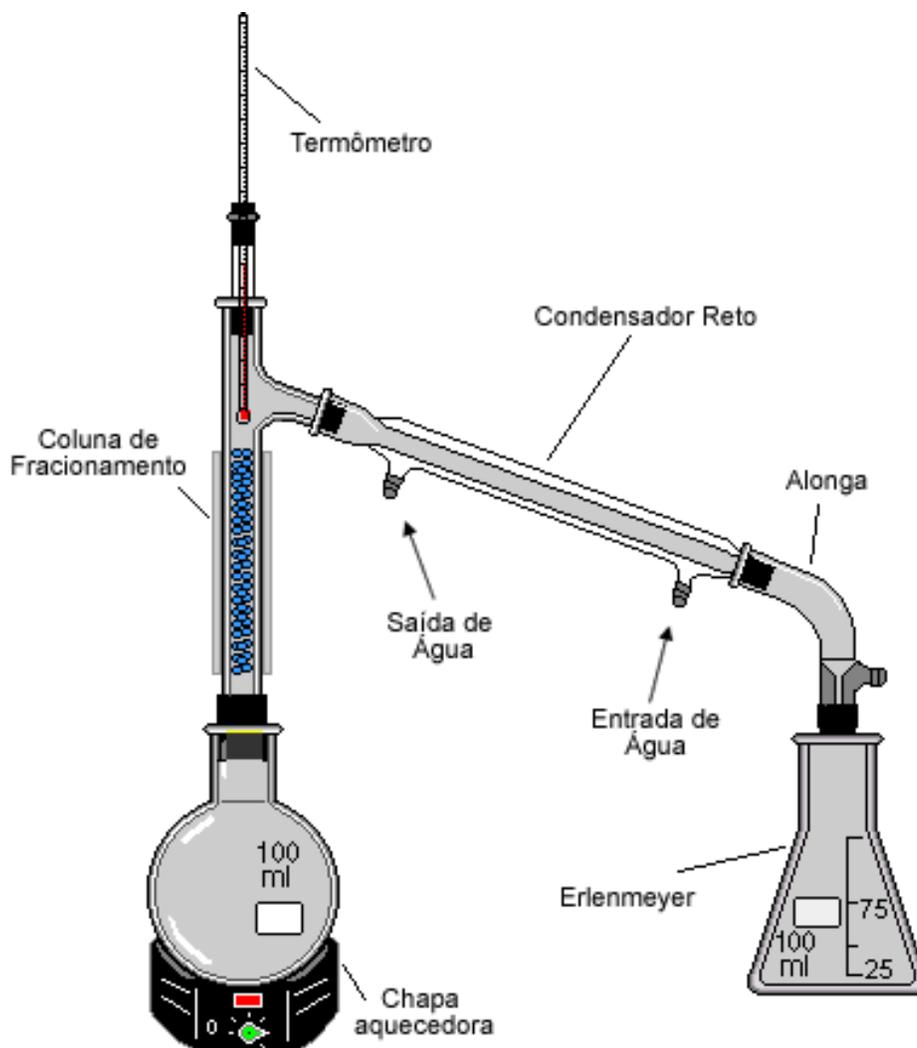
É chamado de processo físico pelo fato de envolver mudanças de estado físico. Materiais de uso na destilação simples:

- **Balão de destilação**
- **Bico de Bünsen**
- **Termômetro**
- **Condensador**
- **Garras de ferro**
- **Suporte universal**

A mistura fica no balão de destilação e é aquecida pelo bico de Bünsen, o líquido evapora e é resfriado no condensador, em seguida coletado no segundo balão, assim separando os componentes da mistura.



Na destilação fracionada, o processo é quase o mesmo, entretanto, como são líquidos miscíveis e de pontos de ebulição próximos, precisa haver maior cuidado com o controle da temperatura para que os líquidos não evaporem simultaneamente e, em seguida, se liquefaçam, voltando a ser a mesma mistura de antes.



Mas mesmo que tenhamos o controle adequado da temperatura, ainda há a possibilidade de algumas moléculas do segundo líquido se desprenderem do mesmo. Para garantir que haja a passagem de apenas um dos líquidos, coloca-se a coluna de fracionamento que consiste em uma vidraria longa que engloba várias bolinhas de porcelana em seu interior, de modo que, quando o gás do segundo líquido passar, ele troque calor com as bolinhas e retorne a sua fase líquida, voltando ao balão de onde veio. O resto do processo ocorre como na destilação simples, mas a temperatura que devemos colocar para que o experimento ocorra corretamente sempre é a temperatura de ebulição menor dentre a dos dois líquidos, para que apenas um destes passe.

Observe o processo laboratorial comum e em seguida a destilação do petróleo.

