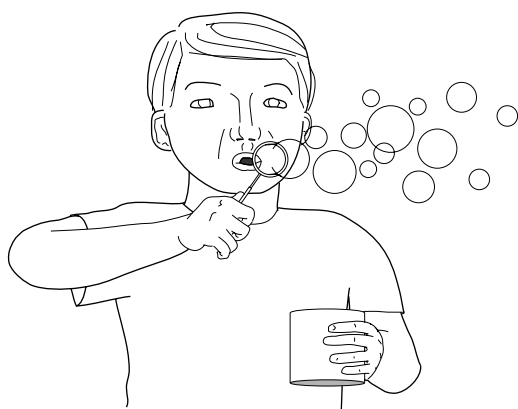


# Como detergente tira gordura?



- O que é detergente
- Como o detergente age
- O que é espuma
- Como detergentes e sabões funcionam
- Qual é a diferença entre sabão e detergente

- Moléculas interagem umas com as outras
- A força de interação entre moléculas varia com o tipo de molécula
- A molécula de água tem um pólo positivo e outro negativo
- Átomos de carbono formam cadeias
- O que é petróleo
- O que são hidrocarbonetos

**O que você vai aprender**

**Seria bom já saber**

Há várias maneiras de se limpar derramamentos de petróleo no mar. Uma delas é a utilização de detergentes, que são substâncias usadas na cozinha para lavar pratos e panelas.

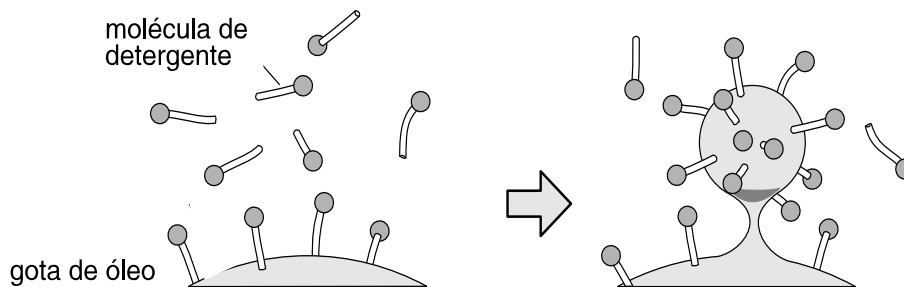
Para entender como o detergente limpa, vamos pensar em como você lava roupa. O que você faz para tirar a sujeira da roupa? Provavelmente, deve fazer o seguinte:

- molha toda a roupa;
- passa sabão;
- esfrega;
- enxágua com bastante água.

Vamos pensar na química de cada etapa. Quando você molha a roupa, as moléculas de água se ligam às moléculas dos fios e, por isso, o tecido fica molhado. Quando você passa sabão, as moléculas do sabão desmancham as sujeiras, deixando-as bem pequenas.

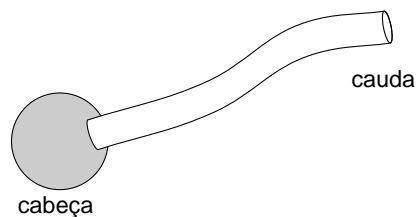
**Isto lhe interessa**

Isso não quer dizer que o sabão dissolva a sujeira. A molécula de sabão possui uma característica especial: tem uma ponta polar (com carga) e uma ponta apolar (sem carga). Acontece o seguinte:

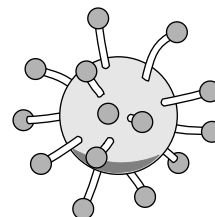


Na cabeça a molécula tem carga, enquanto o rabinho não tem carga. É formado por uma porção de átomos de carbono ligados.

Quando se coloca sabão na água, como a molécula da água também tem cargas, ela vai atrair a parte da "cabeça". E a parte da cauda ficará livre. Só que essas caudas vão atrair-se entre si, formando bolinhas minúsculas, chamadas micelas.



Quando esfregamos a roupa com sabão, estamos quebrando a sujeira em pedacinhos bem pequenos, que ficam dentro dessas bolinhas formadas pelo sabão (micelas).



Os pedacinhos de sujeira entram nas micelas porque as gorduras se misturam na parte de dentro das micelas, junto com a parte da molécula do sabão que é apolar, porque as gorduras são, também, formadas por cadeias de carbono sem carga (apolar).

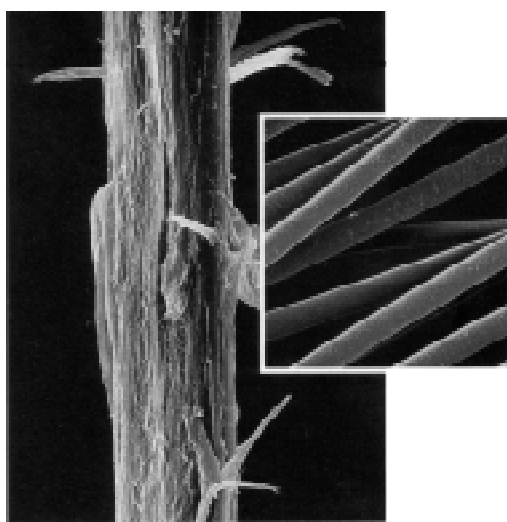
As cadeias de carbono do detergente e a cadeia de carbono da gordura se misturam.

Não dá para lavar o óleo ou a gordura só com água porque na água líquida as moléculas de água estão ligadas umas às outras. E as moléculas de óleo ou de gordura também estão ligadas umas às outras. E as forças que mantêm as moléculas de água ligadas são mais fortes do que a força que mantém as moléculas de óleo ligadas. Quando você mistura óleo na água, as moléculas de água continuam juntas e não se separam, por isso não se misturam com as moléculas de óleo ou gordura.

Detergentes têm a mesma estrutura dos sabões. São capazes de se misturar com a água e com o óleo, ao mesmo tempo, porque as moléculas de detergentes têm uma ponta que atrai a água e outra que atrai o óleo.

Os detergentes foram inventados pelos químicos, mas o homem já conhecia o sabão desde a Antigüidade. A diferença entre sabão e detergente está no tipo de molécula. Basicamente, ambos agem do mesmo jeito, pois nos dois casos as moléculas têm pontas. Uma que atrai água (polar) e outra que atrai óleo ou gordura (apolar). Para fazer o sabão, antigamente o homem usava gorduras de animais. Cozinhava a gordura com a soda, e transformava a molécula da gordura em moléculas com duas pontas diferentes.

O xampu que nós usamos para lavar o cabelo também é um detergente. A ponta da molécula de detergente que atrai a água tem geralmente um grupo  $\text{OH}^-$ , que é básico. Se você usar um xampu alcalino, poderá estragar seu cabelo, porque o fio de cabelo é formado por uma cadeia longa de moléculas. Cada fio tem várias dessas cadeias longas, que ficam unidas. As ligações entre um fio e outro não são muito fortes e se quebram quando o meio é alcalino, isto é, quando existem muitos grupos  $\text{OH}^-$ . É por isso que o cabelo fica quebradiço.



Fio de cabelo opaco e áspero

O condicionador tem a função de neutralizar esses grupos  $\text{OH}^-$  do xampu e, mais ainda, deixar um pouquinho ácido. O melhor pH para o cabelo é aquele que fica entre 4 e 5. É por isso que existem alguns xampus que trazem escrito na embalagem “xampu NEUTRO”, o que significa que não têm grupos  $\text{OH}^-$  sobrando.

***A ação do detergente é sempre a mesma, nas limpezas de derramamento de petróleo, de óleos, de graxas, na cozinha ou como xampu.***

Essa propriedade do detergente, de se misturar tanto com a água quanto com óleos e gorduras, é muito importante. Ela está presente não só em produtos de limpeza, mas também em vários outros. Por exemplo, para deixar o sorvete, o bolo, o bombom de chocolate, o quindim mais cremosos, e até a pasta de dente mais cremosa, colocam-se substâncias que têm a propriedade de se misturar com a água e com óleo ou gordura. É claro que para cada caso usa-se uma substância diferente. Você não vai colocar no bolo um pouquinho de detergente, não é?



## Você precisa saber

- **Detergentes** são substâncias cujas moléculas têm uma cabeça polar e uma cauda apolar. A cabeça polar geralmente tem uma carga elétrica, positiva ou negativa, e a cauda apolar é formada por uma cadeia de átomos de carbono.



A cabeça polar atrai água e repele óleo. A cauda apolar atrai óleo e repele água.

- **Sabões** são substâncias cujas moléculas têm uma cabeça polar e uma cauda apolar. A diferença em relação aos detergentes está na matéria-prima utilizada: nos sabões emprega-se gordura animal e nos detergentes, substâncias derivadas do petróleo.
- Água e óleo não se misturam porque as forças de atração entre moléculas de água são fortes, enquanto as forças de atração entre moléculas de óleo são fracas.
- **Emulsão** é uma mistura de gotículas de óleo em água.
- Detergentes e sabões permitem formar emulsões de óleo em água porque as caudas apolares das moléculas de detergente ou sabão penetram no óleo e as cabeças polares ficam na água.
- Detergentes e sabões limpam objetos engordurados porque emulsionam a gordura, isto é, transformam-na em gotículas, que podem ser arrastadas pela água.
- Há várias outras substâncias com cabeça polar e cauda apolar, que são usadas quando se quer misturar um óleo ou uma gordura com água, como, por exemplo, em xampus e sorvetes.

## Vamos pensar mais

Água e óleo não se misturam. Se agitarmos água e óleo, obtemos um líquido leitoso, não transparente. Depois de algum tempo, água e óleo separam-se completamente. Obtemos água embaixo e óleo em cima.

- Por que água e óleo não se misturam?

Acontece que as moléculas de água se atraem fortemente porque são polares, formando então pontes de hidrogênio, como foi visto na Aula 42. As moléculas de óleo não são polares e por isso a atração entre elas é fraca. As moléculas de água também não atraem as moléculas de óleo com muita força. Juntando óleo a água, as moléculas de água ficam juntas porque se atraem fortemente, não deixando moléculas de óleo entre elas. Por isso o óleo não se dissolve na água.

Agitando vigorosamente água e óleo, formam-se gotículas de óleo na água. Parando de agitar, as moléculas de água ficam novamente todas juntas, separando-se do óleo.

- O que acontece quando se junta um detergente à água e ao óleo?

A cabeça polar e as moléculas de água atraem-se fortemente. A cauda apolar é parecida com o óleo; ela não é atraída pela água, mas é atraída pelo óleo. Então, ela penetra na gotícula de óleo enquanto a cabeça polar fica na água. Podemos imaginar uma gotícula de óleo com muitas moléculas de detergente espetadas nela. A cauda apolar fica dentro da gotícula e a cabeça polar, fora, na água. Temos uma gotícula com grande número de cabeças polares, que têm carga elétrica, na superfície. Como todas as gotículas têm essas mesmas cargas elétricas na superfície, elas se repelem. Dessa forma, as gotículas de óleo não podem juntar-se, e essa mistura de água e óleo é estável. Isto significa que água e óleo agora não se separam. Esta é uma **emulsão**.

Quando se tenta lavar com água um objeto engordurado, ela simplesmente passa por cima da gordura e não limpa nada. Isso acontece porque as moléculas de água não atraem as de gordura. Quando se usa um detergente e se agita ou esfrega, a gordura é quebrada em pequenas gotículas, que não se juntam porque têm moléculas de detergente espetadas nelas. Agora a água pode arrastar as gotículas de gordura e, assim, lavar o objeto.

- Que detergentes são usados para limpar derramamentos de petróleo.
- Que uma molécula de detergente possui uma cabeça que tem carga elétrica e uma cauda formada por uma porção de átomos de carbono ligados, sem carga.
- Que o detergente forma micelas na água, com as caudas apolares para dentro e as cabeças polares para fora.
- Como um detergente tira gordura.
- Que a força que mantém as moléculas de água ligadas é mais forte do que a força que mantém as moléculas de óleo ligadas.
- Por que óleo e água não se misturam.
- Qual é a diferença e qual é a semelhança entre detergente e sabão.
- Como se fabrica sabão.
- Que o xampu também é um detergente.
- Para que outras finalidades são usadas substâncias formadas de moléculas com uma cabeça polar e uma cauda apolar.

Agora eu sei

## Vamos exercitar

### Exercício 1

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações a seguir:

- a) ( ) A força entre moléculas de óleo é igual à força entre moléculas de água.
- b) ( ) Detergentes não causam poluição.
- c) ( ) Detergentes podem misturar-se com água e óleo.
- d) ( ) As moléculas de detergente têm uma cadeia de átomos de carbono.
- e) ( ) Detergentes são formados de moléculas que têm uma parte que atrai moléculas de água e outra que atrai moléculas de óleo.

### Exercício 2

Por que água não tira manchas de gordura?

### Exercício 3

Como detergentes e sabões ajudam a água a limpar as coisas?

### Exercício 4

É importante esfregar a roupa para lavá-la? Por quê?

### Exercício 5

Explique como os detergentes limpam o petróleo derramado na água.

### Exercício 6

Por que xampu alcalino torna o cabelo fraco?

