

Simulação **Explorando Tensoativos**

Cosméticos

Química
2ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação e Revisão

Camila Welikson

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Joana Felipe

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Simulação (Software)

Tema: Explorando Tensoativos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Cosméticos

Conceitos envolvidos: tensoativos, homogeneidade, heterogeneidade, formação de emulsão e micelas.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Examinar algumas características dos tensoativos presentes em produtos de limpeza corporal e doméstica.

Objetivos específicos:

Diferenciar a capacidade de interação entre água e óleo vegetal e produtos de limpeza e óleo vegetal;
Observar a homogeneidade ou heterogeneidade de misturas de produtos de higiene e óleo vegetal;
Verificar a separação da camada de óleo de misturas de produtos de higiene e óleo vegetal;
Reconhecer se há formação de emulsão de misturas de produtos de higiene e óleo vegetal;
Compreender o que são micelas.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

A simulação *Explorando Tensoativos* é um software que foi desenvolvido para que você possa, na sala de informática, explorar com a sua turma, de forma lúdica e atraente, a química orgânica. Como ferramenta de auxílio, você tem em suas mãos este guia didático, concebido para que o tema em questão seja trabalhado da melhor forma possível.

Antes de pedir que seus alunos naveguem pelo software, estude-o com atenção e pense nas diversas formas de explorá-lo.

Promova um clima de confiança, liberdade e respeito que deve perdurar durante a dinâmica, assim, toda a turma sentirá segurança para participar, levantar hipóteses, propor explicações e interagir.

Preste atenção às etapas da simulação. A primeira tela é dividida em várias partes e é importante que os alunos naveguem por todas elas. Há, também, uma tabela de observações que deve ser preenchida. Depois disso, peça que os alunos verifiquem as respostas corretas na própria simulação.

Agende a sala de informática para o dia da aula e verifique se os computadores possuem os requisitos técnicos para a utilização do *software*:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
 - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
 - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

professor!

Faça com que seus alunos lembrem histórias e lendas que possam ser investigadas à luz da ciência.

mais detalhes!

Sugira para os seus alunos a leitura do texto *Trabalhando a Química dos sabões e detergentes*, de NETO, Odone Gino Zago e PINO, José Claudio Del, Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf>.

1. Apresentação do Tema

Será que seus alunos já se perguntaram alguma vez como funcionam os produtos de limpeza corporal e doméstica? O que faz um sabonete efetivamente limpar o nosso corpo? Por que um sabão em pó ou um detergente limpam as sujeiras e gorduras deixadas em roupas e talheres?

Você, professor, pode começar sua aula com estas perguntas. Instigue a curiosidade dos alunos, deixe que eles exponham suas ideias, opiniões e conceitos. Eles, provavelmente, sabem que a Química está por trás da limpeza. Mas como ela age?

Esclareça, então, que a aula que será dada abordará justamente este tema e, com a ajuda de uma simulação, eles conseguirão entender com clareza o papel dos produtos de limpeza.

2. Atividades – Na sala de computadores**O QUE SÃO OS TENSOATIVOS?**

Para iniciar a aula, leve para a sala uma jarra com água e um copo. Derrame o líquido no copo e depois, coloque novamente na jarra. Pergunte aos alunos o que eles observaram. O copo fica umedecido por dentro, porém de forma irregular. Alguns pontos ficam molhados e outros, não.

Com este simples experimento, podemos perceber claramente que a água não molha bem a superfície onde é aplicada; podemos afirmar, portanto, que a água não limpa de forma eficiente. É aí que entram os produtos de limpeza, tanto corporal como doméstica.

Os sabões em pó, sabonetes, detergentes etc. possuem **propriedades tensoativas**. Isso significa que estes produtos possuem substâncias que diminuem a tensão superficial entre dois líquidos por serem feitos de moléculas na qual uma das metades é solúvel em água e a outra não.

Nos produtos de limpeza, os tensoativos funcionam como **emulgentes**, ou seja, que mantém a emulsão. Destaque na simulação a imagem dos produtos de limpeza que possuem propriedades tensoativas e, antes de pedir para a turma navegar pela simulação, aprofunde as explicações sobre os tensoativos e a forma como o sabão limpa.



COMO O SABÃO LIMPA?

Explique para a turma que produtos com **propriedades tensoativas** são aqueles cujas moléculas possuem uma cadeia orgânica apolar com extremidade polar. A cadeia apolar é **hidrofóbica**, ou seja, possui pouca afinidade com a água, por isso, a repele. Além disso, a cadeia apolar é, também, solúvel na gordura e em óleos.

Por outro lado, a extremidade polar do sabão é **hidrófila**, ou seja, possui afinidade com a água. Explique, neste momento, que a água é polar (graças a sua geometria e da diferença entre as eletronegatividades dos átomos que compõem a sua molécula).

A parte hidrofílica dos tensoativos adere às moléculas de água, com isso, quebra suas atrações intermoleculares e permite a expansão da área de contato da água com a superfície que deve molhar. Ressalte que a maior parte da sujeira é do tipo graxa. Quando o lado hidrofóbico das moléculas dos tensoativos se fixa na superfície e o lado hidrofílico entra em contato com a água, a graxa é isolada do tecido e, sem seguida, é deslocada com fluxo de água.

Na prática, as partículas de óleo e gordura são envolvidas pelas moléculas de sabão (interação da gordura com a cadeia apolar do sabão). Acontece que o sabão também interage com uma camada de água (interação entre a parte polar do sabão e a água).

Forma-se um sistema (água-sabão-gordura) que é chamado de **micela**. A micela permite que a água remova a gordura. Em poucas palavras, o sabão interage com a água e com a gordura, unindo os dois. Assim, quando a água vai embora, leva a sujeira com ela.

Em resumo, o sabão limpa porque possui esta dualidade. A capacidade de limpeza está relacionada à capacidade de formar emulsões com a água e com as gorduras e óleos.

DETALHES DO EXPERIMENTO

É interessante dar liberdade aos alunos para que naveguem pela simulação dentro do seu próprio ritmo. Deixe que eles leiam com atenção as instruções de cada etapa do experimento e peça que preencham as informações da Tabela de Observações à medida que for solicitado.

Lembre aos alunos a **importância das medidas** quando são realizados experimentos em laboratório. Uma gota a mais ou a menos pode mudar totalmente os resultados. Explique que o conta-gotas é um meio de garantir a dosagem certa de determinadas substâncias, mas há outros instrumentos que também são comumente utilizados.

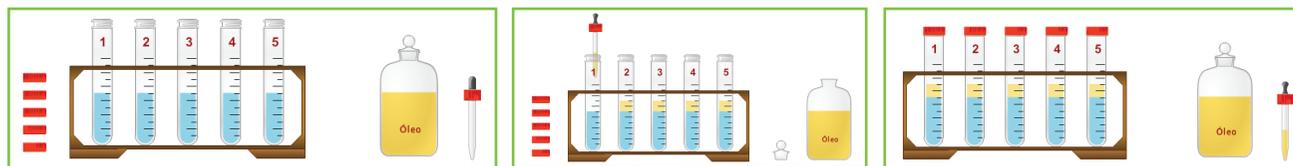
dica!

A animação *Como o sabão limpa*, produzido pela PUC-Rio como parte do projeto CONDIGITAL, apresenta informações mais detalhadas sobre o processo de limpeza de sabão. Sugira que seus alunos naveguem por este software para ajudar na compreensão do tema. Disponível no Portal do Professor.



dica!

Professor, para entender melhor a forma de pensar dos alunos no que se refere às soluções, a partir do conceito de misturas homogêneas, leia o texto *Abordando soluções em sala de aula – uma experiência de ensino a partir das ideias dos alunos*, de CARMO, Miriam Possar do e MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Química Nova na Escola, nº 28, maio de 2008, p. 37-41. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/09-AF-1806.pdf>.



A **bureta**, por exemplo, é usada para realizar medidas precisas de volumes, principalmente em análises. Aproveite os computadores e, caso tenha acesso à internet, sugira que os alunos pesquisem na rede imagens de uma bureta.

HOMOGENEIDADE X HETEROGENEIDADE

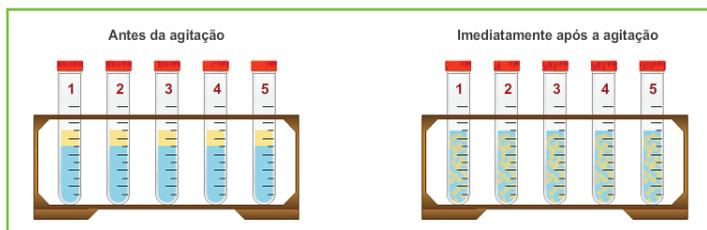
A primeira informação a ser preenchida na Tabela de Observações refere-se à homogeneidade das misturas. De acordo com o senso comum, óleo e água não se misturam, mas o correto é afirmar que a água e o óleo não são solúveis, por isso, são claramente heterogêneos. E em relação ao óleo e produtos de limpeza? O que ocorre quando os colocamos juntos num tubo de ensaio? Peça para seus alunos observarem a simulação para saber a resposta.

Faça uma rápida revisão sobre os conceitos de **misturas homogêneas e heterogêneas**. Lembre que a diferença entre elas está na apresentação das fases: as **homogêneas** apresentam uma única fase e as **heterogêneas** apresentam duas ou mais fases. Tenha certeza de que os alunos sabem o que são as fases de uma mistura. A **fase** é cada porção que apresenta aspecto visual uniforme.

Estimule seus alunos a dar exemplos de **misturas homogêneas e heterogêneas**. No primeiro caso, temos o ar e a água do mar. Esta última contém sais minerais, mas não podemos distingui-los na mistura. No caso das misturas heterogêneas, temos o caso do experimento: água e óleo.

DENSIDADE

Na etapa seguinte da simulação, os alunos devem agitar os tubos de ensaio e analisar os resultados. Explique que em todas as amostras há **gotículas em suspensão** porque logo após a agitação as soluções estão misturadas. Converse com os seus alunos sobre as outras opções apresentadas na Tabela de Observações (aparência límpida ou uniforme), ou seja, situações em que mesmo que ocorra a agitação, não ocorre mistura. Você pode usar como exemplo a água e o mercúrio. Neste caso, não há gotículas em suspensão porque o mercúrio é muito mais denso que a água e imediatamente após a agitação, água e mercúrio se separam.



Vale a pena falar aqui sobre o caso da maionese. Nela, há água e óleo numa mistura homogênea. Como explicar essa situação? Explique que na maionese, há água, óleo e também proteínas. Estas últimas ocupam um espaço que torna a mistura homogênea.

SEPARAÇÃO DA CAMADA DE ÓLEO

A etapa seguinte do experimento é a observação das amostras após algum tempo de repouso. É interessante notar que a água e o óleo se separam rapidamente. Isso acontece porque o óleo é menos denso que a água. Nos outros casos, isso não acontece, formando a emulsão.



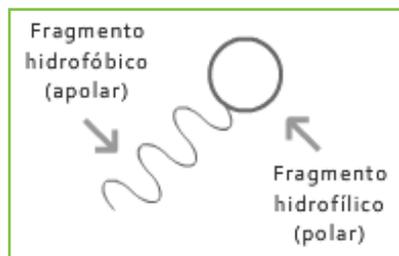
Converse com seus alunos sobre este fenômeno. Explique que **emulsão** é a mistura entre dois líquidos imiscíveis, ou seja, que não se misturam. Um dos líquidos, considerado a fase dispersa, pode ser visto na forma de finos glóbulos no seio do outro líquido, considerado a fase contínua. Quando isso acontece, forma-se uma **mistura estável**.

Um exemplo de emulsão é a maionese, já mencionada neste guia. Outros exemplos são a margarina, o café expresso e o leite, que é uma emulsão de gordura em água.

Para finalizar, explique que as amostras com produtos de limpeza formam **micelas**, estruturas globulares formadas por um agregado de moléculas surfactantes. São compostos que possuem características polares e apolares simultaneamente.

dica!

Saiba mais detalhes sobre a forma como a densidade é abordada no Ensino Médio, lendo o artigo *Reflexões sobre o que se ensina e o que se aprende sobre densidade a partir da escolarização*, de ROSSI, Adriana Vitorino, MASSAROTTO, Alexandra Maria, GARCIA, Fabiana Burgos Takahashi, ANSELMO, Gisele Regina Trotti, MARCO, Inara Lilian Gabriel De, CURRALERO, Isabel Cristina Baddini, TERRA, Juliana e ZANINI, Silvana Maria Corrêa. Química Nova na Escola, nº 30, novembro de 2008, p. 55-60. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/10-AF-5208.pdf>.



Destaque a imagem apresentada na simulação que mostra o formato das micelas e enfatize, mais uma vez, que nos produtos de limpeza, a cauda (apolar) interage com as gorduras e o fragmento hidrofílico (polar) interage com a água.

Assim, quando o lado **hidrofóbico** das moléculas dos tensoativos se fixa na superfície e o lado **hidrofílico** entra em contato com a água, a sujeira é isolada do tecido e, em seguida, é deslocada com fluxo de água.

3. Atividades Complementares

- a) Para **estudar a densidade**, realize um **experimento extremamente simples**. Coloque duas latas de coca-cola fechadas em um tanque de água, uma deve ser normal e outra diet. A primeira afunda e a segunda, não. Peça que seus alunos escrevam um relatório sobre o ocorrido, explicando o que aconteceu e por quê.

A coca-cola normal contém mais açúcar dissolvido, por isso é mais densa que a água e que a coca-cola diet e, portanto, afunda.
- b) Escreva em pedaços de papel diversas misturas (água e sal, água e óleo, granito, ar, leite, leite e chocolate, arroz e feijão, tinta etc.) e peça para que eles **separem em dois grupos**: misturas **homogêneas** e misturas **heterogêneas**.
- c) Peça para seus alunos **pesquisarem sobre os tensoativos**. Em seguida, eles deverão preparar cartazes que serão expostos nos corredores da escola.

4. Avaliação

Este é um momento propício para você confirmar o que os alunos já sabem e **encorajá-los a avançar** nos estudos.

As situações apresentadas por eles indicarão se os **objetivos da aula** foram atingidos. Você poderá propor, informalmente, algumas **questões** que desafiem a turma. Essas questões devem ser elaboradas em função do conteúdo que vem sendo estudado e do avanço do grupo em relação ao tema.

De modo formal, a avaliação poderá ser feita de diferentes maneiras, tais como observação, portfólio, provas escritas, desenvolvimento de projetos, pesquisas etc.

Lembre-se que também é importante **avaliar o seu próprio trabalho!**



SIMULAÇÃO - SOFTWARE

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

PUC-Rio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software

Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software

Bernardo Pereira Nunes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson

Design

Amanda Cidreira

Joana Felipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson