

## Simulação **Solubilidade de sais em água**

Solubilidade

Química  
2ª Série | Ensino Médio

### Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

### Redação

Camila Welikson

### Revisão

Alessandra Muylaert Archer

### 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: Solubilidade de sais em água

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Solubilidade

Conceitos envolvidos: solubilidade, curva de solubilidade, solvente, massa.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

---

### Objetivo geral:

Identificar a solubilidade de sais em água.

### Objetivos específicos:

Construir gráficos com as curvas de solubilidade de duas substâncias hipotéticas;

Comparar as curvas de solubilidade de duas substâncias hipotéticas;

Identificar o material necessário para calcular, em laboratório, a solubilidade de sais em água.

### 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

Professor, o potencial pedagógico do computador é extenso e pode ser explorado de várias formas. Neste guia, existem algumas sugestões de como utilizar o software *Solubilidade de Sais em Água*, assim, você poderá aproveitar da melhor forma possível os computadores da sua escola como um meio auxiliar alternativo de ensino.

Há diferentes maneiras de usar softwares na educação e, para que suas aulas sejam bem aproveitadas, é fundamental que você estabeleça os objetivos que pretende atingir. Lembre-se que algumas atividades são mais bem adaptadas a certas finalidades pedagógicas e outras se adéquam a diferentes objetivos educacionais.

Aproveite o software, caso não exista um laboratório de Química na sua escola, afinal, a simulação é um modelo, algo que pretende imitar um sistema real, isto é, o próprio laboratório. Se houver este espaço na sua escola, ainda assim você poderá aproveitar o software, utilizando-o antes de realizar o trabalho prático, o que ajudará seus alunos no momento de realizar os experimentos. Mas tenha em mente que a simulação é um complemento do trabalho empírico, não substitui a observação dos fenômenos naturais.

Por fim, considere este software não só como um instrumento de transmissão do conhecimento referente à disciplina, mas também como um instrumento capaz de mostrar aos alunos maneiras novas de utilização do computador. Você estará indicando um novo potencial e novas funções para uma tecnologia que, provavelmente, já faz parte do dia a dia deles.

Não se esqueça de verificar a disponibilidade do laboratório de informática no dia de sua aula e, antes de iniciar a atividade, certifique-se de que os computadores possuem os recursos necessários 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!

Lembre-se que o processo de ensino-aprendizagem é uma troca, portanto, escute o que seus alunos têm a dizer. Isso, certamente, contribuirá para o sucesso das suas aulas.



**mais detalhes!**

Para saber mais sobre o tema, leia o texto *Solubilidade*, de AUCÉLIO, Ricardo Queiroz e TEIXEIRA, Leticia Regina de Souza. Este trabalho foi elaborado pela PUC-Rio como parte do projeto Condi-gital e está disponível no Portal do Professor.

## 1. Apresentação do Tema

Inicie a aula perguntando aos seus alunos o que é, em Química, uma solução. Estimule a participação de todos, deixe que exponham suas ideias livremente e peça exemplos. É importante que fique claro que as soluções são compostas por moléculas ou íons comuns e podem envolver sólidos, líquidos ou gases exercendo a função de solventes (existentes em maior quantidade) ou solutos.

Enfatize que as soluções mais comuns envolvem solvente líquido. Diga, então, que todos os dias nós dissolvemos substâncias em água, quando colocamos sal durante o cozimento de alguns alimentos ou preparamos achocolatados e colocamos açúcar no suco.

Explique que para cada conjunto de condições, como temperatura, por exemplo, existe uma quantidade limite de determinada substância possível de ser dissolvida em um dado solvente. A isso dá-se o nome de solubilidade, e a solubilidade de sais em água será o tema abordado nesta aula.

## 2. Atividades – Na Sala de Computadores

### SOLUBILIDADE

Uma vez esclarecido que a **solubilidade** é a indicação da maior quantidade possível (em massa ou em quantidade de matéria) de uma substância que pode ser dissolvida em um determinado solvente a uma dada temperatura, use como exemplo o sal de cozinha. À temperatura de 25 °C, é possível dissolver cerca de 36 g de cloreto de sódio em 100 mL de água. Isso significa que a solubilidade do cloreto de sódio em água é de 36 g/100 mL.

O que isso significa? Significa que acima desse valor o sal não será dissolvido em água. Com isso em mente, liste para sua turma as formas como as soluções podem se apresentar. Elas podem ser **soluções**:

- **Insaturadas**, quando a quantidade de soluto na solução é inferior à solubilidade;
- **Saturadas**, quando a quantidade de soluto em solução for igual à solubilidade desse soluto;
- **Sobressaturada**, quando a solução em que a concentração de soluto em solução é superior à solubilidade.

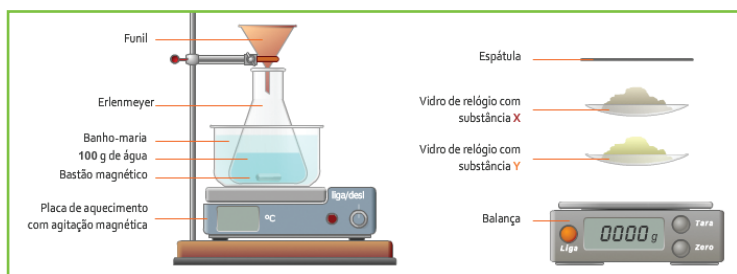
Vale a pena ressaltar dois pontos importantes em relação a este assunto:

- Quando um soluto se dissolve em um solvente, as moléculas do solvente formam estruturas em torno das moléculas do soluto. Esse processo é chamado de **solvatação**;
- A mistura de duas soluções pode formar precipitados. A **precipitação** é a formação de um sólido durante a reação química.

Antes de prosseguir a aula, peça que seus alunos leiam com atenção a primeira tela da simulação e pergunte se há algo que lhes parece estranho. Talvez alguém perceba que foi proposta a adição de 100 g de água em determinado momento do experimento. Explique que a água pode ser pesada, afinal, tem massa, portanto, é possível que seja apresentada em gramas.

## MATERIAL DO EXPERIMENTO

A simulação apresenta o material necessário para a realização do experimento proposto. Destaque a imagem dos objetos e pergunte a seus alunos se eles sabem qual é a função de cada um deles.



Explique que a **espátula** é usada em laboratório para transferir substâncias sólidas, especialmente em pesagens, como é o caso do experimento apresentado.

O **vidro de relógio** é usado para pesagem de pequenas quantidades de substâncias e pode ser usado, também, para evaporar pequenas quantidades de soluções ou para cobrir béqueres e outros recipientes.

Lembre que as **balanças de laboratório** geralmente são analíticas, usadas no processo de análise para fazer pesagens com precisão. As **balanças analíticas** são indicadas para se obter massas com maior exatidão.

O **Erlenmeyer** é bastante usado na filtração e na titulação, graças ao formato afunilado de seu bico, que não deixa a solução respingar.



## dica!

É muito importante trabalhar com segurança em um laboratório de Química. Para debater sobre este tema com sua turma, leia o texto *Experimentando Química com Segurança*, de MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens e MÓL, Gerson de Souza. Publicado na revista *Química Nova na Escola*, nº 27, fevereiro de 2008, p. 57-60. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/09-eeq-5006.pdf>

O **funil** é um objeto, geralmente de vidro, usado para transferência de líquido de um recipiente para outro.

A **placa de aquecimento** com agitação magnética tem como função a manutenção da temperatura em amostras que devem ser misturadas ou diluídas a quente. É usada em várias operações, entre elas, trituração, homogeneização e mistura de materiais.

A **barra magnética** é colocada dentro da solução, o que cria um campo magnético com a base do agitador, garantindo, desse modo, uma agitação eficaz.

Temperatura (°C)	Massa verificada na balança (g)	
	Substância X	Substância Y
20	135	130
30	129	124
40	121	114
50	108	102
60	90	90
70	70	78
80	51	65

Peça que seus alunos leiam com atenção as informações sobre a realização do experimento e, em seguida, deixe que realizem a simulação. Ressalte que para prosseguir é preciso preencher o quadro com os valores verificados na balança referentes à massa das substâncias X e Y.

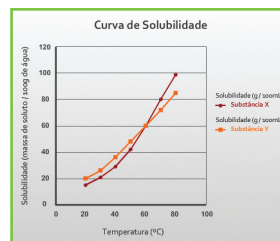
Talvez seus alunos critiquem a demora da realização da simulação. Lembre que em um laboratório os experimentos não podem ser feitos apressadamente; o cuidado e a precisão das ações são essenciais para o sucesso do trabalho, para isso, é preciso muita paciência. A simulação reflete essa realidade.

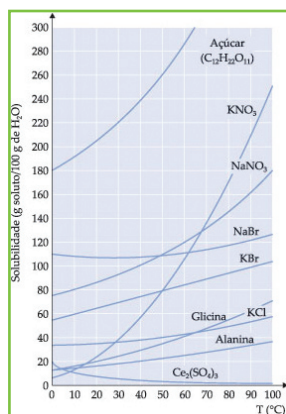
## CURVA DE SOLUBILIDADE

As **curvas de solubilidade** são gráficos que indicam a **variação dos coeficientes de solubilidade** das substâncias em função da temperatura. Lembre que a temperatura exerce influência direta sobre a solubilidade e é por esse motivo que esses gráficos são importantes quando estudamos as soluções de sólidos em líquidos.

Peça que seus alunos preencham o quadro de temperatura X solubilidade e, em seguida, observem o gráfico apresentado na simulação.

Temperatura (°C)	Solubilidade (g/mL)	
	Substância X	Substância Y
20	$150 - 135 = 15$	$150 - 130 = 20$
30	$150 - 129 = 21$	$150 - 124 = 26$
40	$150 - 121 = 29$	$150 - 114 = 36$
50	$150 - 108 = 42$	$150 - 102 = 48$
60	$150 - 90 = 60$	$150 - 90 = 60$
70	$150 - 70 = 80$	$150 - 78 = 72$
80	$150 - 51 = 99$	$150 - 65 = 85$





Exiba para seus alunos o gráfico com a curva de solubilidade de diversas soluções que foi publicado pelo site [www.vestibulandoweb.com.br](http://www.vestibulandoweb.com.br); ele nos ajuda a tirar algumas conclusões. Se for possível, faça cópias e entregue para seus alunos.

Analisando o gráfico, percebemos que a temperatura contribui para o aumento da maior parte das substâncias. Com isso, concluímos que, em relação a estas substâncias, estamos falando de uma **dissolução endotérmica**. Ressalte que no caso do  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ , cuja solubilidade diminui com o aumento da temperatura, temos uma **dissolução exotérmica**. Esse fenômeno ocorre com mais frequência entre os gases.

### 3. Atividades Complementares

- Peça para seus alunos pesquisarem e escreverem um texto de uma lauda sobre **reações saturadas e insaturadas**, citando exemplos.
- Prepare fichas com nomes de várias substâncias e peça que a turma as separe em solutos e solventes. Em seguida, reagrupe as fichas de modo a **formar possíveis soluções**. Por fim, proponha que a turma **pesquise na internet sobre a curva de solubilidade das soluções** formadas e monte um gráfico que apresente os resultados.

### 4. Avaliação

É importante proporcionar momentos de avaliação alternativos, pois isso multiplica as **oportunidades de aprendizagem** e permite a aplicação do conhecimento adquirido.

Existem várias atividades que podem ser usadas como objetos de avaliação, além das atividades tradicionais, como provas e testes. São elas: leitura e interpretação de textos; discussão e debate de temas ou problemas; pesquisa; desenvolvimento de fichamentos, relatórios, textos, questionário e projetos; jogos funcionais e dramatizações; utilização de softwares e outros recursos; trabalhos práticos em laboratórios.

Não se esqueça que a avaliação, para ser bem sucedida, requer um **retorno do professor** sobre as dificuldades e progressos alcançados. Esteja sempre disposto a oferecer este retorno a seus alunos.

#### dica!

Se houver acesso à internet no laboratório de informática de sua escola, peça que seus alunos visitem o site UOL Educação e leiam o texto *Soluto, Solvente, Concentração e Curva de Solubilidade*, de RENDE-LUCCI, Fábio. Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/quimica/solucoes-soluto-solvente-concentracao-e-curva-de-solubilidade.jhtm>

#### professor!

Procure esclarecer as dúvidas de seus alunos a cada etapa, no sentido de favorecer o seu processo de aprendizagem.

## 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

Frieda Maria Marti-Collett

Design

Amanda Cidreira

Joana Felipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson