

## Simulação **O solo funciona como um filtro**

Química na agricultura

Química  
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

### Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

### Redação

Alessandra Archer

### 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: O solo funciona como um filtro

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Química na agricultura

Conceitos envolvidos: solo, eletrólito, coloide, capacidade catiônica do solo.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

---

#### Objetivo geral:

Identificar a condutibilidade elétrica dos solos.

#### Objetivos específicos:

Compreender o que é condutividade elétrica;

Explicar a capacidade de troca iônica;

Reconhecer as soluções coloidais.

#### 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, a simulação intitulada *O solo funciona como um filtro* é um recurso pedagógico que tem como objetivo despertar o interesse dos alunos para a matéria.

Este guia é uma ferramenta auxiliar para ajudá-lo a transformar o processo de ensino-aprendizagem em algo atraente e interessante, sem perder de vista a qualidade e a seriedade com que o conteúdo é transmitido.

A característica principal da simulação é a interação, portanto, aproveite essa particularidade a seu favor e incentive seus alunos a resolver os desafios propostos no software.

Não se esqueça de agendar a sala de informática para o dia da aula e lembre-se de checar 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!

O assunto desta simulação está relacionado com o dia a dia dos seus alunos. Explore isso e enfatize a aplicabilidade do tema no cotidiano!



## professor!

Lembre aos alunos que o conhecimento de química pode ajudá-los a melhorar o mundo.

# 1. Apresentação do Tema

Antes de permitir que os alunos façam a simulação, retome o conceito de solo, relembrando que tanto quanto a água, o ar e o fogo, o solo é muito importante para a vida dos seres vivos do nosso planeta. Peça a seus alunos para dizerem por que o solo é tão especial. Ressalte que parte de nossos alimentos são retirados dele. Além disso, são a base de nossas casas.

Lembre as características dos solos, isto é, contêm umidade, sais minerais e bactérias. Além disso, possuem constituição ácida ou básica. Converse com os alunos que os estudos sobre o solo são importantíssimos, tanto que há carreiras dedicadas a isso. Diversos profissionais utilizam o conhecimento do solo nas suas atividades, tais como geógrafos, produtores agrícolas, biólogos, agrônomos, entre outros.

Após contextualizar a importância do solo e de sua utilização, direcione a aula para a aplicação que os químicos fazem dos conhecimentos sobre o solo nas suas atividades. Afinal, o experimento a ser realizado na simulação pretende avaliar a condutibilidade elétrica dos solos.

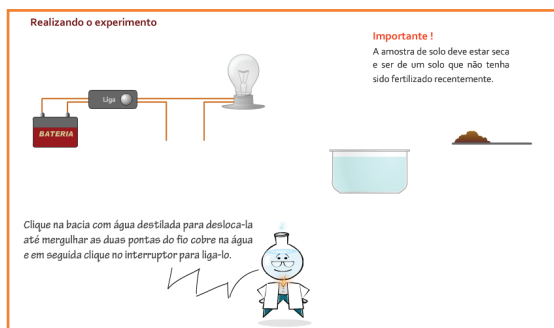
# 2. Atividades – Na sala de computadores

## ELETRÓLITOS

O experimento simula a comprovação da presença dos eletrólitos no solo. Antes de prosseguir a experiência, entretanto, explique que “**eletrólito**” é um termo científico utilizado para designar os sais, em especial os íons eletricamente carregados. Alguns se direcionam para os cátions, sendo, por isso, positivamente carregados; outros para os ânions, sendo, portanto, negativamente carregados.

Para que os alunos possam compreender melhor, lembre que nosso corpo possui eletrólitos. Cite como **exemplos de eletrólitos** o sódio, o cálcio, o potássio, o magnésio, o fosfato, o sulfato, entre outros. Explique que quando nos exercitamos perdemos muitos eletrólitos e que nosso corpo trabalha para repô-los, por isso muitas bebidas esportivas possuem essas substâncias, especialmente sódio e potássio, para fornecer energia extra ao corpo. O mesmo acontece com crianças que estão com vômitos e diarreias crônicas devido a viroses, cuja recomendação também é de bebidas reconstituidoras de eletrólitos.

## TESTANDO A CONDUTIBILIDADE DA ÁGUA



Agora que os alunos já lembraram o que são os eletrólitos, volte ao experimento do solo, que irá comparar a **condutibilidade** da água destilada com a de uma solução resultante da mistura de água destilada e solo. A simulação consiste em comprovar a existência dos eletrólitos no solo através dessa mistura de água destilada e solo. Comente a respeito dos materiais utilizados no experimento e lembre que o cobre é utilizado por ser um ótimo condutor elétrico.

Outro ponto a ser debatido com a turma diz respeito à amostra do solo a ser utilizada na experiência, que deve estar seca e ser de um solo não fertilizado recentemente. Questione por que essa recomendação é dada na tela, abaixo reproduzida:

O solo usado na experiência deve estar seco porque quando a amostra do solo mistura-se à água, os minerais são transferidos para a fase aquosa, liberando os íons, e isso não aconteceria se o solo já estivesse molhado. Assim, há um aumento da **condutividade elétrica** da água, que se comprova quando a lâmpada é acesa, ao contrário do que ocorre com a água destilada utilizada anteriormente. Esclareça que isso acontece porque a quantidade de íons presentes na água destilada é muito pequena, caracterizando-a como eletrólito fraco, ao contrário da solução resultante da mistura do solo com a água.

### ELETRÓLITOS FORTES

O momento das conclusões sobre o experimento pode ser bastante rico e interessante. Aproveite para escutar as opiniões da turma sobre a matéria da aula e a simulação, avaliando o que eles aprenderam ao realizar a experiência. Em seguida, aponte as conclusões corretas e reforce as informações sobre o assunto.

É importante, então, que a comprovação de que o solo possui **eletrólitos** seja destacada, acrescentando para os alunos que isso significa que é capaz de reter nutrientes, inclusive água, aumentando a sua **capacidade de fertilização**.

Ressalte as observações com relação à maior **condutibilidade elétrica da solução** resultante da mistura do solo com a água, em comparação à água destilada, pois a quantidade de íons nesta é muito pequena.

### mais detalhes!

Você poderá saber mais sobre a importância das substâncias húmicas para a fertilidade do solo a partir do texto *Extração e Fracionamento Quantitativo de Substâncias Húmicas do Solo: um Procedimento Simplificado de Baixo Custo*, de BENITES, Vinicius M., MADARI, Beáta e MACHADO, Pedro Luiz O de A., publicado no informativo Comunicado Técnico, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Rio de Janeiro, outubro de 2003. Disponível em [http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/pdfs/comtec16\\_2003\\_extracao.pdf](http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/pdfs/comtec16_2003_extracao.pdf)

## dica!

Professor, o ensino sobre o solo no Ensino Fundamental e Médio é muitas vezes nulo ou colocado em segundo plano, quando não, tratado de forma isolada, sem estar relacionado às atividades do cotidiano dos alunos. Procure associá-lo às preocupações ambientais da escola e falar sobre o processo de degradação e alteração do solo. O link <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/atividades.html> poderá ajudá-lo na elaboração desta aula.

## CAPACIDADE DE TROCA CATIÔNICA (CTC)

É possível que seus alunos nunca tenham ouvido falar sobre a **Capacidade de Troca Catiônica (CTC)** do solo. Procure aprofundar um pouco esse tema, explicando que se trata de uma das propriedades mais importantes do solo, que é a capacidade de reter íons. Essa capacidade de carga, isto é, de cátions que o solo possui para reter íons positivos, como o potássio, por exemplo, e disponibilizá-lo para a solução do solo tão logo um íon seja absorvido pela planta irá determinar a capacidade de fertilização do solo. Logo, é fácil concluir que nem todos os solos apresentam a mesma capacidade de retenção desses minerais.

Informe que os **solos argilosos** geralmente possuem maior CTC do que os arenosos. Questione os alunos quanto a essa diferença entre os solos, com base no segundo experimento, destacando que fatores diversos influenciam nessa capacidade. Explique que a matéria orgânica é muito importante e também influi diretamente sobre a CTC do solo. A argila e o húmus presentes no solo (colóides) irão variar a capacidade catiônica do solo, portanto, solos com formações diferentes apresentam capacidade de retenção diferentes.

Seria interessante você explicar melhor para os seus alunos o conceito de colóides, para que eles possam compreender essa matéria com mais tranquilidade. Defina para a turma que por “**colóide**” compreende-se um “sistema físico-químico que possui duas fases, uma das quais, a fase dispersa, está extremamente subdividida na outra, que é a fase dispersora”.

Cite alguns **sistemas coloidais** existentes na natureza e no cotidiano, como emulsões, em que os líquidos se acham dispersos em outros líquidos – o leite, por exemplo, possui glóbulos de gordura na água; os aerossóis, nos quais um sólido ou líquido encontra-se disperso em um gás. Outros exemplos são a fumaça (sólido num gás) e a neblina (líquido num gás).

Agora você pode responder.  
Será que todos os tipos de solo apresentam a mesma capacidade de retenção de minerais?

Sim  Não

Parabéns!!  
Está Correto.

Os colóides presentes no solo (argila ou húmus) apresentam, em geral, um balanço de cargas negativas (-), desenvolvido durante o processo de formação. Isto significa que eles podem atrair e reter íons com cargas positivas (+). Assim, solos com formações diferentes apresentam capacidade de retenção diferentes.

Exemplo de como as cargas negativas dos colóides do solo atraem ou repelem os cátions e ânions.

Especifique que os **colóides do solo** são constituídos por partículas de argila e húmus, com carga negativa. Assim, atraem cargas positivas – os cátions – elevando a chamada Capacidade Catiônica do Solo.

Conclua dizendo que, portanto, os solos mais argilosos possuem mais colóides do que solos arenosos, atraindo os nutrientes com cargas positivas. Em outras palavras, esses solos são mais **férteis**.

### 3. Atividades Complementares

- a) Peça aos alunos para **realizarem uma pesquisa** sobre como a **carência do solo** em relação aos nutrientes pode ser superada.
- b) Peça para os alunos, em grupos, **realizarem o experimento de determinação de pH** apresentada em um dos links a seguir:  
<http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/experimentotecasolos7.pdf>  
[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_4/11-EEQ-38o8.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_4/11-EEQ-38o8.pdf)

Lembre que os nutrientes do solo são afetados pela evaporação e precipitação do solo. Em lugares áridos e semiáridos, por exemplo, não há lixiviação de cátions no solo. Além disso, a análise do solo para determinar sua fertilidade utiliza método de soma das bases ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ) mais a acidez potencial ( $\text{H} + \text{Al}$ ), extraídos por métodos químicos diferentes. Portanto, conhecer o pH do solo é importante nesse processo.

### Avaliação

- 4. Professor, fique atento ao **desempenho e participação dos alunos** durante a atividade, pois a partir daí você será capaz de determinar se os objetivos da aula foram atingidos ou se há necessidade de revisar o que foi apresentado.

Sugira que a turma comente e opine a animação e, em seguida, avalie e reflita sobre o **processo de ensino-aprendizagem**. Se necessário, redefina os elementos do planejamento de forma que os objetivos sejam alcançados.

A avaliação é muito mais do que simplesmente atribuir conceitos e notas. Considere a participação dos alunos, o levantamento de dúvidas e questões pertinentes e a demonstração de interesse pela matéria.

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

#### mais detalhes!

O programa *É Tempo de Química*, produzido pela PUC-Rio como parte do projeto CONDIGITAL, apresenta o episódio *Os Nutrientes do Solo*, dentro da temática Química na Agricultura, que aborda a questão das características do solo. Você pode encontrar este vídeo no Portal do Professor.

## ANIMAÇÃO - SOFTWARE

### EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

### Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

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 Fellipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson