

Simulação
**Formação de grutas,
estalactites e estalagmites**

O calcário e as grutas calcárias

Química
1ª 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: Formação de grutas, estalactites e estalagmites

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: O calcário e as grutas calcárias

Conceitos envolvidos: estalactites, estalagmites, espeleotemas, calcário, dolomita, matéria orgânica, deslocamento de equilíbrio.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Descrever a formação de estalactites e estalagmites.

Objetivos específicos:

Definir estalactites, estalagmites, calcário e dolomita;

Explicar cada uma das quatro etapas do processo de formação das estalactites e estalagmites;

Descrever a formação de colunas dentro das grutas;

Compreender que a formação de estalactites e estalagmites leva muito tempo.

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

Lembre-se que este é um objeto didático com forte apelo lúdico, útil para aproximar o aluno do conteúdo visado sem intimidá-lo ou gerar receio de participar da aula. Entretanto, antes de introduzir o assunto abordado no software, promova um clima de confiança, liberdade e respeito que deve perdurar durante toda a dinâmica, assim, toda a turma sentirá segurança para participar, levantar hipóteses, propor explicações e interagir.

É importante lembrar que o software é um recurso didático e que, portanto, precisa da mediação do professor para ser explorado em toda a sua potencialidade pedagógica. Por isso, a sua percepção sobre a rotina escolar dos alunos deve decidir a melhor forma de apresentá-lo.

Também é importante observar 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!

A simulação permite que cada aluno trabalhe dentro do seu ritmo. Aproveite esta característica do software para explorar ao máximo o potencial de cada um.

mais detalhes!

Curiosidades sobre estalactites e estalagmites podem ser encontradas no site do Brasil Escola. Disponível em www.brasile scola.com/curiosidades/estalactites-estalagmites.htm

1. Apresentação do Tema

Há inúmeras grutas por todo o Brasil. Para dar início à aula, pergunte se na turma alguém já visitou alguma. Provavelmente, haverá um ou mais alunos que já passaram por esta experiência. Pergunte o que chamou a atenção deles. Talvez, mencionem as estalactites e estalagmites.

Pergunte, então, se seus alunos sabem como elas são formadas. Deixe que exponham suas ideias e, em seguida, diga que o assunto será explorado na aula com a ajuda de um software.

Explore também a questão de que grutas e cavernas e tudo o que se encontra dentro delas são como uma chave que abre a porta para estudar o nosso passado. Você pode instigá-los a pensar na importância de estudar História através das grutas. Deixe que eles participem ativamente do debate, verbalizando suas percepções, sinalizando dúvidas e formulando explicações.

2. Atividades – Na Sala de Computadores

ESTALACTITES E ESTALAGMITES



Logo na primeira tela da simulação, há a imagem de uma gruta com uma estalactite e uma estalagmite em destaque. Peça que seus alunos cliquem nelas para ler suas definições.

Explique que estalactites e estalagmites – parte inseparável de grutas – são tipos de **espeleotemas**, ou seja, deposições minerais em cavernas, originadas por processos químicos de dissolução e precipitação.

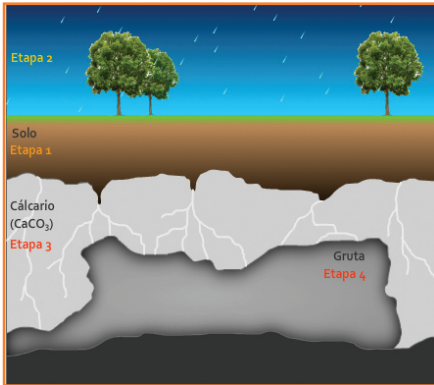
Quando minerais removidos de camadas superiores da rocha são dissolvidos na água, ocorre um processo de cristalização, dando origem a vários tipos de formação no teto, nas paredes e no chão de grutas e cavernas.

Mencione a origem do termo espeleotema, palavra que vem do grego (spelaion = caverna e thema = depósito). Existem vários tipos de espeleotemas, além dos conhecidos estalactites e estalagmites: são chamados de cortinas, colunas, cascatas, vulcões, jangadas, agulhas, chão de estrelas etc. Cada um tem características específicas relacionadas aos nomes, devido aos seus formatos.

FORMAÇÃO DE ESPELEOTEMAS

Ressalte que a química está diretamente relacionada à formação dos espeleotemas. A grande parte deles é composta de carbonato de cálcio (CaCO_3) e cerca de 95% dos depósitos minerais dos espeleotemas conhecidos são encontrados na forma de calcita e aragonita.

Além dos carbonatos, há, entretanto, vários outros minerais nessas formações; em especial outros sais, como cloretos, nitratos, fosfatos, silicatos e sulfatos. Também são encontrados alguns óxidos e hidróxidos.



O **processo de formação** dos espeleotemas é bastante simples: a água, rica em carbonato, entra em contato com a atmosfera das grutas e cavernas. Ressalte que essa água pode ter várias origens: chuva, que provoca gotejamento por frestas; disseminação da água por porosidades ou por exsudação e, ainda, sedimentação e decantação em poças e represas.

Nesse ponto, ocorre liberação de gás carbônico (CO_2) para a atmosfera. Com isso, a solução mineral fica supersaturada, provocando precipitação. Se o precipitado for, por exemplo, de carbonato de cálcio, são formados (os mais comuns) cristais de calcita ou aragonita. Entretanto, podem ocorrer outras precipitações, como a de dolomita, citada no software, no caso de haver sais contendo magnésio. Esses cristais

vão tomando formas diversas nos tetos, nas paredes e no chão das grutas e cavernas.

Peça para os seus alunos observarem as quatro etapas apresentadas na simulação e verifique se não há dúvidas antes de prosseguir com a aula.

OUTROS DETALHES INTERESSANTES SOBRE ESTALACTITES E ESTALAGMITES

Há uma série de **fatores físico-químicos** (temperatura, ambiente, circulação de ar, concentração, luminosidade, vazão da solução, pressão de gás carbônico e de vapor de água etc.) que determina a corrosão do calcário e a deposição do carbonato durante a formação e o crescimento dos espeleotemas, gerando lindos arranjos e estruturas. Há ainda casos particulares que geram formações curiosas e surpreendentes, uma provocação da natureza, como quem se nega a revelar todos os seus truques e segredos.

dica!

Se houver acesso à internet na sala de informática, veja com seus alunos o episódio *Espeleotemas*, da série *Conversa Periódica*. Este vídeo foi desenvolvido pela PUC-Rio como parte do projeto Condigital. Disponível em <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/video/conversa%2operiodica/calcarioGrutas/espeleotemas/video%2opara%2oweb/video.html>

professor!

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

As cores são outro atrativo, porém o mais comum é que os espeleotemas sejam brancos. Essa cor se deve ao fato de o carbonato de cálcio puro constituir, na maioria das vezes, os espeleotemas. Porém, o tom pode variar devido às impurezas presentes na deposição do carbonato de cálcio ou por causa da presença de outros compostos.

A cor amarelada, por exemplo, é resultado da presença de enxofre ou ferro. Se o espeleotema tiver tons de vermelho, laranja ou marrom, certamente há ferro em sua composição. Azul e verde são cores resultantes do cobre; preto e cinza, resultantes do manganês.

Informe que todas as reações químicas que ocorrem no processo de formação de espeleotemas são consequência da deposição ou cristalização de substâncias químicas.

3. Atividades Complementares

- a) Se houver alguma **gruta** na região onde está localizada a sua escola, verifique a possibilidade de **organizar um passeio**. Convide os professores de geografia e história para que eles participem da atividade.
- b) Peça que seus alunos **pesquisem** sobre diferentes **espeleotemas** e **construam um painel** com cartolina para ser exibido à comunidade escolar.

4. Avaliação

O momento da avaliação deve ser entendido como uma etapa do processo de aprendizagem e não apenas como o momento de aplicação de prova. Pensando nisso, reflita sobre formas alternativas de avaliação.

Você pode, por exemplo, considerar a participação nas aulas. Nesse caso, é importante informar para a turma que a avaliação passa também pelo trabalho desenvolvido ao longo do curso.

Você pode, também, pedir que seus alunos produzam o conteúdo de um blog que será criado especialmente para debater os temas tratados em aula. Considere a elaboração deste material como parte da avaliação.

SIMULAÇÃO - 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