Guia Didático do Professor

Simulação

Cozinhando nas alturas

Propriedades Mecânicas e Térmicas dos Materiais

Química

1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica
Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação
Tito Tortori

Revisão
Camila Welikson

Projeto Gráfico
Eduardo Dantas

Diagramação
Joana Felippe

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: Cozinhando nas alturas

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Propriedades Mecânicas e Térmicas dos Materiais

Conceitos envolvidos: calor, ebulição, pressão atmosférica, pressão de vapor, volatilidade.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Relacionar temperatura de ebulição, pressão de vapor e pressão atmosférica a partir de uma simulação envolvendo os desafios do cozimento em grandes altitudes.

Objetivos específicos:

Compreender que o cozimento dos alimentos influenciou a evolução da espécie humana;

Reconhecer que o cozimento altera as propriedades físico-químicas dos alimentos, facilitando a digestão e a absorção;

Relacionar temperatura de ebulição e pressão;

Definir pressão de vapor;

Reconhecer que em grandes altitudes a pressão atmosférica é consideravelmente menor do que ao nível do mar;

Citar a panela de pressão como o utensílio adequado para o cozimento em ambientes de baixa pressão;

Descrever de forma objetiva o funcionamento de uma panela de pressão.

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

Este guia didático foi concebido como uma ferramenta didática para apoiar o uso da simulação *Cozinhando nas alturas* que aborda a temática da influência da pressão sobre a temperatura de ebulição da água.

Antes de pedir que seus alunos naveguem pelo software, veja a simulação e leia com atenção esse guia. Pense nas suas diversas possibilidades de exploração e lembre que você pode utilizar o objeto de aprendizagem livremente para atingir o que foi planejado para a sua aula.

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!

Incentive a interdisciplinaridade. Pense em atividades que possam ser realizadas em conjunto com outros professores.

1. Apresentação do Tema

Este software de simulação envolve o cozimento de alimentos em ambientes de baixa e alta pressão.

Lembre-os que um dos utensílios culinários mais úteis é a famosa panela de pressão. Questione-os se o cozimento com a panela de pressão é igual ao de uma panela comum e peça que eles tentem explicar qual a principal diferença entre as duas.

Lembre-os que a tampa hermética permite que a panela de pressão contenha os vapores desprendidos no cozimento dos alimentos. Desafie-os a lembrar quais alimentos são normalmente cozidos na pressão e informe, em seguida, que alimentos duros e ou de difícil cozimento são indicados para o cozimento na pressão. Pergunte se eles entendem o motivo e informe que a simulação vai ajudá-los a entender melhor o assunto.

2. Atividades – Na Sala de Computadores

A Cocção dos alimentos

Questione os alunos sobre o porquê dos alimentos serem cozidos. É possível que eles nunca tenham pensado sobre isso. Lembre que o **hábito de cozinhar os alimentos** é muito antigo e provavelmente foi desenvolvido antes mesmo da existência da nossa espécie (*Homo sapiens*).

Informe aos alunos que evidências científicas atribuem ao *Homo erectus* o domínio do fogo por volta de 1.000.000 anos atrás e, consequentemente, seu uso incluía assar e cozinhar alimentos.

Explique que o uso do fogo no processamento de alimentos permitiu um melhor aproveitamento nutricional de alimentos de difícil digestão, permitindo assim que os antigos hominídeos evoluíssem na direção daquilo que somos atualmente. Lembre aos alunos que o cozimento, por fazer com que os alimentos fiquem também mais macios e digeríveis, resultou em uma dentição menor e permitiu que a existência de uma mandíbula mais leve levasse a articulação plena dos sons, necessária ao desenvolvimento da linguagem.

PRESSÃO DE VAPOR NA COZINHA

Informe aos alunos que a redução de longas moléculas de determinados alimentos (como carboidratos e proteínas) em subunidades menores e mais facilmente absorvíveis pelas paredes do intestino é uma das transformações mais importantes no cozimento.

Lembre que o **calor** é a variável fundamental nas transformações químicas envolvidas no cozimento, mas que a **pressão**, por influenciar na temperatura de **ebulição** da água, também deve ser considerada.

Pergunte aos alunos se eles sabem qual a temperatura de ebulição da água. Certamente eles vão concordar que a água ferve, ou seja, passa do estado líquido para o estado gasoso quando atinge 100 °C. Discorde e provoque-os dizendo que, em alguns casos, a água ferve na temperatura de 70 °C. A partir do estranhamento deles explique que esse fenômeno é verdadeiro para o pico do Everest.

Explique aos alunos que a **pressão de vapor** é a pressão exercida por um vapor quando este está em equilíbrio dinâmico com o líquido que lhe deu origem, ou seja, a quantidade de líquido (solução) que evapora é a mesma que se condensa.

Destaque a imagem que mostra duas situações diferentes considerando a relação entre temperatura da água, a pressão de vapor e a pressão atmosférica.

Explique que a animação da esquerda representa a água em um recipiente sem aquecimento. A **energia cinética** das moléculas, nessa situação, é pequena e assim a pressão de vapor não consegue a força da pressão atmosférica.

A água, na situação representada à direita, ao atingir a temperatura de ebulição a 100 °C, passa a ter uma pressão de vapor igualada à pressão atmosférica (1 atm). Assim, a água entra em ebulição e as suas moléculas, agora mais energéticas, podem vencer mais facilmente a pressão atmosférica, transformando-se em vapor d'água.

Lembre aos alunos que cada líquido terá uma pressão de vapor própria. Informe ainda que quanto maior a pressão de vapor, menor será a sua temperatura de ebulição porque a energia necessária para vencer a pressão atmosférica será menor.

mais detalhes!

Saiba mais sobre a importância do cozimento dos alimentos para a evolução humana lendo a reportagem *Um cérebro maior graças ao cozimento dos alimentos* de GORMAN, Rachel Moeller. Publicado na edição on-line da *Scientific American – Brasil*, nº 69, fevereiro de 2008. Disponível em: http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/um_cerebro_maior_gracas_ao_cozimento_dos_alimentos_imprimir.html

mais detalhes!

Sugira aos alunos que assistam ao vídeo *Propriedades térmicas e mecânicas da matéria – Mudanças de Estado Físico* da série *É tempo de química* do Projeto Condigital. Disponível em: http://www.youtube.com/user/cceadpucrio#p/search/0/4lWrerKcekg

COZINHANDO NAS ALTURAS

Destaque a imagem da simulação que propõe a **associação entre a pressão de vapor e a temperatura de ebulição** de cada um dos compostos. Informe que essa relação é inversa, ou seja, quanto maior a pressão de vapor, menor a temperatura de ebulição e vice-versa.

Composto	Pressão de vapor (mmHg)	Temperaturas de ebulição
Éter etílico	545	35°C
Álcool Etílico	65	78°C
H_2O	24	100°C

Em seguida, peça que os alunos associem corretamente a **relação entre a altitude e a pressão atmosférica**. Informe que a pressão atmosférica está relacionada com o "peso" da camada gasosa sobre um determinado ponto da crosta terrestre. Assim, será fácil perceber que quanto maior a altitude, menor será a camada de ar e, consequentemente, a **pressão atmosférica** naquela região. A correlação correta está representada a seguir:

Composto	Altura (metros)	Pressão atmosférica (mmHg)
Rio de Janeiro	0	760
Campos do Jordão	1.628	610
Pico da Neblina	2.993	530
Everest	8.842	260

A simulação oferece, ainda, o desafio de identificar em qual dos locais (Rio de Janeiro, Everest ou Campos do Jordão) o cozimento do alimento será mais rápido. Indique que o Rio de Janeiro, por ser uma cidade ao nível do mar, tem uma pressão atmosférica maior do que Campos do Jordão (1.628 m) e o Pico do Everest (8.848 m)

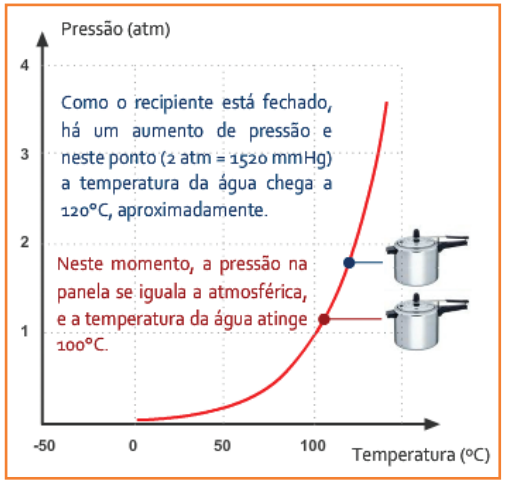
A simulação fala, também, sobre a panela ideal para cozinhar em um ambiente de baixa pressão como picos elevados (Monte Everest).

Explique para os alunos que, devido à baixa pressão atmosférica, o cozimento de alimentos por alpinistas em altas altitudes é um problema. Como a temperatura de ebulição da água é inferior a 100 °C, o cozimento é muito mais lento.

Pergunte aos alunos qual seria a panela mais adequada para cozinhar em um ambiente assim. Aponte que a resposta do desafio deve obrigatoriamente considerar a panela de pressão como a melhor opção para cozinhar alimentos com mais eficiência em condições de baixa pressão.

PANELA DE PRESSÃO

Lembre aos alunos que quanto maior a pressão atmosférica, maior será o ponto de ebulição. Nesse sentido explique que a vedação hermética das panelas de pressão permite que a pressão atmosférica seja duplicada para 2 atm. Isso faz com que a energia necessária para igualar a pressão de vapor seja igualmente maior, fazendo com que o ponto de ebulição da água aumente.



A **panela de pressão** permite, na prática, cozinhar com a água entrando em ebulição apenas a uma temperatura de 120 °C. Dessa forma, o cozimento dos alimentos acontecerá mais rapidamente, tanto ao nível do mar, quanto em grandes altitudes.

Destaque o gráfico que mostra a relação entre a pressão e a temperatura de cozimento em uma panela de pressão.

Explique aos alunos que, devido ao problema da ebulição da água em baixas temperaturas, a maioria dos alpinistas prefere levar alimentos pré-cozidos desidratados ou liofilizados que demandam apenas uma reidratação por água quente.

Há outra vantagem nessa medida: os alimentos desidratados, por possuírem pouca água, pesam menos, o que facilita a escalada.

dica!

Proponha que os alunos leiam o texto *Pressão interfere no ponto de ebulição,* de RENDELUCCI, Fábio. Disponível em: http://educacao.uol.com.br/quimica/ult1707u31.jhtm

dica!

Proponha que os alunos leiam o material didático *Como Funcionam as Panelas de Pressão*, de CAVAGLIERI, Thays Gabrielle Wenzel Ferreira e VILA, Fabiana Cristina. Este texto faz parte do projeto *Pensando e Descobrindo* do Instituto de Física de São Carlos. Disponível em: http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2003/fc/versaodolivro2.pdf

professor!

Fortaleça a ideia de que a química, como um campo do conhecimento científico, é uma forma própria de cultura humana que possui uma linguagem particular e precisa ser apreendida.

3. Atividades Complementares

a) Proponha que cada aluno pesquise quais alimentos são mais recomendados para o uso em alpinismo. Peça que eles pesquisem sobre a diferença entre **alimentos liofilizados, pré-cozidos e desidratados,** geralmente usados pelos alpinistas de zonas de extremas altitudes.

b) Sugira que os alunos, divididos em grupos, produzam modelos usando bolinhas de isopor que **representem as interações entre as partículas** de um líquido aquecido, em ebulição e a atmosfera da terra. Aponte a imagem ao lado como um exemplo de forma de representação, mas indique que as partículas do líquido (que nesse exemplo é a água), também devem ser representadas pelas bolinhas. Indique o uso de bolinhas azuis para representar a água e bolinhas brancas para representar as partículas gasosas da atmosfera.

c) Proponha um experimento prático usando o **cozimento de um mesmo alimento** em 3 ou 4 panelas diferentes. Use uma panela de pressão (pequena), uma de alumínio, uma de ferro e uma de inox. Use a mesma quantidade de água e de alimento (use, por exemplo, uma batata inteira) e marque 15 minutos de tempo total de cozimento. Não deixe a batata esfriar na água do cozimento. Ao final do cozimento, escoe a batata e reserve. Ao final do cozimento em todas as panelas, fatie as batatas separadamente e submeta-as ao teste do paladar. Peça que os alunos provem as fatias mais internas e classifiquem usando como parâmetro o código: 1) muito macia; 2) macia; 3) resistente à mastigação e 4) dura. Em seguida faça a médias dos votos e verifique qual das panelas foi **mais eficiente no cozimento das batatas**.

4. Avaliação

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 sobre a simulação 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**!

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