

A Física e
o Cotidiano



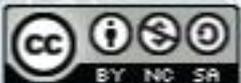
Universidade
do Estado da Bahia

Governo do
Estado da Bahia

Secretaria da Educação

Feijão Cozinhando

Guia Pedagógico



Fundo Nacional de
Desenvolvimento da Educação

Ministério da
Ciência e Tecnologia

Ministério da
Educação

GOVERNO
FEDERAL



Caro(a) Professor(a),

Construímos esse guia para contribuir na sua prática pedagógica, enriquecendo suas aulas, tornando-as mais dinâmicas. Para isso, o conteúdo digital é apresentado aqui de forma lúdica e contextualizada, demonstrando a relação da Física com o cotidiano. Esperamos que nossas sugestões sejam úteis no seu planejamento didático.

1. Feijão Cozinhando

Esta mídia é um áudio, modalidade do projeto *A Física e o Cotidiano*, que visa contribuir para um ensino de Física contextualizado. O áudio se constitui num importante meio para articulação entre o conteúdo da Física e as experiências cotidianas dos estudantes.

O áudio *Feijão Cozinhando* pretende trazer elementos para você, professor(a), sobre o contexto sociocultural dos seus alunos, de forma a permitir que as experiências do dia a dia possam ser refletidas criticamente à luz da Física, relacionadas às outras áreas do conhecimento. Portanto, através de diálogos contextualizados ao cotidiano do aluno e com uma abordagem interdisciplinar, esta mídia pode ser considerada uma estratégia pedagógica que visa garantir o acesso e a construção do conhecimento acerca de questões da termodinâmica.

Tendo como base a compreensão de que a aprendizagem é uma construção ativa e significativa, pautada na aproximação com a realidade do estudante, consideramos fundamental inserir o contexto sociocultural na prática pedagógica como uma boa estratégia para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, torna-se interessante a articulação da Física com o exemplo do cozimento do feijão em uma panela de pressão. Neste exemplo, serão abordados os princípios que ficam subjacentes às leis da termodinâmica, sendo discutidos conceitos como temperatura, pressão, evaporação e ebulição. Por isso, é importante compreender quais os aspectos da Física que estão presentes no simples ato de cozer um alimento na panela de pressão.

Em vista disso, ratificamos a importância da Física na produção de tecnologias que, ao longo da história humana, foram desenvolvidas com a finalidade de auxiliar as pessoas nas mais variadas circunstâncias. Nesse caso, a panela de pressão, que foi inventada pelo físico francês *Denis Papin*, como parte de sua demonstração a um grupo de cientistas da Royal Society, em 1861, contribuiu para que essa tecnologia, mais tarde, pudesse ser utilizada além do uso doméstico, como também no processo de esterilização do material cirúrgico em hospitais, na indústria de papel e nas fábricas de alimentos.

2. Objetivos:

O áudio pretende contribuir no alcance de tais objetivos:

- Entender o significado de pressão e pressão atmosférica;
- Ressaltar a dependência entre temperatura e agitação molecular e a diferença entre temperatura e calor;
- Compreender o fenômeno de vaporização e distinguir entre os três tipos: evaporação, calefação e ebulição;
- Conhecer a finalidade de cada peça de uma panela de pressão;
- Conhecer os processos físicos envolvidos no cozimento de um alimento e os fatores que interferem nesse processo, em especial, a pressão;
- Ter consciência da necessidade de um comportamento responsável durante a utilização de equipamentos domésticos, a fim de evitar acidentes.

3. Orientações de uso do conteúdo digital

No áudio *Feijão Cozinhando* existem diálogos entre os personagens nos quais os conteúdos são relacionados com o cotidiano. A escuta de todo o áudio é fundamental para a compreensão do assunto, porém, você pode pausar sua exibição. Além da pausa, no decorrer do áudio existem partes em que surgem vinhetas. No momento da vinheta, você pode fazer intervenções ou

esclarecimentos sobre o conteúdo exibido e solicitar que seus alunos façam a sistematização e reflexão da situação anterior apresentada.

Como proposta metodológica para utilização deste conteúdo digital, sugerimos que, antes do acesso à mídia, os alunos sejam orientados sobre a importância da atenção e do silêncio para escutar o áudio. Você pode solicitar que anotem em uma folha de caderno as questões que eles acreditam que influenciam no cozimento do feijão, para posterior discussão. Também é importante prover os alunos dos conhecimentos mínimos necessários, mesmo que de forma superficial, a fim de facilitar a apreensão das idéias mais relevantes presentes no áudio.

Após escutar o áudio, você pode solicitar aos estudantes que assumam o papel de fabricante de uma panela de pressão e construam uma cartilha informativa, alertando aos consumidores sobre a maneira correta de utilização e o funcionamento da panela de pressão, assim como os riscos envolvidos pelo manuseio incorreto. Dessa forma, eles poderão amadurecer seus conhecimentos.

Professor(a), você pode ampliar essa proposta metodológica com as sugestões de atividades a seguir.

4. Sugestões de atividades:

As atividades aqui sugeridas visam contribuir com o seu trabalho, no sentido de possibilitar ao aluno visualizar o conteúdo e suas implicações na vida cotidiana, agregando experiências ao processo de aprendizagem. Destacamos que a mídia pode contribuir com metodologias diversificadas. Nesse sentido, salientamos a preocupação em preservar a sua liberdade de professor para adotar ou não as sugestões de atividades, construir outras possibilidades de abordagem do conteúdo, bem como da utilização desse áudio.

É importante que se leve em consideração que outros recursos e metodologias podem ser utilizados, além da mídia. Propomos que sejam organizadas pesquisas, experimentações práticas, seminários e debates para o aprofundamento do assunto.

Para favorecer a interdisciplinaridade, sugerimos a relação de temáticas de diferentes áreas do conhecimento, que podem ser relacionadas à mídia aqui abordada:

- **Relação com a Biologia e Medicina:** cozimento dos alimentos versus doenças (hepatite, cólera, intoxicação alimentar, etc.) e agentes patogênicos (fungos, bactérias, protozoários, etc.); autoclaves; esterilização por temperatura;
- **Relação com a Gastronomia:** preparo e tempo de cozimento dos alimentos; tipos de panelas de pressão;
- **Relação com a Indústria:** segurança do trabalho em refeitórios; autoclaves; caldeiras; pressurizadores;
- **Relação com a Química:** velocidade das reações químicas e a sua dependência com a pressão e a temperatura; estudo dos gases; processos termodinâmicos; dependência entre a temperatura e a pressão; mudanças de fase; calor latente de vaporização; ponto de ebulição; substâncias puras.

Seguem algumas sugestões de atividades que foram reunidas no intuito de oferecer opções que possibilitem a você definir e escolher a que melhor se adapta à metodologia utilizada:

- Conversar com a turma sobre os princípios gerais da termodinâmica (temperatura e termômetros, trocas de calor, transferência de calor, mudanças de fase, etc.) e dividir a sala em grupos operacionais para realização de seminários. Cada grupo ficará com uma temática que diz respeito à termodinâmica. Os grupos serão orientados acerca dos procedimentos metodológicos de uma pesquisa e da organização de seminários. Sugestões de bibliografias, vídeos, jornais e revistas que possam ser consultadas pelos grupos são fundamentais. Pode-se discutir com a turma acerca da forma mais adequada de avaliação para este trabalho, além de propor que a comunidade escolar possa participar do

seminário, como convidada.

- Você pode levar uma panela de pressão para a sala de aula e desmontá-la, apresentando cada elemento aos alunos e indicando a sua respectiva função. No caso de uma sala de aula com um número elevado de alunos, recomenda-se dividir a turma em grupos e solicitar que cada grupo leve uma panela de pressão para a atividade.
- Sugerimos a você que leve uma barra de gelo para a sala e, com o auxílio de uma linha resistente ou fio de aço, corte-a ao meio. Apesar de a linha atravessar a barra, esta permanecerá intacta ao fim da prática. Você pode desenvolver com os alunos a física que permeia essa prática e mostrar como a pressão influencia a temperatura (e mudança de fase). Nesse caso, como o aumento de pressão na região do gelo em contato com a linha é responsável por uma modificação do ponto de fusão do material (da água, neste caso) nessa região.
- Você pode também discutir como a altitude local influencia no ponto de ebulição da água, levando em conta que, de forma aproximada, esta temperatura diminui 1°C para cada 295 m de altitude. Assim, se a sua cidade está localizada a 2.000 m acima do nível do mar, a água ferverá a 93°C , aproximadamente. Explore as consequências desse fato, como as implicações no tempo de cozimento e gasto de energia.

O conteúdo deste áudio pode ser complementado com outras mídias disponíveis no Banco Internacional de Objetos Educacionais do MEC, a seguir sugeridas:

- **Vídeo:** Refrigerante Congelado
- **Fique Sabendo:** Geladeira
- **Laboratório Virtual:** Cozinhando Feijão
- **Vídeo:** Termodinâmica

5. Questões para reflexão e discussão

As questões aqui sugeridas buscam problematizar o conteúdo e compor as estratégias pedagógicas sugeridas anteriormente. A seguir, algumas questões são propostas para reflexão e discussão:

- O que faz a panela de pressão cozinhar os alimentos mais rapidamente?
- Por que a panela de pressão pode explodir?
- O ponto de ebulição da água na superfície da Terra é o mesmo na superfície da Lua? Por quê?
- Se o ponto de ebulição depende da pressão, como seria possível ferver água à pressão atmosférica? O que deveria acontecer com a temperatura da água em tal situação?
- Você sabia que no alto das montanhas a água ferve em temperaturas mais baixas que 100°C? No Everest, por exemplo, o seu ponto de ebulição é 72°C! Como você explicaria isso com suas palavras?

6. Avaliação

Propomos que a sua avaliação seja processual, aconteça durante todo o processo de aprendizagem, a fim de verificar dificuldades de aprendizagem e os resultados apresentados em cada aula. É importante que o processo de avaliação esteja de acordo com os objetivos metodológicos, bem como, com o contexto dos sujeitos envolvidos.

Sugerimos a avaliação de alguns aspectos, a fim de verificar o nível de engajamento dos sujeitos:

- Identificação de que no cozimento do feijão com a panela de pressão há aspectos da Física;
- Identificação da termodinâmica atuando em diferentes circunstâncias;
- Posicionamento crítico e reflexivo diante do tema;
- Percepção da articulação do tema com outras áreas do conhecimento;
- Demonstração de interesse pelo estudo do tema, pesquisa, experimentação prática, assim como por outras atividades a serem desenvolvidas em sala de aula;



- Criatividade;
- Participação.

7. Tempo previsto para a atividade

Aproximadamente 80 minutos, incluindo o tempo para explicações, interação do estudante com a animação e discussão das conclusões.

8. Requerimentos técnicos

- Navegador Internet: Internet Explorer 6.0, Mozilla Firefox 2.0, Opera 9
- Plugins do navegador: Adobe Flash Player

Desejamos que você tenha sucesso com o uso desse conteúdo digital em suas aulas. A seguir, sugerimos outras fontes para enriquecer ainda mais as atividades propostas.

Bom trabalho!

9. Fontes complementares

<<http://www.mundofisico.joinville.udesc.br/index.php?idSecao=8&idSubSecao=&idTexto=198>.> Acesso em: 27 jan. 2010.

<http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_termo_panelapressao.htm.> Acesso em: 27 jan. 2010.

<<http://www.if.usp.br/gref/termo/termo3.pdf>.> Acesso em: 27 jan. 2010.

<<http://www.youtube.com/watch?v=NyOvwyM67ek>.> Acesso em: 27 jan. 2010.

<<http://www.youtube.com/watch?v=MaylcBORQ08>.> Acesso em: 27 jan. 2010.

10. Referências

CRATO, N. **Passeio aleatório pela ciência do dia a dia**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

DINWIDDIE, Robert – **Universe, The definitive visual guide**. DK Ed., 2005.

EHRlich, R. **Virar o mundo do avesso**. Lisboa: Gradiva Publicações, 1992.

ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA. **Student & Home edition**, 2009. v. 2009.00.00.000000000. CD-ROM.

FEYNMAN, R.; LEIGHTON, R.; E SANDS, M. **The Feynman Lectures on Physics**: Addison-Wesley, 1977. v. 1.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, Paulo. **Conscientização**: teoria e prática da libertação - uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. 3. ed. São Paulo: Centauro, 1980.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, Paulo e GUIMARÃES, Sergio. **Sobre educação**: Diálogos. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984. v. II.

FREIRE, P.; HORTON, M. **O caminho se faz caminhando**: conversas sobre educação e mudança social. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

GAMOW, G. **O incrível mundo da Física Moderna**. 3. ed. São Paulo: IBRASA, 2006.

GIROUX, H. A. **Professores como intelectuais transformadores. Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GONICK, L.; HUFFMAN, A. **Introdução ilustrada à Física**. São Paulo: Harbra LTDA, 1994.

GRAF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Física**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. v. 1, 2.

HEINEY, P. **As vacas descem escadas?** São Paulo: Arx, 2007.

HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed/ Bookman, 2002.

PERELMAN, Y. **Aprenda Física Brincando**. São Paulo: Hemus Livraria Editora, 1970.

PERELMAN, Y. **Física Recreativa**. Moscou: Editora Mir, 1975. v. 1, 2.

ROJO, A. **La física em la vida cotidiana**. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores, 2009.

SCAFF, L. A. M. **Radiações: Mitos e verdades, perguntas e respostas**. São Paulo: Barcarola Editora, 2002.

SEGRÈ, G. **Uma questão de graus: o que a temperatura revela sobre o passado e o futuro de nossa espécie, nosso planeta e nosso universo**. Rio de Janeiro: Rocco, 2005.



VAUCLAIR, S. **Sinfonia das Estrelas**: a humanidade diante do cosmos. São Paulo: Globo, 2002.

VIGOTSKI, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

WALKER, J. **O circo voador da Física**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.