

Guia Didático do Professor

Programa
Aí tem Química!
Métodos de Conservação

Conservação de Alimentos

Química
2ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Gleilcelene Neri de Brito

Simone de Paula Silva

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Romulo Freitas

Revisão Técnica

Fatima Ventura Pereira Meirelles

Leticia R. Teixeira

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Vídeo (Audiovisual)

Programa: Aí tem Química!

Episódio: Métodos de Conservação

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Conservação de alimentos

Conceitos envolvidos: conservação de alimentos, processos químicos e reação química.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Aprender a conservar alimentos.

Objetivos específicos:

Compreender a diferença entre os vários processos de conservação de alimentos;

Diferenciar fenômenos químicos ocorridos ou impedidos de ocorrer durante a conservação dos alimentos;

Identificar os fatores que contribuem para a deterioração dos alimentos;

Diferenciar as formas de deterioração;

Perceber a importância da microbiologia e despertar o interesse por essa área de atuação profissional.

Pré-requisitos:

Não existem pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

O objetivo do vídeo *Métodos de Conservação* é esclarecer os cuidados na conservação dos alimentos e os processos que podem ocorrer quando não são tomados cuidados na conservação e no manuseio dos mesmos. Este vídeo faz parte de uma coleção que compõe o *Programa Aí Tem Química*, destinada à 2ª série do Ensino Médio.

A sequência apresentada neste guia poderá ser seguida integral ou parcialmente, mas também poderá ser utilizada apenas como subsídio para que você estruture seu próprio roteiro de aula. Em qualquer um dos casos, será a sua experiência, a sua prática e o contexto em que suas aulas se inserem, que determinarão a melhor forma para conduzir suas atividades.

professor!

A sua formação e a sua experiência são as principais armas para o sucesso de sua aula!

dica!

Após a exibição do vídeo, permita que seus alunos compartilhem ideias e experiências. Fique atento para o esclarecimento de eventuais dúvidas.

dica!

Para ampliar seus conhecimentos, sugerimos WOLKE, Robert L. *O que Einstein disse a seu cozinheiro*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.

Desenvolvimento

Sempre é interessante fazer um levantamento sobre o que seus alunos conhecem sobre o tema.

Antes de definirmos sobre qual a melhor forma de conservar os alimentos, é importante nos certificarmos se nossos alunos conhecem o significado do termo **conservar**. Por isso, você poderá iniciar o tema levantando essa questão.

Permita que seus alunos compartilhem ideias e experiências. Esclareça as dúvidas e apresente outros aspectos que julgue importante para a compreensão do tema. Procure antecipar algumas respostas e dúvidas, pois muitas perguntas não são colocadas por serem consideradas excessivamente simples.

Os principais pontos do conteúdo apresentados no episódio **Conservação de Alimentos** podem ser trabalhados à medida que forem sendo levantados pelo grupo. Você não precisa seguir a sequência dos temas conforme apresentada no guia ou no vídeo. O fundamental é respeitar uma sequência lógica para que o aluno compreenda com facilidade o conteúdo em estudo.

MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

(...) Essa comida toda vai estragar fora da geladeira!

Bruno | Personagem do Vídeo

Mas lá na serra não é frio? Vai ser como se elas estivessem na geladeira.

Eduardo | Personagem do Vídeo

O frio da serra não chega a ser suficiente para conservar essas comidas por tanto tempo. O que elas precisam é de uma geladeira.

Luiza | Personagem do Vídeo

Existem muitos **métodos** utilizados para a **conservação de alimentos**. A escolha do método mais adequado que será empregado depende do tipo de alimento e da utilização que terá posteriormente. Em muitas situações, combina-se mais de um método de conservação. O uso da geladeira é apenas um deles. Levante com seus alunos outros exemplos e as vantagens e desvantagens de cada um deles. Você pode fazer isso propondo desafios: qual é o método mais adequado? Existe um só mais adequado? Quais são os fatores que influenciam na escolha? Tempo, temperatura, etc.

MICROBIOLOGIA

(...) Se você tivesse ido pesquisar com a gente na semana passada, teria escolhido melhor os alimentos que colocou na mochila, né! Ele deu várias dicas sobre conservação de alimentos.

Luiza | Personagem do Vídeo

Professor, questione seus alunos: o que é microbiologia? E qual a importância dessa área de estudo? Qual a sua aplicação em termos práticos?

Comece por explicar a formação da palavra: Microbiologia: Mikros (= pequeno) + Bio (= vida) + logos (= ciência). E, então, fale que a Microbiologia é uma área da Biologia de muita importância, não somente para a ciência básica que envolve os estudos fisiológicos, bioquímicos e moleculares, ou seja, Microbiologia Molecular, mas também para outras áreas como a indústria e a saúde. Temos, assim, a Microbiologia aplicada envolvida na produção de alimentos, e outros produtos, no controle de doenças, de pragas, entre outros.

DETERIORAÇÃO DOS ALIMENTOS

Então, professor, vamos pra pergunta principal: por que os alimentos estragam?

Bruno | Personagem do Vídeo

Os alimentos estão sujeitos à deterioração por uma série de fatores. Esclareça que, basicamente, são três os tipos de reações a serem consideradas:

I. Oxidação

Na presença de **oxigênio**, os carboidratos, as proteínas e os lipídeos (nutrientes dos alimentos) são convertidos em dióxido de carbono, água e energia. A oxidação também é chamada **respiração**.

II. Putrefação

Nesse caso, ocorre a **decomposição** pela ação de bactérias, isto é, de micro-organismos que se proliferam e, em contato com o ar e a umidade se decompõem, ou seja, apodrecem o alimento. Um exemplo é o que ocorre com a carne.

dica!

Cuidado nunca é demais quando se trata de alimentos! O site <http://www.cuidardosalimentos.fiocruz.br> apresenta os cuidados fundamentais que contribuem para assegurar o consumo de alimentos saudáveis e nutritivos.

III. Fermentação

Outras reações que não dependem do oxigênio são conhecidas como **fermentação**. Mas, atualmente, o termo fermentação é utilizado para descrever processos de geração de produtos através da ação de micro-organismos, com a utilização ou não do oxigênio. Na **fermentação anaeróbica** (sem a utilização do oxigênio) é produzido o álcool e o ácido lático, por exemplo, enquanto pela **fermentação aeróbica** (com a utilização de oxigênio) é produzido o ácido cítrico, um conservante.

EVIDÊNCIAS DA DETERIORAÇÃO DE UM ALIMENTO

Então, é por isso que as comidas estragadas ficam com cheiro ruim?

Luiza | Personagem do Vídeo

Muitas vezes é o **odor**, às vezes é o **sabor** e, muitas vezes, são os dois juntos que evidenciam que a comida está estragada. Às vezes observamos isso também pela cor.

Alimentos e bebidas derivados de leite, por exemplo, estragam porque os carboidratos presentes neles são convertidos em ácidos e álcoois também pela ação de **micro-organismos**, alterando a composição e as características dos alimentos e até favorecendo o crescimento de outros micro-organismos.

Alerte que consumir um alimento estragado é um grande risco, pois pode provocar uma **intoxicação alimentar**. Destaque a gravidade desse fato.

ALIMENTOS RESFRIADOS

Engraçado isso: por que no calor estraga e na geladeira não?

Eduardo | Personagem do Vídeo

O calor (aumento da temperatura) tende a romper algumas das ligações químicas existentes, assim, o alimento “se modifica” com mais facilidade em temperaturas mais altas. Aqui, você pode trabalhar com seus alunos os conceitos do efeito da temperatura na velocidade das reações químicas. É possível também discutir outros fatores como a presença de catalisadores, etc.

Com o frio, é possível conservar alimentos por períodos maiores de tempo. As **baixas temperaturas** retardam ou inibem as reações químicas de deterioração natural e as atividades enzimáticas sobre os componentes dos alimentos, o que permite diminuir ou inibir o crescimento e as atividades dos micro-organismos.

A utilização de baixas temperaturas é um método muito utilizado atualmente pela população para conservação dos alimentos. Nesse caso, destacam-se a refrigeração e o congelamento.

O método mais utilizado atualmente nas residências é a **refrigeração**, conservação através das baixas temperaturas, por isso é natural que seja o mais lembrado. Porém é importante destacar que existem inúmeros outros métodos.

E qual diferença entre refrigerar e congelar?

Luiza | Personagem do Vídeo

É importante destacar que colocar um alimento na geladeira não é suficiente para garantir a sua conservação. Também é preciso tomar certos cuidados para evitar que cheguem a eles o menor número possível de micro-organismos. Por exemplo: os alimentos devem ser acondicionados em recipientes devidamente limpos e fechados. Mesmo na geladeira, existe um tempo de validade variável para cada produto.

Na **refrigeração** o alimento é mantido na temperatura de 0°C a 7°C e, para o **congelamento** eficiente, é necessária uma temperatura inferior a -18°C , para que a atividade microbiana seja inibida.

mais detalhes!

<http://www.americanas.com.br/produtos/manuais/287673.pdf>

ALIMENTO	TEMPO DE REFRIGERAÇÃO
Vísceras e carne moída	2 a 3 dias
Peixe fresco	1 a 2 dias
Leite pasteurizado	2 a 3 dias
Carne fresca	4 a 5 dias
Legumes, verduras e frutas em geral	4 a 8 dias
Ovos	10 a 30 dias



ALIMENTO	TEMPO DE CONGELAMENTO
Carnes vermelhas	3 a 12 meses
Aves	3 a 6 meses
Peixes e mariscos	3 a 6 meses
Carne fresca	4 a 5 dias
Legumes	6 meses
Ovos	10 a 30 dias

Dicas para o congelamento de alimentos:

- Embale os alimentos em porções individuais. Você assegura o congelamento uniforme e evita a necessidade de recongelamento.
- Utilize o máximo de espaço possível, respeitando as marcações da embalagem. Isso contribui para reduzir a quantidade de oxigênio, o que evita a deterioração do alimento.
- Utilize alimentos frescos. Mas não coloque alimentos frescos sobre alimentos já congelados, pois a troca de calor entre eles poderá acarretar o descongelamento parcial do segundo.

Dicas para o descongelamento de alimentos:

- Coloque diretamente no forno convencional ou no micro-ondas os alimentos pré-cozidos ou prontos. Não esqueça de verificar as orientações na embalagem. Se o prato foi preparado em casa, verifique as condições adequadas no manual do forno, em função da quantidade.
- Transfira alimentos crus, como carnes, peixes e aves, para o refrigerador. Eles devem ser descongelados lentamente, sem mudanças bruscas de temperatura.
- Coloque os vegetais diretamente em água fervente.
- Cozinhe pedaços pequenos de carne ainda congelados.

Gente! Pera aí ... Vocês estão falando aí em geladeira, congelar, frio... Que vou até pegar o meu casaco. Não , agora é sério, assim, é só assim que a gente consegue conservar a comida?

Eduardo | Personagem do Vídeo

Apesar destas serem as formas mais populares, existem muitas maneiras utilizadas para a conservação de alimentos. Quais são as formas conhecidas por seus alunos? Comente sobre diferentes tipos e formas dos ALIMENTOS (cozido x cru, natural x processado, etc.). Para cada um temos um tipo de embalagem?

ALIMENTOS SECOS

A **secagem** consiste em retirar parte da água dos alimentos. Os micro-organismos presentes no alimento precisam de água para suas funções vitais. Dessa forma, ao retirar a água, consegue-se diminuir consideravelmente as ações microbiológicas sobre o alimento. Isso pode ser feito de diferentes modos:

a) Por ar aquecido

Os alimentos são colocados em **secadores especiais**, que permitem a circulação de ar quente. Isso proporciona aquecimento do alimento e perda de água.

É interessante observar que esse tipo de secagem provoca perda nutricional e endurece a parte externa do alimento.

b) Por osmose

O alimento, em geral frutas e verduras, é imerso em uma **solução supersaturada** de um soluto que retira a água do alimento, **desidratando-o**. Porém, essa operação nem sempre tem êxito e muitos alimentos estocados nessas condições se estragam.

c) Por liofilização

Consiste em um congelamento rápido, seguido de uma **sublimação** da água presente no alimento, a vácuo. O processo é bastante eficiente porque mantém as características nutricionais e sensoriais do alimento.

Aqui, você pode discutir conceitos como osmose, desidratação, sublimação e liofilização, ou ainda comentar outros que achar apropriados.

sublimação

Passagem de uma substância do estado sólido diretamente para o gasoso, sem passar pelo estado líquido.

ALIMENTOS DEFUMADOS

Eu queria aproveitar e tirar uma dúvida: eu queria saber o que é carne defumada? (...)

Bruno | Personagem do Vídeo

Com a descoberta do fogo, o homem pendurava sua caça próximo ao fogo, possivelmente para protegê-la de outros animais. Com o tempo, ele deve ter observado que elas se modificavam e que, assadas, a mastigação era facilitada, observando que, após esse tratamento, a caça demorava mais a se deteriorar. Surgiu então um novo modo de conservação: a **defumação**.

Aqui, você professor, pode sugerir pesquisas de reações que ocorrem durante o processo e de como o calor não destruiu o alimento, etc.

ALIMENTOS IMERSOS EM GORDURA

A **imersão na gordura** é uma técnica muito utilizada em fazendas ou em locais onde há carência de refrigeração e do congelamento. Esse método consiste em formar uma barreira física que mantém o alimento isolado do ar e da água, impedindo assim a ação de micro-organismos.

Aqui podem ser abordados conceitos envolvendo as características químicas da água e das gorduras que permitem a formação dessa barreira, conceitos de solubilidade, entre outros.

PASTEURIZAÇÃO

Quais são os outros métodos que utilizam o aquecimento como conservação de alimentos?

Luiza | Personagem do Vídeo

A **pasteurização** é um tratamento térmico que inativa os micro-organismos patogênicos e deterioradores que poderiam crescer normalmente durante a estocagem do produto e tem como objetivo prolongar a integridade dos alimentos, pela inativação de enzimas e a destruição de micro-organismos sensíveis ao choque (temperaturas elevadas, seguidas de rápido resfriamento). Não há modificação no valor nutritivo, nem nas características organolépticas do alimento submetido a esse método.

Existem três tipos de pasteurização:

- Lenta: realizada a temperaturas de 65°C durante 30 minutos. É utilizada para o leite de cabra.
- Rápida: realizada a temperaturas de 75°C durante 15 a 20 segundos. É utilizada para os leites A, B e C de saquinho.
- Muito rápida: realizada a temperaturas de 130 a 150°C e durante 3 a 5 segundos. É utilizada nos leites do tipo longa vida ou UHT (*ultra high temperature*).

O termo pasteurização deve-se ao fato dessa técnica ter sido idealizada por **Louis Pasteur** (1822 – 1895). As descobertas desse cientista influenciaram fortemente a história da Química e da Medicina. Uma das mais conhecidas é a pasteurização. É interessante observar que a origem do processo de pasteurização dos alimentos não se baseou no leite, mas no vinho. A fermentação anormal do vinho faz com que ele se transforme em vinagre. Louis Pasteur demonstrou experimentalmente que a ação destruidora do calor sobre os micro-organismos permite a maior durabilidade do produto submetido a esse tratamento. Em seus primeiros estudos, utilizando um microscópio, ele identificou as bactérias responsáveis pelo processo de fermentação e se propôs a eliminá-las através do aquecimento. Posteriormente, de modo a evitar uma nova contaminação, o vinho deve ser armazenado em cubas hermeticamente seladas.

Aqui poderão ser abordados conceitos como o efeito da temperatura sobre as reações químicas, bem como as características dos produtos submetidos aos diferentes processos, de acordo com as características regionais (leite fresco, leite de saquinho, leite de caixa). Será que são diferentes?

ESTERILIZAÇÃO

Na **esterilização**, o alimento é submetido às mais altas temperaturas, pelo menor tempo possível. Desse modo, são destruídos os micro-organismos causadores de doenças, bem como são inativadas enzimas capazes de deteriorar o produto durante sua estocagem.

Cabe ressaltar que o alimento não se torna completamente estéril, porque isso ocasionaria danos sensoriais e nutricionais.

Aqui poderão ser levantados temas e discussões sobre outras aplicações da esterilização. Exemplo: instrumentos hospitalares, centro cirúrgicos. Quais seriam as formas de esterilização usadas? Seriam as mesmas?

mais detalhes!

Para enriquecer a sua aula, uma dica é a leitura deste artigo: GOUVEIA-MATOS, João Augusto de Mello Pasteur Ciência para ajudar a vida. Revista Química Nova na Escola. n. 6 – novembro, 1997. p.20-22 <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/historia.pdf>

estante do professor!

LE COUTEUR, Penny e BURRESON, Jay. **Os botões de Napoleão – As 17 moléculas que mudaram a história.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.

O USO DE ADITIVOS

A adição de um soluto é uma forma de controle de umidade, na qual não se retira a água do meio. O soluto “captura” a água livre no alimento, tornando-a indisponível para a sua utilização pelos micro-organismos.

A adição de **sal comum** (cloreto de sódio) retira a água da carne por osmose. Retira, também, a água que os micro-organismos utilizariam para seu crescimento, impedindo tanto o seu crescimento quanto sua atividade. Assim são preparadas a carne-seca, o jabá, o charque ou a carne-de-sol. O sal também é bastante eficaz na preservação de peixes.

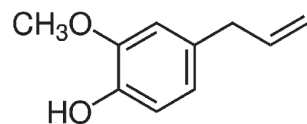
O sal é uma **substância higroscópica**, ou seja, absorve umidade. Por isso, em dias de chuva, devido ao excesso de umidade do ar, o sal, mesmo dentro do saquinho, fica úmido e, posteriormente, empedrado.

A adição de **elevadas quantidades de sal** ou de **açúcar** desidrata os alimentos pelo processo de osmose. Essas adições retiram a água contida nas células dos tecidos vegetais ou animais, levando-a para a superfície, assim a água evapora.

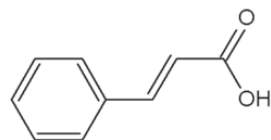
A preservação de frutas pela adição de açúcar, transformando-se em geleia, doces e outros produtos similares ocorre pela elevada concentração de açúcar. Esses produtos contêm, em média, de 25 a 33% de umidade, mas podem ser conservados sem maiores problemas.

Algumas **especiarias**, como cravo e canela, são utilizadas na culinária não só por seus sabores e aromas, mas também por serem excelentes conservantes.

O cravo-da-índia contém **eugenol**, um poderoso antioxidante que conserva os alimentos.



A canela, por sua vez, contém o **ácido cinâmico**, um bom conservante e aromatizante.



A UTILIZAÇÃO DE OUTROS ADITIVOS

A conservação de alimentos é um campo muito estudado e desenvolvido dentro das indústrias atualmente. Para aumentar a durabilidade dos alimentos, muitas substâncias são adicionadas. Esses **aditivos** são conhecidos popularmente como conservantes, estabilizantes, corantes, antioxidantes, espessantes, emulsificantes, agentes quelantes, flavorizantes, edulcorantes, acidulantes e umectantes. E a adição de cada um deles tem diferentes objetivos. Os alimentos que são processados industrialmente carregam nas suas embalagens, obrigatoriamente, o nome ou o código do aditivo utilizado, que deve ter indicado claramente a quantidade, entre outras informações. Essa regulamentação é feita pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

CLASSES	FUNÇÃO
Conservantes	Aumentam o prazo de validade do produto.
Estabilizantes	Estabilizam emulsões.
Corantes	Acentuam e intensificam a cor natural para melhorar a aparência e a aceitação.
Antioxidantes	Evitam a decomposição pela ação do oxigênio.
Espessantes	Dão consistência ao alimento.
Emulsificantes	Aumentam a viscosidade do produto.
Agentes quelantes	Protegem os alimentos de muitas reações enzimáticas.
Flavorizantes	Têm o papel de realçar o odor e o sabor dos alimentos.
Edulcorantes	São utilizados em substituição ao açúcar.
Acidulantes	São utilizados para acentuar o sabor “azedinho” do alimento.
Umectantes	Mantêm o alimento úmido e macio.

dica!

Para enriquecer a sua aula, você pode pedir aos seus alunos para fazerem uma pequena pesquisa sobre cada um desses grupos de substâncias e trazerem exemplos para a aula. A tabela abaixo fornece um ponto de partida.

Você pode aproveitar para identificar nas moléculas apresentadas por eles as funções orgânicas, as características de tamanho, acidez, solubilidade, etc.

dicas!

<http://www.anvisa.gov.br>
Esse site é da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, órgão federal que regulamenta a legislação e visa proteger e promover a saúde da população, garantindo a segurança sanitária de produtos e serviços.

<https://www.fao.org.br>
Esse site é da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Um ambiente que permite pesquisas múltiplas e acesso a um grande número de informações.

<http://www.educandocomahorta.org.br>
Esse site mostra projetos de hortas escolares e estão disponíveis manuais para a implantação do projeto e fotos e vídeos de projetos já implantados.

USO DE IRRADIAÇÃO

Uma técnica mais recente e cada vez mais utilizada consiste no uso de **radiações ionizantes**, que eliminam completamente a carga microbológica, além de ovos e larvas de insetos e artrópodes. A utilização desse método aumenta a vida útil do alimento, sendo assim adequada aos processos de distribuição e comercialização do produto. O **controle de qualidade** deve ser rigoroso para que sejam utilizadas doses de radiação específica para cada alimento, que aumente seu tempo de conservação e não cause perdas sensoriais e nutricionais. É considerado um método que satisfaz plenamente o objetivo de proporcionar aos alimentos, a estabilidade química e microbológica, condições de sanidade e longo período de armazenamento.

2. Atividades

- a) Professor, é interessante **levantar** questões práticas, de modo que as informações recebidas possam ser efetivamente aplicadas. Entre outras, você pode lançar as seguintes:
 - O que estraga mais rápido: o doce de goiaba em compota ou uma goiabada de corte? Por quê? Se algum aluno conhecer o preparo desses tipos de doce, pode descrevê-lo para turma. Caso ninguém saiba, você mesmo pode apresentar a forma de preparo de um e de outro. O importante é que concluam que a goiabada de corte é mais resistente que o doce de goiaba em calda, porque é feita com menos água.
- b) Peça aos alunos para **relacionarem** algumas formas de conservação de alimentos. Essa listagem poderá ser complementada após a exibição do vídeo.
- c) Por que se coloca um cravo-da-índia espetado no beijinho de coco? Só para ornamentar? A partir daí pode-se **discutir** a importância das especiarias para a conservação dos alimentos. Você também poderá comentar a relevância das especiarias para a História... Dúvidas? Converse com os professores de História que trabalham na sua escola.
- d) Você poderá solicitar que **pesquisem** formas de conservação para diferentes alimentos. Também poderão ser pesquisadas as formas de conservação de alimento mais utilizadas em determinadas condições e em diferentes períodos da História.
- e) Deixe seus alunos curiosos para saber quais foram as outras descobertas importantes de Pasteur. Sugira uma **pesquisa**.
- f) Em **colaboração** com o professor de História, Física e Biologia, proponha a **investigação** da vida de outros cientistas que tiveram importância na área de alimentos ao longo dos tempos.

3. Avaliação

Durante o debate e a realização das atividades, esteja atento à reação de seus alunos. Assim, você poderá verificar se eles **compreenderam** as situações apresentadas e se **relacionaram** seus conhecimentos anteriores com o tema apresentado.

dica!

<http://www.cena.usp.br>
Esse site é do Centro de Energia Nuclear na Agricultura/USP - Campus Piracicaba, produzido pela Universidade de São Paulo, e nele podemos encontrar muitas informações sobre irradiação de alimentos.

estante do professor!

AMADO, Janaina Passos e FIGUEIREDO, Luiz Carlos.
As viagens dos alimentos
- Editora Atual.

CHU, Teddy. **Do campo à mesa: o caminho dos alimentos**. São Paulo: Editora Moderna.

FISHER, Len. **A ciência no cotidiano - como aproveitar a ciência nas atividades do dia-a-dia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.

VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

Roberta Lourenço Ziolli

José Guerchon

Coordenação de Conteúdos dos Guias do Professor

Letícia Regina Teixeira

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Fatima Ventura Pereira Meirelles

Renata Barbosa Dionysio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação Pedagógica

Leila Medeiros

Coordenação de Audiovisual

Sergio Botelho do Amaral

Assistência de Coordenação de Audiovisual

Eduardo Quental Moraes

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

Simone de Paula Silva

Redação

Andréa Lins

Gleilcelene Neri de Brito

Tito Tortori

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Patrícia Jerônimo

Alessandra Muylaert Archer