



Caro(a) aluno(a),

Neste Caderno são apresentadas Situações de Aprendizagem que abordam os seguintes temas:

- Fermentação biológica;
- Processo de conservação dos alimentos;
- As relações entre microrganismos e a produção de alimentos;
- O uso de seres vivos na recuperação de ambientes naturais.

Você e sua turma poderão contribuir com experiências pessoais para ampliar e aprofundar as discussões sobre os conteúdos que serão estudados. Seu(ua) professor(a) irá orientar, mediar e incrementar os debates e as pesquisas durante as aulas.

Espera-se que os temas trabalhados neste volume possam ajudá-lo(a) a aprimorar seus conhecimentos sobre as relações entre ciência e tecnologia.

Convidamos você a mergulhar no universo das Ciências e lhe desejamos bons estudos.

Equipe Técnica de Ciências
Área de Ciências da Natureza
Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas – CENP
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo







SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1 OS MICRORGANISMOS ESTÃO EM TODOS OS LUGARES

Nesta Situação de Aprendizagem você realizará um experimento para iniciar os trabalhos sobre determinado grupo de seres vivos, os microrganismos. Dedique-se bastante na realização desta atividade, pois os resultados obtidos servirão de base para futuras aulas. Além disso, você realizará procedimentos muito comuns entre os cientistas: registrar e interpretar dados experimentais.



ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Preparação para a experimentação

Para “caçar” os microrganismos, você e seu grupo deverão ter um meio de cultura, isto é, uma preparação ideal para cultivar e manter os microrganismos vivos. Essa preparação pode ser sólida, líquida ou gelatinosa e deve conter energia e todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento desses seres vivos.

Preparo do meio de cultura gelatinoso

Dissolva um pacote de gelatina incolor e um cubo de caldo de carne em duas xícaras de água quente previamente fervida. Em seguida, adicione uma colher (sopa) de açúcar à mistura. Disponha o preparado ainda quente em placas de Petri (podem ser substituídas por tampas de frascos de alimento em conserva – previamente fervidas – ou por copinhos plásticos rasos e transparentes). Tampe os meios de cultura com filme plástico e guarde-os em local fresco e seco.



Cuidado!

Este procedimento deve ser realizado sob a supervisão de um adulto. Recomenda-se cuidado com o uso de água quente.

Coletando resultados

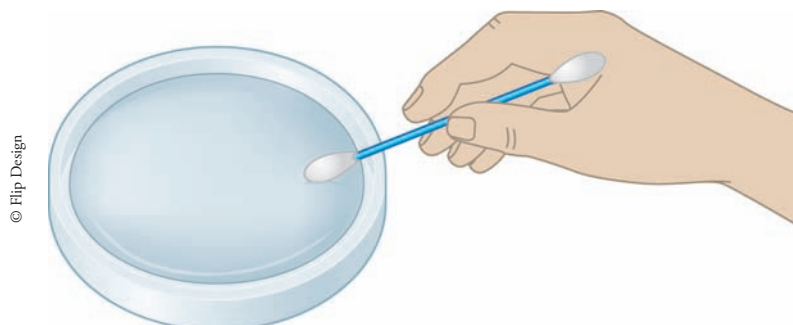
Você e seu grupo deverão “caçar” os microrganismos em diferentes lugares em que eles podem ser encontrados em maior quantidade. Para isso, cada grupo terá uma placa com o meio de cultura para cultivar os microrganismos.

Registre a seguir os locais que você e seus colegas de grupo imaginam que contenham muitos microrganismos.





Você deverá esfregar uma haste flexível de algodão no local escolhido e, em seguida, passá-la levemente sobre a superfície do meio de cultura, como ilustra a figura a seguir:



Deve-se passar levemente a haste flexível de algodão infectada sobre o meio de cultura.

Em seguida, descarte a haste de algodão no lixo e feche novamente o recipiente com filme plástico. Certifique-se de que o recipiente esteja bem vedado, para evitar contaminação com microrganismos de outros locais. O meio de cultura deve ser guardado em local protegido, para posterior análise dos resultados.

Registrando os resultados



Atenção!

Durante toda esta etapa do experimento, o filme plástico não deve ser retirado, pois não sabemos que tipo de microrganismo cresceu no meio de cultura. Alguns deles podem causar doenças aos seres humanos.

Descreva no espaço abaixo como se encontra a placa com o meio de cultivo. Não se esqueça de registrar informações sobre a cor, o formato e o tamanho das colônias de microrganismos.





Agora faça um desenho colorido da placa para você ter outra forma de registro dos resultados.

Interpretando os resultados

1. Depois de registrar os resultados, todos deverão comparar sua placa com a dos demais colegas. Em quais locais de coleta há mais microrganismos? Em quais locais há menos microrganismos?

2. Para concluir o experimento, o professor fará uma explicação sobre os microrganismos e os locais em que podemos encontrá-los. Faça anotações da fala do professor no espaço abaixo.





LIÇÃO DE CASA



1. Qual das seguintes afirmações você acha correta: “O pão mofou porque estava estragado” ou “O pão estragou porque estava mofado”? Por quê?

2. De onde vem o mofo que cresce sobre os alimentos?

3. Por que, quando uma fruta mofa em uma cesta, se recomenda tirá-la de lá imediatamente?

4. Por que é recomendável lavar as mãos antes das refeições mesmo quando, aparentemente, elas estejam limpas?



O que eu aprendi...

Handwriting practice area with 20 horizontal dashed lines.





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 INVESTIGANDO AS DIFERENTES FORMAS DE CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

Nesta Situação de Aprendizagem você terá a oportunidade, por meio de pesquisas em grupo, de conhecer os principais métodos de conservação dos alimentos. Além disso, você e seus colegas realizarão um experimento para comparar a eficácia de diferentes especiarias na conservação dos alimentos.



PESQUISA EM GRUPO

Neste momento do curso de Ciências, estudaremos diferentes formas de conservação dos alimentos. A classe será dividida em sete grupos. Cada um ficará responsável por uma das técnicas de conservação dos alimentos, que são:

1. pasteurização;
2. refrigeração e congelamento;
3. desidratação e secagem;
4. salga;
5. uso de aditivos;
6. embalagem a vácuo;
7. defumação.

Tema (técnica de conservação) a ser pesquisado por seu grupo: _____

Integrantes do grupo: _____

Roteiro de pesquisa

Seu trabalho de busca de informações (pesquisa) deverá ser feito de forma que você consiga responder às questões a seguir. Além de procurar informações que ajudem a responder ao roteiro de pesquisa, você deve procurar imagens que possam ajudar na resposta à última questão do roteiro. Não se esqueça de anotar as fontes de informação utilizadas para responder a cada questão.

1. Como surgiu o processo de conservação dos alimentos que você está estudando?





Fonte: _____

2. Como é feito o processo de conservação dos alimentos que você pesquisou?

Fonte: _____

3. Por que, por meio desse processo, é possível conservar os alimentos?

Fonte: _____

4. Dê três exemplos de alimentos que são conservados por esse processo e traga imagens deles para mostrar aos seus colegas.

Fonte: _____





Por onde começar?

Para dar o “pontapé” inicial em sua pesquisa, sugerimos os seguintes endereços eletrônicos e materiais impressos:

- Artigo sobre conservação dos alimentos publicado pela UFRGS. Disponível em: <http://www.segurancaalimentar.ufrgs.br/consumidor_dicas4.htm>. Acesso em: 2 fev. 2010.
- Artigo sobre conservação dos alimentos publicado pelo Centro de Energia Nuclear da Agricultura da USP. Disponível em: <http://www.cena.usp.br/irradiacao/cons_alim.html>. Acesso em: 2 fev. 2010.
- CIÊNCIA Hoje das Crianças. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/418>>. Acesso em: 2 fev. 2010.
- Livros didáticos para o Ensino Fundamental – PNLD (procure em diferentes volumes pelo tema conservação dos alimentos, pois ele pode variar de acordo com as coleções).



Leitura e Análise de Texto

Conservação dos alimentos – As compotas de frutas

Maíra Batistoni e Silva

As compotas são doces obtidos de frutas, inteiras ou em pedaços, cozidas em calda de açúcar e normalmente acondicionadas em frascos de vidro.



© Delfim Martins/Pulsar Imagens

História da compota

A origem da compota é muito antiga. No passado, o verão e o outono eram as épocas de colheita e a produção normalmente era maior do que o consumo. Assim, os povos precisavam guardar comida para o inverno, estação de baixa produção de frutas. Para que elas não apodrescessem até a próxima estação, as famílias conservavam-nas na forma de compota.





© G. Evangelista/Opção Brasil Imagens

Por que as compotas são uma forma de conservar as frutas?

As compotas conservam-se por muitos meses por, principalmente, dois motivos: cozimento e adição de açúcar. Ao cozinhar as frutas inteiras ou em pedaços, o calor do fogo mata os microrganismos ali presentes. Além disso, o açúcar retira a água do alimento. Como todos os seres vivos precisam de água, não há como os microrganismos sobreviverem no alimento muito açucarado.

Como preparar compotas de goiaba

- Os vidros, as tampas e os utensílios que serão utilizados na preparação e na armazenagem da compota devem ser fervidos em banho-maria para matar os microrganismos.
- Lave e descasque 1 quilo de goiabas, corte-as ao meio e retire as sementes.
- Coloque em uma panela 2 xícaras de água e 500 gramas de açúcar. Leve à fervura até começar a engrossar. Adicione as goiabas e cozinhe em fogo baixo até que estejam macias.
- Retire os vidros esterilizados do banho-maria, um de cada vez, quando forem necessários.
- Coloque a goiaba cozida no vidro até 2 centímetros abaixo da borda.

Atenção: durante este processo, tanto o vidro como o doce devem estar quentes. Faça essa atividade rapidamente para que ambos não esfriem.

- Introduza uma faca esterilizada (ou seja, também fervida em banho-maria) nas bordas do vidro para fazer desaparecer as bolhas de ar. Junte mais calda, se necessário.



- Feche os vidros, mas não os vede completamente.
- Coloque os vidros cheios de doce para ferver, dentro de uma panela com água e um pano de prato (para os vidros não baterem), por 20 minutos.
- Com o auxílio de uma espátula e uma luva, retire os vidros ainda quentes e feche as tampas completamente.
- Deixe esfriar e guarde em lugar limpo e fresco.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.



Atenção!

Os procedimentos para preparar compotas de goiaba oferecem riscos à sua integridade física. Devem ser realizados com o auxílio de um adulto.

Após a leitura e a discussão do texto “Conservação dos alimentos – As compotas de frutas”, faça o que se pede:

1. Localize e grife no texto as informações que respondam a cada questão proposta no roteiro de pesquisa das páginas 8 e 9.
2. Que estratégia a autora utiliza para organizar o texto e facilitar a leitura?





3. Que outro título você daria ao texto para atrair mais leitores? Lembre-se de que o título deve dar uma ideia do tema do texto.

4. Qual é a relação entre cada imagem e o trecho do texto em que ela se encontra?

5. Analisando a receita, quais procedimentos você considera importantes para que a comida dure o maior tempo possível?





LIÇÃO DE CASA



Leitura e Análise de Texto

A riqueza das especiarias

Maíra Batistoni e Silva

As especiarias (canela, cravo, pimenta, noz-moscada, alho, orégano, tomilho etc.) atualmente são utilizadas como tempero no preparo de diferentes pratos. Além de produzir aromas e sabores importantes para a apreciação dos pratos, esses alimentos possuem importantes propriedades antimicrobianas, ou seja, propriedades que diminuem a proliferação de microrganismos nos alimentos.

Hoje em dia, podemos comprar especiarias no mercado ou na feira, mas na época das grandes navegações, período em que os portugueses chegaram ao Brasil, elas eram muito caras e difíceis de ser encontradas. Por esse motivo, a procura por especiarias foi um dos motivos da expansão dos territórios europeus: Portugal procurava um caminho que levasse à Índia (onde havia grande disponibilidade de especiarias) sem ter de passar pelo Mar Mediterrâneo, que naquele momento era dominado por outros povos. Nessa busca, acabaram encontrando a América.



Rota traçada por Portugal para chegar à Índia sem passar pelo Mar Mediterrâneo.

Mas por que as especiarias eram tão importantes assim? Naquele tempo, em que não havia geladeira e em que poucos métodos de conservação dos alimentos haviam sido descobertos, elas ajudavam a aumentar seus prazos de validade. É isso mesmo! Ao acrescentar alho, canela, cravo, louro etc. no preparo de diferentes pratos, os alimentos ficam com algumas propriedades desfavoráveis à proliferação dos microrganismos e, por esse motivo, demoram mais para estragar. Além disso, também disfarçavam o gosto de alimentos que já estavam estragados.

Hoje em dia, além de sabermos que as especiarias inibem o crescimento de fungos, também se sabe que podem prevenir certas doenças.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.



1. Cite três alimentos que sempre são preparados com algum tipo de especiaria. Se for preciso, pergunte aos adultos de sua casa.

2. Por que será que o cravinho-da-índia tem esse nome?

3. Por que era tão importante para Portugal investir nas navegações para chegar à Índia?



ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Testando a propriedade antimicrobiana das especiarias

Preparação para a experimentação

Para esta investigação, você e seu grupo precisarão de um meio de cultura, que deverá ser preparado com antecedência, e uma solução de fungos, que deve ser aprontada apenas no dia do experimento.

Preparo do meio de cultura gelatinoso

Dissolva um pacote de gelatina incolor e um cubo de caldo de carne em duas xícaras de água quente previamente fervida. Em seguida, adicione uma colher (sopa) de açúcar à mistura. Disponha o preparado ainda quente em placas de Petri (podem ser substituídas por tampas de vidros de conservas previamente fervidas ou por copinhos plásticos rasos e transparentes). Tampe os meios de cultura com filme plástico e guarde-os em local fresco e seco.



Cuidado!

Este procedimento deve ser realizado sob a supervisão de um adulto. Recomenda-se cuidado com o uso de água quente.



Preparo da solução de fungos (deve ser feita no dia do experimento)

Dissolva 30 gramas (dois tabletes) de fermento biológico fresco em $\frac{1}{2}$ xícara (chá) de água fria.

Objetivo do experimento: testar a eficácia de diferentes especiarias na conservação dos alimentos.

Material

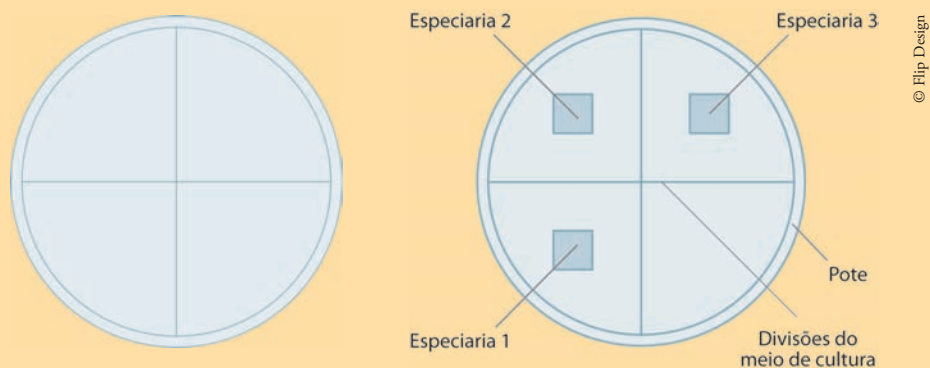
- um potinho (placa, tampa ou copinho) com meio de cultura para o crescimento de microrganismos;
- solução de fungos (fermento biológico diluído em água);
- três especiarias diferentes;
- uma haste flexível de algodão;
- dois palitos de dente;
- filme plástico.

Procedimentos

- Escolha três especiarias diferentes (alho, cebola, cravo, canela, louro, orégano, tomilho, noz-moscada, açafrão, mostarda, pimenta-do-reino, caril, sálvia etc.).
- Com o auxílio da haste flexível de algodão, espalhe o preparado de fungos sobre toda a superfície do meio de cultura.

Atenção: não faça muita força para não danificar o meio de cultura.

- Divida, com o palito de dente, o meio de cultura em quatro partes, como se fosse uma pizza.





- d) Coloque uma especiaria no centro de três das divisões do meio de cultura. Com o auxílio do palito de dente, pressione cada especiaria para que fique bem presa ao meio de cultura. Ao final desses procedimentos, uma parte do meio de cultura deverá estar intacta e as outras três deverão ter uma especiaria no centro.
- e) Tampe o potinho (placa ou tampa) com filme plástico, guarde-o em local fresco e seco e aguarde para observar os resultados na próxima aula.

Coletando resultados

Sem tirar o filme plástico, faça um desenho mostrando o que aconteceu.



Atenção!

O fungo utilizado para este experimento não oferece riscos à sua saúde. Porém, outros microrganismos também podem ter aproveitado o alimento disponível e crescido na placa. Como não sabemos se eles podem causar doenças, não é recomendado retirar o filme plástico!





Interpretando os resultados

1. O que indica que houve crescimento de fungos no meio de cultura?

2. O que indica que **não** houve crescimento de fungos no meio de cultura?

3. Em qual das partes houve **maior** crescimento de fungos?

4. Em qual das partes houve **menor** crescimento de fungos?

5. Qual é a importância de não colocarmos especiarias em uma das partes do meio de cultura?

6. Compare as especiarias testadas quanto à eficiência em inibir o crescimento de fungos.





7. De que forma as especiarias podem ser utilizadas na conservação dos alimentos?

Para finalizar esta atividade, o professor conduzirá uma discussão sobre os resultados obtidos por cada grupo. Para sistematizar todas as informações, preencha o quadro abaixo com os resultados de todos os grupos.

Nome da especiaria	Não inibiu o crescimento do fungo	Inibiu pouco o crescimento do fungo	Inibiu muito o crescimento do fungo



VOCÊ APRENDEU?



1. Por que, quando comemos fora de casa, em lugares em que não conhecemos as condições de higiene da cozinha, é recomendável dar preferência aos alimentos cozidos e evitar os alimentos crus?





2. Cite e explique uma prática indicada para conservar o leite por um longo período na embalagem.

3. Explique a razão do aviso “Após aberto, manter na geladeira e consumir em até dois dias”, presente em diversos alimentos industrializados.

4. Na época das grandes navegações, nos séculos XV e XVI, os marujos comiam principalmente alimentos secos e conservados no sal, como a carne-seca e o bacalhau. Explique por que esses alimentos eram preferidos em vez de carnes e peixes frescos.

5. Um doce bastante conhecido das festas de criança é o beijinho, feito com leite condensado, açúcar e coco. Após ser enrolado, o beijinho é enfeitado com um cravinho-da-índia. Além de embelezar o doce, que outra função teria essa especiaria? Explique.





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3 OS MICRORGANISMOS E A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

Esta Situação de Aprendizagem explicará como os microrganismos são usados na produção de alguns alimentos. Para isso, você irá trabalhar com a análise de receitas culinárias e com a investigação sobre como age o fermento biológico em alguns ingredientes.

O uso do fermento na preparação de alimentos

Durante a aula, o professor irá mostrar embalagens de fermentos utilizados na preparação de massas de pizzas e pães. Observe-as, converse com seus colegas e tente responder às questões abaixo:

1. Para que serve o fermento nas receitas culinárias?

2. Do que é feito o fermento?

3. Por que existem fermentos que são chamados de “fermentos biológicos”?





Leitura e Análise de Texto

As receitas a seguir utilizam fermento biológico como ingrediente. Leia-as com atenção.

Receita 1 – Esfirras

Massa

- 2 colheres (sopa) de fermento biológico fresco;
- 1 quilo de farinha de trigo;
- 2 colheres (sopa) de açúcar refinado;
- 3 colheres (chá) de sal refinado;
- 2 xícaras (chá) de água morna;
- ½ xícara (chá) de óleo;
- 3 ovos.

Recheio

- 1 cebola média picada;
- 500 gramas de carne bovina moída;
- 2 colheres (chá) de hortelã picada;
- 1 tomate picado;
- 2 colheres (sopa) de suco de limão;
- 2 colheres (sopa) de azeitonas picadas;
- 1 colher (chá) de sal.

Modo de preparo

Misture o fermento biológico com o açúcar e a água.

Adicione os demais ingredientes da massa e sove até ficar macia.

Divida a massa em pequenas porções e faça bolinhas.

Cubra as bolinhas de massa e deixe descansar por 20 minutos.

Misture os ingredientes do recheio e reserve.

Após os 20 minutos, abra as bolinhas de massa formando discos.





Coloque no centro do disco uma colher (sopa) de recheio e feche formando um triângulo.

Coloque em uma assadeira untada com óleo e pincele com um ovo batido.

Cubra as esfirras e deixe crescer até dobrar de volume.

Leve ao forno preaquecido (180 °C) por aproximadamente 30 minutos.

Receita 2 – Pão de coco

Massa

- 2 colheres (sopa) de fermento biológico fresco;
- 1 quilo de farinha de trigo;
- 1 e ½ xícara (chá) de açúcar refinado;
- 2 xícaras (chá) de leite integral;
- ½ colher (sopa) de sal refinado;
- ½ xícara (chá) de leite de coco;
- ½ xícara (chá) de coco ralado seco.

Recheio

- 9 colheres (sopa) de margarina sem sal;
- 1 xícara (chá) de coco ralado seco.

Modo de preparo

Misture o fermento biológico com o açúcar e a água.

Adicione os demais ingredientes da massa e sove até ficar macia.

Divida a massa em duas partes.

Deixe descansar por aproximadamente 30 minutos.

Misture os ingredientes do recheio e reserve.

Após os 30 minutos, abra cada parte da massa com um rolo e espalhe o recheio.

Enrole como rocambole e corte em fatias com largura aproximada de dois dedos.

Coloque em assadeira untada e deixe crescer por uma hora.

Leve ao forno médio (200 °C) preaquecido e asse por aproximadamente 35 minutos.





Atenção!

Os procedimentos para preparar as receitas 1 e 2 oferecem riscos à sua integridade física. Devem ser realizados com o auxílio de um adulto.

1. Que ingredientes as duas receitas possuem em comum?

2. Que etapas do modo de preparo ocorrem nas duas receitas?



ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Este trabalho prático tem o objetivo de possibilitar a observação da ação do fermento sobre alguns materiais que estão presentes nas duas receitas culinárias analisadas.

As duas receitas utilizam água, sal refinado, açúcar refinado, farinha de trigo e fermento biológico, e você realizará uma investigação para saber se o fermento atua sobre um ou alguns desses ingredientes.

Preparação para a experimentação

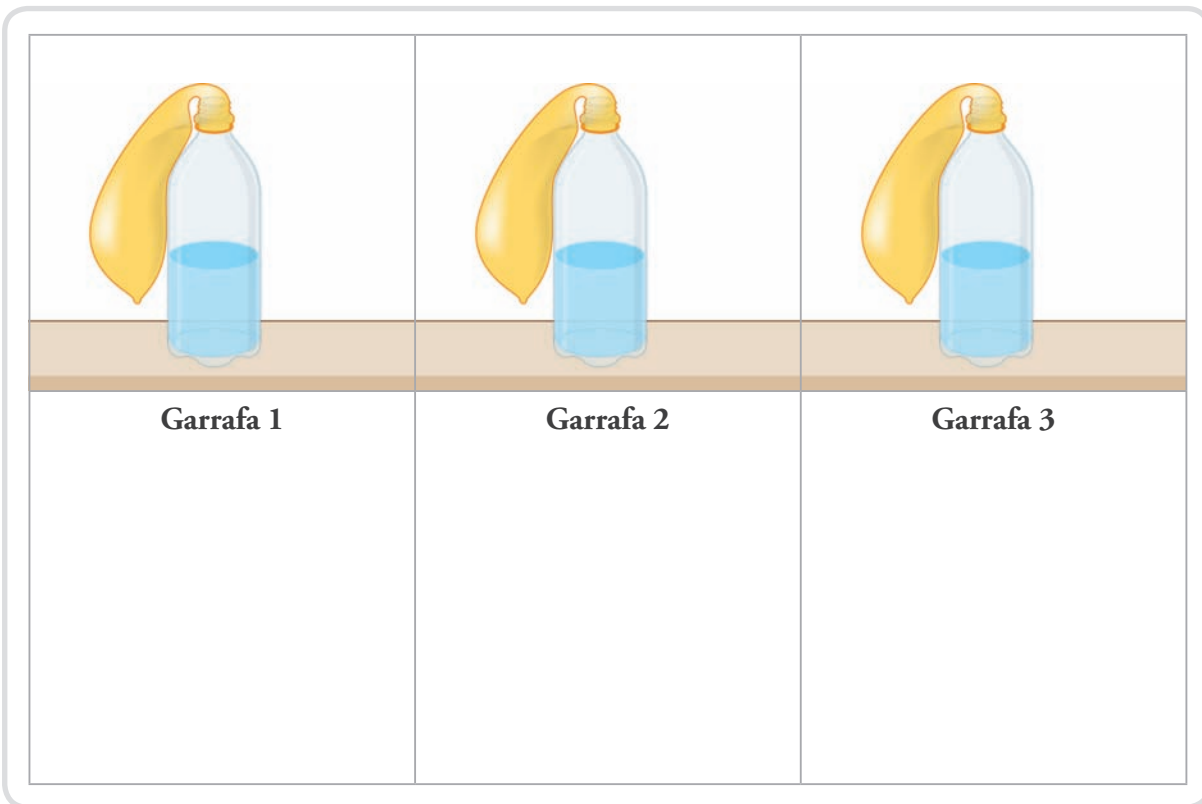
O professor utilizará seis garrafas PET (de refrigerante) com fermento e diferentes materiais.

Anote no esquema a seguir quais serão os materiais colocados em cada garrafa.

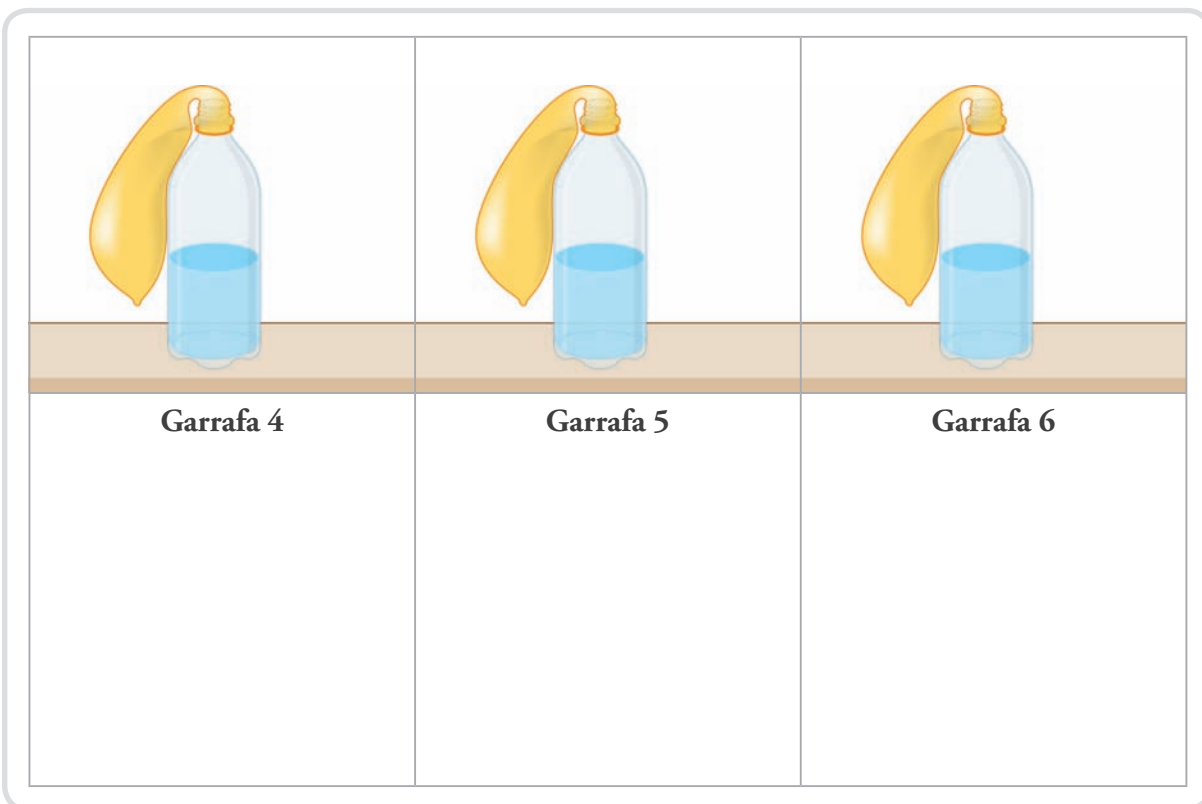




© Flip Design



© Flip Design





Coletando resultados

Após aguardar o tempo necessário para que o fermento biológico atue sobre os materiais, anote o que aconteceu em cada uma das garrafas.

Garrafa	Resultados
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Interpretando os resultados

1. O que provocou o enchimento do balão no frasco em que havia água, fermento e açúcar?

2. Como podemos saber que o fermento só atuou no açúcar, e não na água?

3. Com base no resultado obtido no frasco que continha água, fermento e açúcar, o que você pode dizer sobre a função do fermento nas receitas culinárias analisadas?





Nesta atividade você lerá o texto “Nem tudo que está mofado está estragado...”, de João Carlos Micheletti Neto, produzido especialmente para este Caderno.

Após conversar com o professor e a turma, você estará preparado para fazer a leitura.



Leitura e Análise de Texto

Nem tudo que está mofado está estragado...

João Carlos Micheletti Neto

Você já viu um pedaço de pão embolorado? Isso mesmo, aquelas manchas esverdeadas que começam a aparecer no pão quando este está “velho”. Lembra-se agora?

Pois é, o mofo e o bolor são duas das causas do apodrecimento dos alimentos. Na verdade, quando uma fruta, um legume ou um pedaço de pão mofam ou ficam embolorados, significa que outros seres vivos estão se alimentando daquilo que serviria de alimento para o ser humano.

O mofo e o bolor são microrganismos capazes de aproveitar frutas, madeiras, tecidos, pão, couro e outros materiais como fonte de alimento. Esses microrganismos na verdade fazem parte do grupo dos fungos. A variedade de fungos é muito grande, e o mofo que se alimenta do pão pode não ser o mesmo que se alimenta do tecido que reveste um sofá.

As mudanças em algumas características dos alimentos, como o cheiro e a cor, podem nos ajudar a perceber se os microrganismos estão atuando, isto é, se o alimento está apodrecendo. Os alimentos estragados apresentam cores e odores diferentes dos normais, porque seus materiais componentes foram transformados pela ação dos fungos.

Quando os fungos estão se alimentando, quando estão apodrecendo uma fruta, por exemplo, além de transformar os materiais que formam a fruta, eles ainda podem liberar toxinas que, se ingeridas, causam sérios problemas ao homem. É exatamente por isso que não devemos comer alimentos que já começaram a apodrecer.

Você já ouviu falar de um tipo de queijo conhecido como gorgonzola? Na Itália, existe uma pequena cidade chamada Gorgonzola, que fica próxima à cidade de Milão. O queijo gorgonzola é uma variedade de queijo macio de massa branca ou levemente amarelada, feito do leite de vaca e originário dessa região italiana.

O queijo gorgonzola pode até ser gostoso, mas qual é sua relação com os fungos e com o apodrecimento dos alimentos?

Para entender melhor a que ponto queremos chegar, veja uma descrição sobre o queijo gorgonzola:

Tem alto teor de gordura e, além da coloração predominantemente branca de sua massa, apresenta veios de mofo que vão do cinza ao azul esverdeado. Os métodos de fabricação, os tipos de mofo utilizados e a quantidade de sal dão origem a tipos variados de gorgonzola,





embora todos apresentem um gosto levemente picante que é característico. Os métodos de fabricação, que envolvem a cura em grutas, produzem os melhores gorgonzolas.

Calma! Não se assuste! Você entendeu certo o que estava escrito na descrição. O gorgonzola é um tipo de queijo... mofado! Na verdade, ele só é considerado pronto depois que mofou.



© Fotos mitgeschmack/Keystone

Queijo gorgonzola.

Durante o processo de fabricação do queijo gorgonzola, deve ser adicionado ao leite de vaca um tipo de mofo conhecido como *Penicillium roqueforti*. Esse fungo se alimenta da gordura existente no leite e libera substâncias que não são nocivas ao ser humano e que dão o sabor característico desse queijo.

O gorgonzola não é o único tipo de queijo que é fabricado com a ajuda dos mofos. Existem outros, como os franceses *roquefort*, *brie* e *camembert*. O mofo presente no *roquefort* é o mesmo do gorgonzola. No *brie* e no *camembert* é usado outro tipo de mofo: o *Penicillium candidum*.



© SFD/Keystone

Queijo *camembert*.





Os queijos do tipo gorgonzola e *camembert* têm sabores muito peculiares, apreciados por milhares de pessoas no mundo inteiro. Esses queijos resultam da ação de fungos específicos que não trazem perigo à saúde humana.

Mesmo o gorgonzola e o *camembert* possuem prazo de validade e devem ser guardados em condições adequadas, pois apodrecem quando sofrem a ação de outros tipos de fungo. Por isso, sempre esteja atento à aparência dos alimentos, mesmo dos mofados e comestíveis.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Glossário

Após a leitura, procure no dicionário o significado das palavras que você ainda não conhece e utilize o espaço abaixo para criar seu próprio glossário:

Discussão

Durante a discussão a respeito do texto “Nem tudo que está mofado está estragado...”, você ouvirá do professor e de seus colegas informações importantes sobre o tema. Utilize o espaço abaixo para registrar dados que ajudarão a responder às questões da lição de casa.



LIÇÃO DE CASA



Com base no que foi discutido em sala de aula e em suas anotações, responda às questões.

Lembre-se de que o momento da lição de casa é muito importante para revisar o conhecimento aprendido em sala e verificar se você tem dúvidas sobre o assunto.





1. Uma pessoa considera que não há problema em comer um pedaço de pão mofado, pois “o que não mata engorda”. Oriente essa pessoa sobre os perigos dessa forma de pensar.

2. A palavra “fungo” deriva de uma expressão em latim que pode significar “ladrão de comida”. Use o texto para explicar por que os fungos podem ser considerados ladrões de comida.

3. Transcreva os nomes científicos dos mofos utilizados para a produção do queijo gorgonzola e do queijo *camembert*.

4. Como podemos saber que o mofo utilizado para a produção do queijo gorgonzola é um tipo de ser vivo que faz parte do mesmo grupo que o mofo que produz o queijo *brie*?

5. Localize e grife o trecho do texto que indica que, mesmo sendo um queijo mofado, o queijo gorgonzola pode ser ingerido pelo ser humano.

6. Por que é preciso ficar atento para o prazo de validade de queijos como o gorgonzola e o *camembert*?







VOCÊ APRENDEU?



1. Explique a importância da fermentação para alguns microrganismos.

2. Por que, na fabricação de pão caseiro, a massa cresce depois de um tempo que foi colocado o fermento biológico na receita?

3. Cite um alimento que é produzido com o auxílio de microrganismo. No exemplo que você citar, explique como é a participação do microrganismo na fabricação do alimento.

4. Se existem alimentos que são mofados justamente para o ser humano consumir, como o queijo gorgonzola, por que não é aconselhável consumir uma fruta ou qualquer outro alimento, como molho de tomate, que estejam mofados?





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4 OS SERES VIVOS E AS TECNOLOGIAS

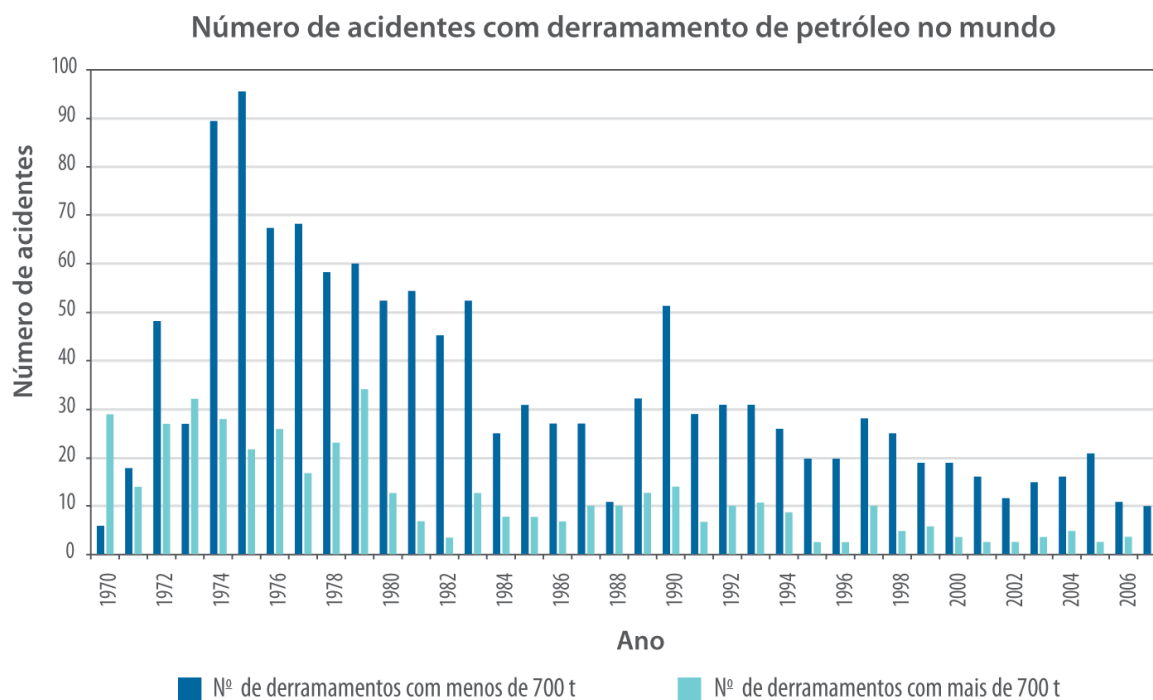
Nesta Situação de Aprendizagem você poderá aprimorar suas habilidades de leitura e de interpretação de gráficos e textos. Para isso, trabalharemos com a temática da degradação ambiental e o uso de seres vivos para auxiliar na recuperação de ambientes marinhos.

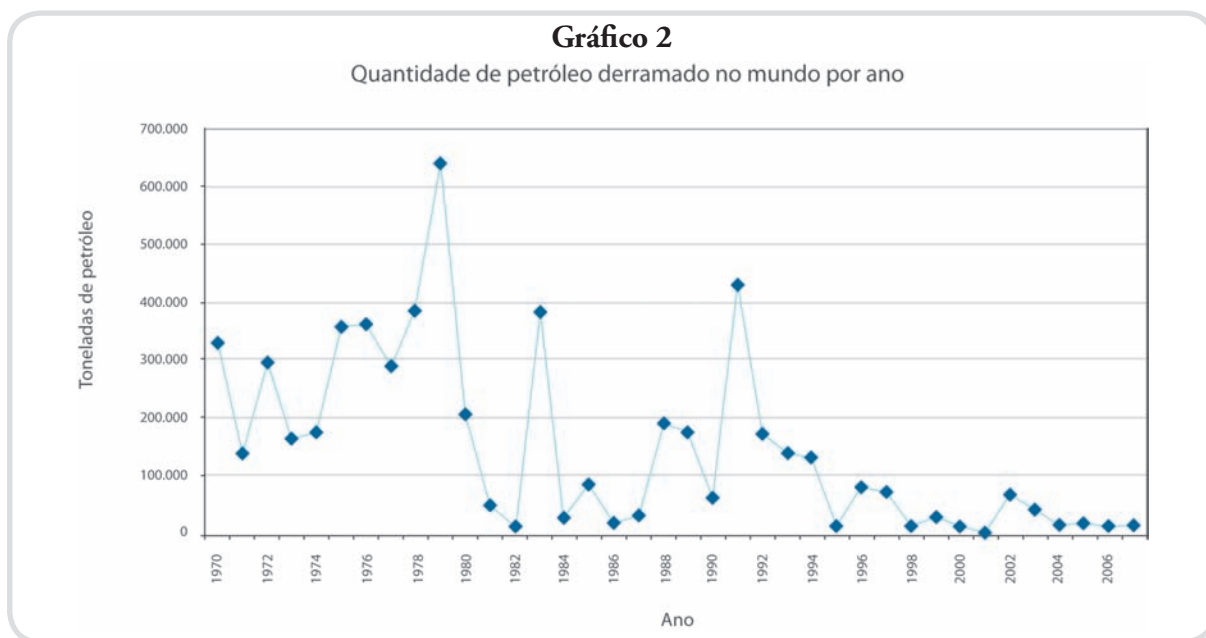
Análise de gráficos

Observe os gráficos a seguir e, em uma conversa com a turma, discuta as seguintes questões:

1. Qual é o tema tratado nos dois gráficos?
2. Quais são as diferenças entre os gráficos?

Gráfico 1





Fonte: Os dois gráficos foram produzidos a partir de dados do *The International Tanker Owners Pollution Federation Limited* (Itop). Disponível em: <<http://itopf.com/information-services/data-and-statistics/statistics#no>>. Acesso em: 2 fev. 2010.

Baseando-se nas informações disponíveis nos gráficos, responda às questões a seguir de forma completa e organizada.

1. As informações presentes nos Gráficos 1 e 2 correspondem a que período da história dos derramamentos de petróleo?

2. Qual é o intervalo de tempo representado entre cada marcação no eixo horizontal dos Gráficos 1 e 2?

3. Qual é o significado das barras azul-escuras e das barras azul-claras no Gráfico 1?

4. Em que ano, entre 1970 e 2006, houve o maior número de derramamentos com **menos** de 700 toneladas? Como você concluiu isso?



5. Em que ano, entre 1970 e 2006, houve o maior número de derramamentos com mais de 700 toneladas? Como você concluiu isso?

6. De acordo com as informações do Gráfico 1, é mais comum acontecerem mais acidentes que derramam pouco petróleo (menos de 700 toneladas) ou acidentes que derramam muito petróleo (mais de 700 toneladas)? Como você concluiu isso?

7. Em que ano, entre 1970 e 2006, houve o maior derramamento de petróleo no mundo? Em que ano houve o menor derramamento?

8. Como varia o número de acidentes ao longo dos anos conforme o Gráfico 1?

9. Como varia a quantidade de petróleo derramado no mundo ao longo dos anos segundo o Gráfico 2?

10. Na sua opinião, qual seria a vantagem de apresentar esse tipo de informação na forma de gráfico em vez de utilizar textos?





APRENDENDO A APRENDER

Você já percebeu como muitas informações chegam a nós pelos gráficos? São muitas, não é mesmo?

Aproveite a grande disponibilidade de gráficos em jornais, revistas e *sites* da internet e tente interpretar os dados como fizemos com os gráficos sobre derramamentos de petróleo.

Qual é o tema do gráfico? O que mais lhe chamou a atenção? Qual a vantagem de apresentar essas informações na forma de gráfico em vez de um texto?



LIÇÃO DE CASA



Procure em revistas, jornais ou *sites* da internet imagens que mostrem as consequências do derramamento de petróleo no ambiente. Essas imagens enriquecerão as discussões que serão feitas na próxima aula.

Não se esqueça de anotar a fonte de cada uma delas!

Utilize o espaço abaixo para colar as imagens pesquisadas.





Análise de imagens

Compare as imagens a seguir com as imagens que você pesquisou.

O que existe de comum entre elas? E de diferente?



© Simon Fraser/SPL-Latinstock

Manchas provocadas pelo derramamento de petróleo no litoral da Escócia.



© Javier Larrea/Keystone

Remoção manual do petróleo derramado em praia na Costa da Morte, na Espanha.





© Antônio Gaudério/Folha Imagem



Aves marinhas podem ser atingidas pelo vazamento de petróleo.

© Shoot/zefa/Corbis-Latinstock



Peixes mortos devido a derramamento de petróleo.





Engenharia de Alimentos (FEA) da Unicamp, o princípio tem gerado resultados promissores, sobretudo numa área ainda pouco desenvolvida no Brasil: a microbiologia ambiental. Explicando de forma bastante simplificada, o que os pesquisadores fazem é utilizar microrganismos presentes no ambiente (fungos, bactérias e leveduras) para promover a degradação de poluentes, como o petróleo e seus derivados. Assim, os cientistas conseguem acelerar o que a natureza levaria dezenas ou até mesmo centenas de anos para executar. Nos ensaios laboratoriais, os especialistas têm obtido índices de degradação que variam de 50% a 80%, chegando a atingir 100% em alguns casos.

O controle de poluentes por meio de processos biológicos é chamado de biorremediação. O método, como explica a professora Lúcia Regina Durrant, responsável por duas linhas de pesquisas na área, não é aplicado apenas em relação ao petróleo e seus derivados, mas também a uma série de subprodutos gerados pelos processos industriais. O objetivo principal dos estudos conduzidos na FEA, segundo ela, é combater a contaminação do ambiente (mar, solo, rios e lençol freático), evitando deste modo prejuízos à cadeia alimentar e, consequentemente, ao homem. “O que nós procuramos fazer é utilizar os recursos oferecidos pela natureza em benefício dela própria”, esclarece a docente, que trabalha neste segmento há cerca de dez anos.

A professora Lúcia conta que a sua equipe, composta em sua maioria por estudantes de pós-graduação, tem se dedicado inicialmente a isolar e selecionar os microrganismos que se prestam à biorremediação. Como a diversidade é muito grande, os pesquisadores evitam fazer voos cegos. Uma forma de identificar bactérias e fungos potencialmente degradadores é coletá-los diretamente nas áreas contaminadas. Ou seja, se eles sobrevivem no local, é sinal que resistem ou até mesmo se “alimentam” dos poluentes.

Em seguida, os pesquisadores levam os microrganismos ao laboratório e começam a estudá-los detalhadamente. Explicando de forma resumida, primeiro os microrganismos são cultivados em algum substrato, que pode ser até mesmo o melão de cana. Depois, são colocados em contato com os poluentes.

Aqueles que obtêm bons índices de degradação, normalmente acima de 50%, são selecionados e passam por um outro tipo de análise, que é a da toxicidade. A professora Lúcia lembra que alguns microrganismos promovem a degradação dos poluentes, mas produzem ao final do processo substâncias igualmente nocivas ao ambiente. “Esses não nos servem e são descartados”, diz. Devido a esse grau de exigência, prossegue a docente, muitos estudos desenvolvidos na FEA partem de um grande número de microrganismos, mas no máximo dois ou três são efetivamente aproveitados ao final das investigações. “É um trabalho que exige extrema precisão”, afirma a especialista.

A missão dos cientistas da Unicamp não se encerra, entretanto, após a seleção dos microrganismos próprios à biorremediação. De acordo com a professora Lúcia, a tendência verificada no mundo todo é associar diferentes bactérias, fungos e leveduras para alcançar resultados ainda melhores. Em outras palavras, os pesquisadores estabelecem consórcios microbianos, dado que um único microrganismo dificilmente é capaz de realizar sozinho a descontaminação de uma área. “Assim, o que um não é capaz de fazer, o outro faz”, destaca.





Em outros países, principalmente nos Estados Unidos, a biorremediação vem sendo aplicada em larga escala.

Conforme a professora Lúcia, os norte-americanos já produzem *kits* contendo consórcios microbianos destinados às ações de despoluição. Ocorre, porém, que esses produtos, além de serem cotados em dólar, são extremamente caros. “Por isso é importante que o Brasil desenvolva a sua própria tecnologia. Não podemos nos tornar eternamente dependentes. Além do mais, a importação desse tipo de material é sempre arriscada, pois pode trazer riscos à nossa biodiversidade. Não dá para saber o que a eventual disseminação de um microrganismo desconhecido poderia ocasionar ao nosso ambiente”, adverte a docente.

A tendência, estima a professora Lúcia, é que dentro de poucos anos os pesquisadores da FEA consigam produzir pacotes prontos para trabalhos de biorremediação. Fazendo uma comparação, é como se eles criassem receitas como as de bolo, cada uma com uma mistura destinada a um tipo de aplicação. A especialista assinala ainda que, por lançar mão de recursos naturais, a biorremediação é considerada uma tecnologia ecologicamente correta. Ademais, ela chega a ser entre 65% e 85% mais barata do que os modelos convencionais de descontaminação e tratamento de rejeitos industriais. Para se ter um parâmetro de comparação, basta saber que o custo para incinerar uma tonelada de resíduos varia entre US\$ 250 e US\$ 300. Já a degradação do mesmo volume por meio do controle biológico exige um gasto da ordem de US\$ 40 a US\$ 70. [...]

ALVES FILHO, Manuel. Quando a natureza socorre a natureza, *Jornal da Unicamp*, 289. 23 maio 2005. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju289pag04.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2010.

1. Procure no dicionário o significado da palavra “remediar” e registre-o em seu caderno.

2. Considerando o que você respondeu na questão 1, explique, com suas palavras, o significado da palavra “biorremediar”.

3. Qual é o principal objetivo da pesquisa realizada pelo grupo da professora Lúcia Regina Durrant?





4. Por que alguns microrganismos capazes de degradar o petróleo não podem ser utilizados para fazer a biorremediação?

5. Qual é a importância de associar diferentes microrganismos no processo de biorremediação?

6. Segundo a especialista, quais são as duas vantagens da biorremediação em relação aos métodos tradicionais de recuperação de áreas contaminadas por poluentes?

Ampliando o seu conhecimento I

A leitura dos textos “Por que as carnes salgadas são difíceis de estragar?” e “Por que a champanhe tem bolhas?”, publicados na *Superinteressante Especial: a fantástica ciência da comida*, ampliarão seu conhecimento sobre técnicas de conservação dos alimentos e sobre o uso de microrganismos na produção de alimentos. Boa leitura!





Por que as carnes salgadas são difíceis de estragar?

O que faz a comida estragar é a proliferação de microrganismos como bactérias e leveduras. Nos alimentos crus, as enzimas do próprio alimento se encarregam de fazer a decomposição. O sal é usado como conservante porque inibe a ação de enzimas degradativas, sejam elas do alimento ou dos microrganismos. Fora isso, ele faz com que a água das células saia até que a concentração em sal seja a mesma que no interior e no exterior das células. Um ambiente seco, sem água, e encharcado de sal não é nada propício para agentes decompositores. “Afim, como nós, eles também precisam de água para sobreviver”, explica Jaime Amaya Farfan, professor titular da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade de Campinas (Unicamp). É bom lembrar que a salga pode perder seu poder conservante se não for feita em altas concentrações de sal, permitindo que a carne seja contaminada por bactérias halófilas – aquelas que vivem em ambiente salgado e com pouca água. Esse processo de conservação é usado em algumas carnes desde a Idade Média. O bacalhau, por exemplo, depois de salgado, era transportado, na Europa, em cima de mulas. Hoje em dia, só o transporte mudou – a conservação continua a mesma, pois a carne do bacalhau tem uma textura bem peculiar que, depois de reidratada, fica muito parecida com o que era antes. O bacalhau salgado e seco é um ambiente hostil para a sobrevivência de bactérias.

A fantástica ciência da comida. São Paulo. *Superinteressante Especial*, n.188-D, jun. 2003. Editora Abril.

Por que a champanhe tem bolhas?

As bolhas dos vinhos espumantes são nada mais que o dióxido de carbono (gás carbônico) resultante da fermentação – ocorre que, nos vinhos comuns, os métodos de produção deixam que esse gás se desprenda da bebida. Para fabricar champanhe, os fabricantes recorrem à fermentação dupla. Na primeira fermentação, se faz o vinho branco normal. Em seguida, adicionam-se açúcar e leveduras do tipo *Saccharomyces bayanus* ao vinho, que é engarrafado, selado e guardado. Dentro da garrafa ocorre uma segunda fermentação. Como a garrafa está lacrada, o gás carbônico resultante dessa segunda fermentação não tem como escapar. Aí se formam as celebradas bolhas. A seguir, o espumante descansa por um a três anos. Este é o chamado método *champenoise*, que consagrou os produtores da região de Champagne e a partir do qual se obtêm os espumantes melhores e mais caros. Mas há também outras formas de conseguir as tais bolhinhas. No *charmat*, ou método de tanque, a segunda fermentação ocorre em uma cuba de inox, lacrada para evitar o escape do gás. Desse processo resultam espumantes mais simples e baratos. Há ainda espumantes conseguidos por carbonatação artificial (adição de gás carbônico), considerados os de pior qualidade. Em todos os processos, porém, as rolhas de cortiça são um item fundamental na conservação do gás carbônico. Impermeáveis e elásticas, elas dificultam a entrada de ar na garrafa, impedindo a fuga das bolhas.

A fantástica ciência da comida. São Paulo. *Superinteressante Especial*, n.188-D, jun. 2003. Editora Abril.





Ampliando o seu conhecimento II

A leitura dos textos “O botulismo”, “Botox já” e “Prevenindo o botulismo” ampliará seu conhecimento sobre os microrganismos, especialmente sobre a bactéria *Clostridium botulinum*, que pode causar uma doença grave, mas que também é utilizada na produção de cosméticos. Boa leitura!

O botulismo

O botulismo é uma doença grave, que pode levar à morte por paralisia da musculatura respiratória. Sua ocorrência no Brasil está relacionada à contaminação alimentar. Apresenta altos índices de mortalidade e deve ser considerada uma emergência médica e de saúde pública.

É causada pela toxina do bacilo (bactéria) *Clostridium botulinum*, que pode ser adquirida pela ingestão de alimentos contaminados [...]. Os alimentos mais comumente envolvidos são: conservas vegetais, principalmente as artesanais (palmito, picles, pequi); produtos cárneos cozidos, curados e defumados de forma artesanal (salsicha, presunto, carne frita conservada em gordura – “carne de lata”); pescados defumados, salgados e fermentados; queijos e pasta de queijos; e raramente em alimentos enlatados industrializados.

No caso de botulismo alimentar, a transmissão ocorre pela ingestão de alimentos contaminados pelo bacilo e que, por estarem mal preparados ou conservados, o bacilo passa a produzir a toxina botulínica. [...]

A doença pode se manifestar pelos seguintes sintomas: dores de cabeça; vertigem; tontura; visão turva; visão dupla; diarreia; náuseas; vômitos; dificuldade para respirar; paralisia descendente da musculatura respiratória, braços e pernas; comprometimento de nervos cranianos e prisão de ventre. É importante lembrar que nem todos os sintomas acontecem na mesma pessoa e que, às vezes, só aparecem os sintomas menos graves, dificultando o diagnóstico da doença. [...]

Ministério da Saúde. Núcleo de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=27370>. Acesso em: 2 fev. 2010.

Botox já!

Está aberta a temporada de caça ao Botox. Em dezembro, a procura pela aplicação da toxina botulínica nas clínicas de estética aumenta de 30% a 40%. O motivo é simples. Muita gente quer ficar com a pele lisinha, livre de pequenas rugas, para brilhar nas festas de fim de ano. Durante o verão, as rugas na testa e ao redor dos olhos ficam mais aparentes porque, com a maior exposição ao sol e o aumento da luminosidade, franze-se a testa com mais frequência. Ao aplicar a toxina, as linhas de expressão desaparecem pelo menos até o início do outono, já que seus efeitos duram de quatro a seis meses.





A toxina botulínica é uma substância tóxica produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*. Se ingerida, ela causa o botulismo, doença que paralisa a musculatura do corpo. Para o uso estético, porém, ela é quase uma fórmula milagrosa. No Brasil, há três marcas da toxina: Botox, Dysport e Prosigne – a primeira, por ter sido a primeira a ser comercializada, virou sinônimo do produto.

Uma dose mínima da toxina, de 1 mL, é aplicada por meio de injeção no local que apresenta rugas. A aplicação ocorre em consultórios médicos e clínicas de estética, em sessões que duram dez minutos. O paciente pode ir para casa em seguida, e a única recomendação é que evite tomar sol nas primeiras 48 horas se fizer hematoma. Os efeitos aparecem em dois ou três dias. Os melhores resultados são na testa, entre as sobrancelhas, e nos cantos externos dos olhos, para atenuar os pés de galinha. Cada aplicação sai, em média, por 1 200 reais. [...]

Botox já! *Revista Veja Especial*. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/especiais/saude_2004/p_080.html>. Acesso em: 4 fev. 2010.

Prevenindo o botulismo

O botulismo, na atualidade, é uma doença rara devido à melhoria de práticas e processos de fabricação e conservação dos alimentos. Entretanto, métodos inadequados de preparação de alguns alimentos e determinados hábitos alimentares persistem ao longo do tempo, propiciando condições para o desenvolvimento da toxina botulínica que pode causar a morte.

A Secretaria de Vigilância em Saúde recomenda as seguintes medidas de prevenção contra o botulismo:

- Os alimentos devem ser mantidos bem acondicionados, fora do alcance de roedores, insetos ou outros animais.
- Alimentos enlatados com latas que estiverem amassadas, enferrujadas ou semiabertas não deverão ser consumidos.
- Aquecer adequadamente todos os alimentos, pois grande parte de microrganismos que causam doenças e toxinas é destruída pelo calor.
- Lavar adequadamente os utensílios domésticos e a cozinha.
- Manter os cuidados adequados no preparo, no armazenamento e na conservação dos alimentos, seguindo algumas “regras de ouro” para a preparação higiênica dos alimentos (a seguir).
- Ter cuidado com a alimentação fora do domicílio.
- Utilizar água tratada no uso doméstico.
- Lavar frequentemente as mãos com água tratada antes de manipular os alimentos.





“Regras de Ouro” da Organização Mundial da Saúde (OMS) para a preparação higiênica dos alimentos

1. Escolher alimentos tratados por métodos higiênicos.
2. Cozinhar bem os alimentos.
3. Consumir os alimentos cozidos quando ainda quentes.
4. Guardar adequadamente em condições de calor (acima de 60 °C) ou de frio (abaixo de 10 °C) os alimentos cozidos destinados a consumo posterior.
5. Reaquecer bem, antes de consumir, os alimentos cozidos que tenham sido refrigerados ou congelados.
6. Evitar o contato entre os alimentos crus e os cozidos (contaminação cruzada).
7. Lavar as mãos com frequência.
8. Manter rigorosamente limpas todas as superfícies da cozinha.
9. Manter os alimentos fora do alcance de insetos, roedores e outros animais.
10. Utilizar água potável.

Adaptado de: Investigação do surto de botulismo associado ao tofu (queijo de soja), no município de São Paulo. *Boletim Epidemiológico Paulista* – BEPA, n. 25/2006. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa25_botu.htm>. Acesso em: 2 fev. 2010.



PARA SABER MAIS

Artigo

- A FANTÁSTICA ciência da comida. *Superinteressante Especial*. Edição 188-D. São Paulo: Abril, jun. 2003.

Livros

- MAGALHÃES, Ana Maria; ALÇADA, Isabel. *O sabor das especiarias*. São Paulo: Scipione, 2000. Narrativa sobre a origem das especiarias e sua história até os dias de hoje.
- SILVA, Eduardo Roberto da; SILVA, Ruth Rumiko Hashimoto da. *Conservação de alimentos*. São Paulo: Scipione, 1997. Livro paradidático que explica os diversos modos de conservação dos alimentos conhecidos e aponta as vantagens e as desvantagens de cada um.
- TRAMBAIOLLI NETO, Egidio. *Alimentos em pratos limpos*. São Paulo: Atual, 1994. Livro paradidático com capítulo que aborda processos industriais e caseiros para a conservação dos alimentos.

