

MICROORGANISMOS EM NOSSA VIDA: UMA ABORDAGEM PROBLEMATIZADORA



CINTIA FAIELE HENSEL

UFMS

25/4/2016

Introdução

Este material é o produto final de uma pesquisa de Mestrado em Ensino de Ciências, o qual é constituído por um “livro” e por uma sequência didática sobre a temática “Produção, Consumo e Conservação dos Alimentos” para o ensino de conceitos sobre microrganismos, como bactérias e fungos. Tanto o “livro/livreto” quanto a sequência didática foram elaborados a partir dos pressupostos da educação problematizadora de Paulo Freire com o objetivo de facilitar a incorporação de conceitos sobre microrganismos por alunos do ensino médio de uma escola pública da cidade de Ponta Porã, MS. O material também pode subsidiar o trabalho dos professores, sendo utilizado como material de apoio para facilitar o “ensino” sobre os microrganismos, conteúdo tão importante, mas que acaba sendo negligenciado pelos professores pois ministram suas aulas utilizando estratégias pouco dinâmicas e atraentes para os estudantes, sem a menor problematização do conteúdo e deixando de mostrar as interações deste com o cotidiano do aluno (CASSANTI *et al*, 2006, p.27; ANTUNES *et al*, 2013, s.p.).

A Microbiologia é o ramo da Biologia que estuda os seres microscópicos nos seus mais variados aspectos como morfologia, fisiologia, reprodução genética, taxonomia e também a interação com outros seres vivos e o meio ambiente (BOSSOLAN, 2002, p.1), abrangendo ainda o estudo das aplicações industriais dos microrganismos (TRABULSI; ALTERTHUM, 2004, p.5).

Na Educação Básica, a Microbiologia faz parte do conteúdo de Ciências Naturais em todos os níveis de ensino, estando presente quando do estudo de Citologia, Ecologia, Saúde Pública, Ciclos Biogeoquímicos, Genética e Biotecnologia que, às vezes, causam dificuldades de entendimento aos estudantes em sala de aula (BRASIL, 1998).

Cassanti et al (2008) e Kimura *et al*. (2013) comentam da falta de conexão entre a microbiologia e o cotidiano do aluno e da necessidade do desenvolvimento de estratégias e tecnologias de ensino-aprendizagem que auxiliem o professor na tarefa de estimular os estudantes para o conhecimento dos microrganismos, bem como sua relação com a vida cotidiana e instruir sobre a Microbiologia permite esclarecer ao aluno sobre a versatilidade microbiana e como a mesma pode influenciar na promoção da saúde (URSI *et al.*, 2010). .

Para alguns autores, como Barbosa e Barbosa (2010) o desenvolvimento de aulas práticas é fundamental para a compreensão, interpretação e assimilação dos conteúdos de Microbiologia, pois estas permitirem desenvolver no aluno a capacidade de observar, interpretar, formular hipóteses, fazer previsões e julgamentos críticos a partir da análise de dados e ainda despertar o interesse pela descoberta. Mas esses mesmos autores comentam sobre as dificuldades em realizar experimentos nas escolas, pois seriam necessários uma variedade muito grande de materiais e instrumentos, que pudessem oferecer resultados reprodutíveis e confiáveis.

Então a alternativa adotada por alguns professores e sugeridas em muitas pesquisas como a dos próprios Barbosa e Barbosa (2010), ainda Cassanti et al (2008), Carvalhal (s.d.), Silva e Bastos (2012), seria a utilização de materiais alternativos, de baixo custo, que podem ser facilmente adquiridos por alunos e professores e que podem substituir os materiais clássicos de laboratório.

Cassanti *et al.* (2008) ainda afirma que devido a ausência de recursos laboratoriais, a temática da Microbiologia, geralmente é abordada no Ensino Médio e Fundamental de forma metódica, precária e superficial, comprometendo o saber científico dos discentes.

Os micróbios, também chamados de micro-organismos, são formas de vida diminuta, individualmente muito pequenas para serem vistas a olho nu. O grupo inclui bactérias, fungos (leveduras e fungos filamentosos), protozoários e algas microscópicas. Neste grupo também estão os vírus, entidades acelulares algumas vezes consideradas a fronteira entre seres vivos e não-vivos (TORTORA,2012, p.2). De acordo com Trabulsi e Alterthum (2004), os vírus, viróides ou príons, não são considerados seres vivos, mas são microscópicos e submicroscópicos, e por isso também são estudados na Microbiologia.

Como afirma Tortora *et al.* (2012), infelizmente tendemos a associar os microrganismos somente a doenças graves como a Aids, as infecções desagradáveis, ou a inconvenientes comuns como a deterioração dos alimentos. Contudo, a maioria dos micro-organismos contribui de modo essencial na manutenção do equilíbrio dos organismos vivos e dos elementos químicos no meio e são vários exemplos da importância dos microrganismos no ambiente. Em ambientes marinhos e de água doce constituem a base das cadeias alimentares, já nos solos ajudam a degradar detritos e incorporam nitrogênio gasoso do ar em compostos orgânicos, reciclando assim os elementos químicos entre o solo, a água, os seres vivos e o ar. Certos micróbios têm um papel fundamental na fotossíntese, processo gerador de oxigênio e alimento que é crucial para a vida na Terra. Os micro-organismos também possuem muitas aplicações comerciais, sendo usados na síntese de produtos químicos como vitaminas, ácidos orgânicos, enzimas, alcoóis e muitas drogas. Como esse mesmo autor afirma ainda, os seres humanos e muitos outros animais dependem dos micróbios em seus intestinos para a digestão e a síntese de algumas vitaminas que seus corpos requerem, incluindo algumas vitaminas do complexo B, para o metabolismo, e vitamina K, para a coagulação do sangue. A indústria de alimentos também usa micróbios para produzir vinagre, picles, bebidas alcoólicas, azeitonas verdes, molhos de soja, manteiga, queijos, iogurte e pão. Além disso, enzimas produzidas por micróbios podem ser manipulados de modo que os micróbios produzam substâncias que normalmente não sintetizariam. Estas substâncias incluem a celulose, digestivos e compostos para limpeza das tubulações, além de substâncias de grande importância terapêutica como a insulina (TORTORA *et al.*, 2012, p.2).

E, para tentarmos promover um ensino de Microbiologia mais eficiente e contextualizado, de forma a problematizar os conteúdos trabalhados em sala de aula, possibilitando a construção de conceitos

científicos pelos alunos para que estes consigam explicar os fenômenos que ocorrem ao seu redor, nos propomos realizar uma aula focada no diálogo entre o professor e o aluno, ou melhor entre o educador e o educando, a qual por meio de perguntas e questionamentos estimule a curiosidade e a investigação dos educandos e os leve a refletir sobre tais fenômeno, situações ou problemas que vivenciam em sua realidade, com vistas a transformar suas atitudes e posturas diante do mundo onde vive. A esta proposta Paulo Freire denomina de educação problematizadora e dialógica, na qual o ponto de partida é a própria vida do educando, de forma que ele possa apreendê-la e modificá-la (FREIRE, 1983), sendo que o conteúdo não deve ser imposto pelo professor, mas como Freire (1983) propõe, que busquem juntos sobre o que irão dialogar, procurando primeiro conhecer, na realidade de seus educandos, o conteúdo programático que deverá ser estudado.

A sequência didática foi elaborada segundo os temas geradores obtidos na Investigação Temática, proposta por Freire (1978). Para o desenvolvimento das atividades com os alunos em sala de aula, seguimos a dinâmica dos três Momentos Pedagógicos organizados e sistematizados por Delizoicov e Angotti (1994), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009).

Na sequência didática, serão desenvolvidos os conteúdos sobre os Microrganismos por meio do tema gerador “*Produção, Consumo e Conservação dos Alimentos*”. Os conteúdos específicos estabelecidos para serem ensinados foram: definição e identificação de fungos e bactérias, seres decompositores, deterioração dos alimentos, contaminação dos alimentos, intoxicações alimentares, formas de contaminação dos alimentos, importância dos microrganismos, processos fermentativos e a produção de alimentos, tipos de alimentos produzidos por microrganismos, medidas de manipulação dos alimentos, cuidados durante a produção dos alimentos, técnicas de conservação dos alimentos.

A sequência didática conta com uma aula denominada Aula Zero, onde o professor deverá abordar algumas questões com os alunos e fazer as discussões sobre as mesmas para levantar as concepções dos alunos sobre o tema, e ainda sete (07) aulas de cinquenta minutos cada uma. Cada aula da sequência, conta inicialmente com a apresentação do conteúdo a ser abordado durante a mesma e as habilidades e competências que se almeja alcançar com a aula, sendo precedida com a descrição detalhada do Plano de Aula a ser seguido para a aplicação da mesma.

Por último, são sugeridos os critérios de avaliação para a aula e os recursos didáticos necessários para a aplicação da mesma.

O material produzido é um Caderno de Apoio Didático para o professor e os alunos, sobre o conteúdo dos microrganismos, a partir do subtema gerador da “*Produção, Consumo e Conservação dos Alimentos*”. Ele foi elaborado para ser aplicado durante as seis (07) aulas da sequência didática, estando

dividido em seis (06) blocos de atividades, em que cada uma delas se subdivide em tópicos como “Explorando”, “Relacionando”, “Refletindo”, “Organizando” e “Resgatando o Conhecimento”.

Estes tópicos foram pensados no intuito de organizar o conhecimento que seria abordado durante cada aula e dividir cada uma delas em momentos em que os alunos estariam realizando atividades que levantassem alguns conhecimentos prévios dos mesmos, para em seguida estar relacionando esse conhecimento a outras situações já vividas por eles, para daí então, após alguns diálogos estabelecidos entre os educandos e o educador e entre os educandos, apresentar o conhecimento científico para eles.

Esperamos então, que esta sequência didática e o caderno de apoio didático, possam contribuir em suas aulas e que permita aproximar a relação entre educador e educando para que os conceitos científicos estudados sejam realmente apreendidos pelos educandos e que estes passem a reconhecer os problemas vivenciados em seu cotidiano e que atuem de forma a transformar sua realidade.

Sequência Didática

Tema: A importância dos microrganismos, como fungos e bactérias, para a Produção, Consumo e Conservação dos Alimentos.

Justificativa: *Os microrganismos estão presentes em todos os ambientes e participam de muitos processos biológicos que ocorrem na natureza e no nosso corpo. Atualmente, sabe-se que as arqueas e as bactérias são as formas de vida mais antigas e mais abundantes do planeta e que algumas espécies tenham desempenhado papel importante na transformação da atmosfera primitiva até a atual, o que possibilitou a nossa vida na Terra (SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA, 2010, p.44-52).*

O organismo animal proporciona um ambiente favorável ao desenvolvimento de vários microrganismos que nele vivem sem causar danos. Poucas espécies de bactérias e fungos são patogênicos, isto é, causam doenças. O conjunto de bactérias não patogênicas que vive no nosso corpo, chamado genericamente de microbiota normal, constitui uma defesa contra outros microrganismos (SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA, 2010, p.44-52).

O tubo digestório dos animais é colonizado por bactérias logo após o nascimento. No intestino grosso humano, existem ali bactérias essenciais ao funcionamento do nosso corpo, que sintetizam vitamina K e alguns tipos de vitamina B (SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA, 2010, p.44-52).

Na espécie humana, a maioria das doenças causadas por esses microrganismos é transmitida pela ingestão de alimentos ou água contaminados (como a cólera e a febre tifoide) ou por gotículas de secreções em suspensão no ar (pneumonia e tuberculose) (SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA, 2010, p.44-52).

Muitas das infecções podem ser tratadas com antibióticos, mas a prevenção incluem medidas simples como: lavar as mãos antes de comer e depois de ir ao banheiro, beber somente água tratada ou fervida e lavar os alimentos frescos antes de consumi-los.

*As bactérias apresentam um grande emprego em vários setores da indústria. Na indústria farmacêutica, bactérias são usadas para a produção de antibióticos e vitaminas. No campo da biotecnologia, possibilitaram o desenvolvimento da insulina humana sintética, a partir das técnicas de DNA recombinante, que é muito semelhante a insulina humana, sendo mais bem aceita pelo organismo e provocando menos efeitos colaterais, melhorando muito a qualidade de vida dos diabéticos que dependem dessa substância. Ainda na indústria alimentícia, indústrias de laticínios utilizam bactérias dos gêneros *Lactobacillus* e *Streptococcus* para a produção de coalhadas, iogurtes e queijos. Bactérias do gênero *Acetobacter* também são usadas para a transformação do álcool presente no vinho em ácido acético, o que dá origem ao vinagre. Existem ainda várias espécies de bactérias usadas na preparação de comidas e bebidas fermentadas, como pickles, chucrute, molho de soja e vinho.*

Muitas vezes os fungos, assim como as bactérias, são lembrados por serem causadores de doenças em seres humanos e animais, como as micoses, e também provocar doenças em plantas cultivadas. Outra imagem negativa ligada aos fungos é a de “bolores ou mofos”, que invadem paredes úmidas de casas, peças de couro e também alimentos, como frutas e grãos, provocando seu apodrecimento. Poucas espécies, entretanto, acarretam prejuízos aos seres humanos (SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA, 2010, p.78-87).

Os fungos são extremamente importantes para a decomposição da matéria orgânica, pois juntamente com as bactérias, são os principais decompositores da biosfera, promovendo a reciclagem dos elementos químicos constituintes dos seres vivos. Sem os decompositores, cessaria a reciclagem de nutrientes, da qual depende a vida no planeta. Portanto, o papel ecológico dos fungos afeta todos os seres vivos do planeta, inclusive os seres humanos. Também existem várias espécies de fungos mutualísticos, que estabelecem relações benéficas com certos organismos. Além disso, algumas espécies de fungos são comumente utilizadas na culinária, como é o caso de certos cogumelos empregados em receitas de sopa, pizza e estrogonofe, por exemplo (SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA, 2010, p.78-87).

Os fungos também são muito utilizados na indústria, na produção de medicamentos, desinfetantes e inseticidas. Na indústria farmacêutica são usados na produção de remédios, de vitaminas e de ácido cítrico. Na indústria alimentícia, como comentado anteriormente, alguns cogumelos são empregados em várias receitas e outros são utilizados na fabricação de laticínios, bebidas alcoólicas e na fabricação de pães e bolos (SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA, 2010, p.78-87).

Os fungos ainda podem ser utilizados na agricultura, pois existem fungos que aumentam a fertilidade do solo, resultando em aumento da produtividade de muitas culturas, reduzindo a necessidade de fertilizantes. Ainda, o emprego de fungos no combate de pragas agrícolas vem sendo testados, como alternativa ao uso de agrotóxicos e permitindo o desenvolvimento de práticas sustentáveis de agricultura (SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA, 2010, p.78-87).

Diante de tudo o que foi exposto acima, queremos justificar a elaboração desta sequência didática, pois é de suma importância que os educandos conheçam essas informações a respeito desses microrganismos, bactérias e fungos, e com isso repensem a visão negativa que a maioria deles apresenta desses seres, como observado na pesquisa bibliográfica e no levantamento das concepções prévias dos educandos sobre Microrganismos, realizado por nós na etapa inicial do desenvolvimento deste trabalho, reconhecendo o imenso benefício eles que trazem para a nossa vida e para a vida de todos os seres vivos deste planeta.

Objetivos: Promover o aprendizado e a incorporação de conceitos sobre os microrganismos, como fungos e bactérias, por meio da temática “Produção, Consumo e Conservação dos Alimentos”, para que os educandos possam conhecer o papel dos microrganismos na natureza e discutir os benefícios que esses seres trazem para os seres humanos.

AULA ZERO

Duração: 50 minutos

Objetivo da aula:

- Apresentar aos alunos o tema a ser adotado e alguns problemas que serão discutidos posteriormente durante a sequência didática, mas com o intuito de levantar o conhecimento dos alunos e discutir a respeito do conteúdo a ser estudado com eles. Esta aula também é extremamente importante para que o professor possa identificar quais são os conhecimentos do seu aluno, a respeito do conteúdo que vai ser estudado, para que ele possa, por meio dessas informações, verificar o que foi apreendido pelos alunos no final da aplicação da sequência didática e também para que ele possa planejar sua aula com base no que o seu aluno já sabe e, se for necessário, adaptar este material de acordo com as necessidades de seus educandos.

Conteúdos:

- Alimentos estragados;
- Alimentos contaminados;
- Doenças de origem alimentar;
- Como evitar a contaminação dos alimentos;
- Cuidados que devem ser adotados na cozinha;
- Conservação dos alimentos;
- Principais formas de conservação dos alimentos;

Habilidades:

- Desenvolver no educando a capacidade de observar, interpretar, formular hipóteses, fazer predições e julgamentos críticos a partir da análise de dados e ainda despertar o interesse pela descoberta;
- Despertar nos educandos a atenção aos cuidados com a qualidade dos alimentos;
- Sensibilizar os educandos quanto a valorização do autocuidado com a saúde;
- Identificar o que são intoxicações alimentares e o que fazer para preveni-las;
- Refletir sobre a importância de conservar adequadamente os alimentos;
- Relacionar as principais técnicas de conservação dos alimentos mais utilizadas atualmente e as mais antigas também;

Descrição das Aulas:

Iniciar a aula apresentando algumas questões de levantamento das concepções dos alunos sobre a relação que eles fazem entre os microrganismos e os alimentos. As questões podem ser impressas e entregues aos alunos, ou então, podem ser projetadas na parede, uma a uma, e ir solicitando que os educandos emitam sua opinião a respeito das situações que são propostas nas questões. Se desejar, as respostas podem ser anotadas, no geral, por um aluno que o professor escolher, ou então, se quiser, o professor poderá gravar as respostas para que possa ter acesso depois no momento de planejar sua aula. Mas, para gravar, o professor primeiro necessita questionar os alunos sobre a permissão dos mesmos para que se faça a gravação.

As questões que deverão ser apresentadas aos alunos são as seguintes:

- 01- Você já comeu algum alimento estragado?
- 02- Você já comeu algum alimento contaminado?
- 03- Como você sabe que um alimento está estragado?
- 04 - Por que os alimentos estragam?
- 05 - Como você sabe que um alimento está contaminado?
- 06 - Por que os alimentos se contaminam?
- 07 - Para você existe diferença entre alimento estragado e contaminado?
- 08 - Em sua opinião o que devemos fazer para que os alimentos durem um tempo maior?
- 09 - Você conhece alguma forma para conservar os alimentos? Se souber, cite-a.
- 10 - Que problemas podem trazer se ingerirmos um alimento estragado ou contaminado?

O importante dessa aula é a discussão e o diálogo que se estabelecerá entre os alunos e o professor, o qual de forma alguma deverá apresentar as respostas aos alunos ou sinalizar aqueles que estão corretos, pois o mesmo deve apenas mediar as atividades, sem emitir opiniões a respeito das questões.

Acreditamos na importância de fazer essa sondagem dos conhecimentos dos nossos alunos porque, como propõe Delizoicov et al (2009, p.153), não podemos então ignorar mais os conhecimentos e os anseios que os alunos trazem consigo para a sala de aula, pois eles que são os sujeitos da sua própria aprendizagem, e a sala de aula passa a ser um espaço de trocas reais entre os alunos e entre eles e o professor, onde somente assim a aprendizagem dos conhecimentos científicos se torne um desafio

prazeroso e significativo para todos, tanto para o professor quanto para os alunos (DELIZOICOV et al, 2009, p. 153).

Essa aula pode ocorrer imediatamente antes do restante das aulas da sequência didática como pode ocorrer alguns dias antes, por isso que foi denominada como AULA ZERO, pois ela servirá como um diagnóstico do ponto de partida do conhecimento dos alunos e como uma problematização inicial ao trabalho que será realizado posteriormente.

Critérios de avaliação:

Essa aula não valerá nota ou terá algum peso, mas deverá ser observada a participação dos educandos durante os debates, sempre estimulando para que todos emitam suas opiniões e discutam com os colegas sobre as opiniões dos mesmos.

Recursos Didáticos utilizados:

- Questões impressas pelo pesquisador ou na forma de slides;
- Ferramenta de apresentação de Slides – PowerPoint.
- Data-show;
- Gravador de voz, se achar necessário;

AULA 01

Duração: 50 minutos

Conteúdos:

- Importância da geladeira na vida das pessoas ao longo dos tempos;
- O desperdício de alimento no Brasil e no mundo;
- A má distribuição de alimentos no mundo;

Habilidades:

- Compreender o papel importante que a geladeira adquiriu na vida das pessoas ao longo dos tempos como meio de conservação e preservação dos alimentos;
- Refletir sobre as dificuldades que os nossos antepassados enfrentaram para conservarem seus alimentos;
- Despertar os educandos para a importância de reduzir o desperdício de alimentos em suas casas, em restaurantes e nas etapas de produção do mesmo;
- Sensibilizar os alunos sobre a falta de alimento no mundo;
- Identificar as causas da falta de alimento em muitas regiões do planeta e associar esta com o desperdício em outras regiões;

Descrição das Aulas:

Iniciar a aula solicitando que os educandos observem a imagem da primeira folha do material didático entregue a eles, questionando-os sobre o que vem a ser aquela imagem e seguindo com a leitura em voz alta de um pequeno texto na abertura da segunda página. Após esse momento, o educador deve dialogar com os educandos sobre como deveria ser a vida das pessoas, como seus avós, quando não se tinha geladeira em suas casas e sobre como estes faziam naquela época para conservar os alimentos por um tempo maior. Em seguida, como tarefa de casa, o educador deverá solicitar dos educandos que façam como “Tarefa de Casa” uma pesquisa com seus familiares ou conhecidos sobre como era vida deles antigamente quando não se tinha a geladeira e como essas pessoas faziam para conservar os seus alimentos. Essa atividade deverá valer alguma nota na ficha formativa do aluno.

Em seguida, os educandos deverão analisar outra imagem e um gráfico de pizza, os quais retratam o desperdício de comida por ano e o desperdício de alimentos no Brasil ao longo de suas fases de produção, desde a colheita até o seu consumo. Esses temas devem ser bastante questionados e debatidos pelo educador, sempre suscitando os educandos para que falem, expressem suas opiniões e reflitam a respeito das situações colocadas pelo educador.

Dando continuidade a aula, o educador deverá passar um vídeo chamado “Ilha das Flores”, produzido em 1989 e que faz uma crítica às desigualdades sociais geradas pelo capitalismo e pela ausência de políticas públicas destinadas a solucionar a miséria da população brasileira, e que fala também do consumismo e do desperdício diários de alimentos pela população. Ao terminar o vídeo o educador deverá abrir para debate sobre o conteúdo do mesmo com os educandos, sempre estimulando a reflexão dos mesmos.

Após as discussões sobre o vídeo, comentar com os educandos sobre o texto “Como evitar o desperdício: conservando melhor os alimentos” que fala sobre a importância da conservação adequada dos alimentos para que os mesmos durem um tempo maior, não percam sua qualidade e precisem ser descartados precocemente, contribuindo para o desperdício de alimentos no mundo. O texto apresenta muitas imagens e também comenta sobre o problema da fome no mundo e as possíveis causas desse problema, fazendo um parâmetro entre as toneladas de alimentos que são desperdiçados todos os anos e a enorme quantidade de pessoas que não tem acesso à comida no Brasil. Esta apresentação o educador se utilizou de slides que o mesmo confeccionou para a aula.

A aula se encerra com uma questão para reflexão feita pela professora para seus alunos, a qual deverá questionar os mesmos sobre a quantidade de comida que estes jogam fora diariamente em suas casas.

Critérios de avaliação:

Deverá ser avaliada a participação do educando durante os debates, a aula prática e durante o preenchimento das questões propostas no material didático, que ao final da aplicação da sequência didática deverá ser recolhido para tais correções.

Recursos Didáticos utilizados:

- Datashow
- Material didático produzido pelo pesquisador;
- Ferramenta de apresentação de Slides – PowerPoint.
- Ferramenta de pesquisa on-line para vídeos - Youtube.

AULA 02

Duração: 50 minutos

Conteúdos:

- Quem são os seres decompositores e qual a importância dos mesmos;
- A presença dos microrganismos nos alimentos;
- Onde se encontram os microrganismos;
- Alimentos estragados;
- Alimentos contaminados e as intoxicações alimentares;

Habilidades:

- Compreender o importante papel ecológico dos decompositores para o planeta;
- Refletir sobre onde podem ser encontrados os microrganismos;
- Relacionar as implicações “benéficas e maléficas” dos microrganismos;
- Desenvolver no educando a capacidade de observar, interpretar, formular hipóteses, fazer previsões e julgamentos críticos a partir da análise de dados e ainda despertar o interesse pela descoberta;
- Despertar nos educandos a atenção aos cuidados com a qualidade dos alimentos;
- Sensibilizar os educandos quanto a valorização do autocuidado com a saúde;
- Identificar o que são intoxicações alimentares e o que fazer para preveni-las;

Descrição da Aula:

Começar esta aula com o “Resgate do Conhecimento” sobre as entrevistas realizadas pelos educandos a respeito das dificuldades que as pessoas enfrentaram antigamente, para conservar os seus alimentos, nos períodos em não existiam as geladeiras. Os educandos deverão entregar as entrevistas para o educador em CDs ou em pen-drives, pois esta atividade poderá valer pontos para confecção da nota bimestral dos mesmos.

Dando sequência a Atividade 2, os educandos deverão observar uma imagem de alimentos com bolor e em seguida deverão ser questionados pelo educador a respeito das imagens observadas no caderno de apoio didático e deverão responder oralmente aos questionamentos do mesmo. Os educando serão indagados sobre o que eram esses seres vivos que estavam sobre esses alimentos e o porque apareciam ali. Após ouvir as respostas dos educandos e comentar com eles sobre elas, pedir para que eles escrevam as suas respostas no material.

As questões dialogadas com os alunos foram as seguintes:

- Mas, o que são esses organismos que aparecerem nesses alimentos?
- Por que esses organismos aparecem nos alimentos? Eles já existiam ali?
- Podemos ingerir esses alimentos nessas condições? Por quê?

Em seguida, o educador deverá propor aos educandos a realização de uma aula prática, chamada “Onde estão os microrganismos?” que tem como objetivo verificar a presença dos microrganismos no ambiente e no corpo dos seres humanos. Nesta aula prática, os alunos receberão plaquinhas contendo meio de cultura alternativo, confeccionado anteriormente pela educadora, e cotonetes, que deverão ser umedecidos em água filtrada para depois serem esfregados em locais de escolha dos alunos e em seguida passados sobre os meios de cultura contidos no interior das plaquinhas. Antes da aula se iniciar a professora deverá entregar aos educandos um “roteiro de aula prática” que apresentará todas as orientações da aula-prática.

Após a realização da aula prática, realizar a leitura de um texto juntamente com os alunos, que explica quem são os “fungos e as bactérias”, onde são encontrados, de que se alimentam e da sua importância como seres decompositores da matéria orgânica, mas também da presença destes organismos nos alimentos e do perigo de se ingerir alimentos com a presença dos mesmos. Em seguida, debater com os educandos sobre as seguintes questões:

- O que devemos fazer para que esses microrganismos não se desenvolvam nos alimentos?
- Como identificar um alimento estragado?
- Como identificar um alimento contaminado por microrganismos?
- E qual a diferença entre estragado e contaminado?

Em seguida, após as discussões o educador deve pedir para que os educandos anotem suas respostas no caderno de apoio didático.

Após esse momento de discussões e debates, o educador deverá explanar brevemente sobre onde podem ser encontrados os microrganismos no ambiente, nos corpos dos seres vivos e até mesmo no corpo do ser humano, ainda sobre os grupos de microrganismos existentes e sobre os agentes de contaminação dos alimentos, tentando esclarecer as diferenças entre alimentos estragados e contaminados

Para encerrar a aula o educador poderá estar passando aos alunos um vídeo “Como evitar a contaminação alimentar”, do Jornal CN, que fala do grande número de casos de intoxicações alimentares que acontecem dentro das próprias casas das pessoas e mostra também algumas dicas para evitar a contaminação pelos alimentos.

Link: www.youtube.com/watch?v=UOvAPQvPQkQ

Crêterios de avalia o:

- Deverá ser avaliada a participa o do educando durante os debates, a aula prática e durante o preenchimento das questões propostas no material didático, que ao final da sequencia didática deverá ser recolhido para tais corre es;

Recursos Didáticos utilizados:

- Caderno de apoio didático;
- Datashow
- Vídeo retirado do Youtube - : www.youtube.com/watch?v=UOvAPQvPQkQ
- Materiais para aula prática: placas de plástico, meio de cultura alternativo, cotonete, papel filme, canetas pillot, vasilhas de plástico, água filtrada e estufa alternativa.



AULA 03

Duração: 50 minutos

Conteúdos:

- Condições necessárias para o desenvolvimento dos microrganismos nos alimentos;
- Como evitar a contaminação dos alimentos;
- Cuidados que devem ser adotados na cozinha;
- Cuidados na higienização e preparo dos alimentos;

Habilidades:

- Conhecer quais são as condições necessárias para a multiplicação dos microrganismos nos alimentos;
- Refletir sobre os cuidados de higiene e de comportamento pessoal que devem ser adotados ao cozinhar;
- Relacionar os cuidados adotados na higienização e preparo dos alimentos com a prevenção das intoxicações alimentares;
- Desenvolver bons hábitos de saúde nos educandos para que esses cuidados se reflitam em sua vida;

Descrição da Aula:

Esta aula deve ser iniciada pelo educador com o “Resgatando o Conhecimento” sobre a aula prática - Onde estão os microrganismos? - realizada na aula anterior. Para estimular o debate, o educador deverá fazer alguns questionamentos aos alunos:

- O que aconteceu com as placas contendo os meios de cultura?
- Qual das amostras apresentou maior proliferação de microrganismos?
- O que podemos concluir com este experimento?

Após esse momento de discussões sobre o experimento, o educador e os educandos deverão fazer a leitura compartilhada do texto “Como evitar a contaminação dos alimentos”, que contém imagens e desenhos autoexplicativos sobre os cuidados que as pessoas devem ter ao manipular os alimentos e as atitudes que não podem ser adotadas na hora de cozinhar os alimentos e ainda alguns cuidados que devem ser adotados ao adquirir os alimentos nos supermercados e os cuidados na hora de guardá-los.

Em seguida, o educador deverá propor a realização de um experimento intitulado “Mãos limpas”, no qual será solicitado a diversos alunos que lavem suas mãos, de diversas formas, alguns apenas passando uma água, outros esfregando muito bem com água e sabão e outros lavando muito bem e ainda passando

álcool após a lavagem, para em seguida mergulharem as mãos em uma vasilha contendo água e açúcar, a qual posteriormente deverá ser despejada em tubos de ensaio alternativos, que serão fechados com algodão embebido em extrato de repolho roxo e levados para uma estufa alternativa, para que os resultados sejam verificados nas próximas aulas. É necessário aguardar, no mínimo, uma semana entre a realização do experimento e a observação dos resultados, senão os mesmos não poderão ser identificados.

Critérios de avaliação:

- Deverá ser avaliada a participação do educando durante os debates, a aula prática e durante o preenchimento das questões propostas no material didático, que ao final da sequência didática deverá ser recolhido para tais correções;

Recursos Didáticos utilizados:

- Caderno de apoio didático;
- Materiais para aula prática: tubetes de plástico, algodão, extrato de repolho roxo, canetas marca texto definitivas, vasilhas de plástico, água, sabão, álcool gel e estufa alternativa.



Duração: 50 minutos

Conteúdos:

- Como evitar as intoxicações alimentares;
- Conservação dos alimentos;
- Principais técnicas de conservação dos alimentos;

Habilidades:

- Conhecer quais são as medidas adotadas para evitar as intoxicações alimentares;
- Refletir sobre a importância de conservar adequadamente os alimentos;
- Relacionar as principais técnicas de conservação dos alimentos mais utilizadas atualmente e as mais antigas também;

Descrição da Aula:

Iniciar a aula solicitando que os alunos observem as diversas imagens abaixo, que contém alguns dos principais alimentos consumidos nas lanchonetes da cidade.



Em seguida questionar os educandos sobre as imagens por meio das seguintes questões:

- E você, já passou mal por ingerir algum desses alimentos? Ou conhece alguém que já passou mal?
- Onde você ingeriu tal alimento, em casa ou em lanchonetes na rua?
- O que você sentiu? E o que fez para melhorar, procurou um médico?
- Conseguiu identificar qual foi o alimento que o fez passar mal?

Após as discussões pedir aos educandos que anotem suas respostas no seu caderno de apoio didático.

Após esse momento, realizar uma aula prática chamada “Estragando o arroz doce”, a qual tem o objetivo de testar o poder conservante de algumas especiarias e condimentos usados no dia-a-dia, na qual os alunos deverão preparar um arroz doce em suas casas e trazer na próxima aula. Para isso o professor deverá distribuir alguns potinhos contendo algumas das especiarias utilizadas na confecção do arroz doce,

como canela em rama, canela em pó e cravo, para que alguns dos grupos os utilizem na confecção do mesmo, seguindo as orientações do roteiro.

Em seguida, o educador deverá fazer a leitura de um texto sobre a “Conservação dos Alimentos”, que fala da importância da conservação adequada dos alimentos para se evitar a ação dos decompositores sobre eles e da possível proliferação de microrganismos patogênicos sobre eles.

Conservação dos Alimentos

Carnes cruas, pães, alimentos industrializados, frutas, bolos e muitos outros alimentos estragam facilmente. Esse processo de deterioração dos alimentos ocorre devido a uma série de reações químicas que transformam os alimentos, alterando seu cheiro, seu sabor, seu aspecto e sua textura (LIMA et al, 1999).

A deterioração dos alimentos concorre para a **perda da qualidade nutricional dos alimentos** e para o aparecimento de **intoxicações alimentares** (LIMA et al, 1999, p.52). Então, para evitarmos que os alimentos percam sua qualidade nutricional, não provoquem intoxicações alimentares e durem períodos maiores, utilizamos alguns recursos que servem para **conservar os alimentos**. O princípio da conservação dos alimentos está em **evitar a ação dos microrganismos decompositores**, como os fungos e as bactérias, já comentados anteriormente, e que estão amplamente distribuídos na natureza (LIMA et al, 1999) .

A conservação dos alimentos surgiu com a civilização humana. Historicamente, o homem pré-histórico, com a descoberta do fogo, criou o processo de defumação, usado até hoje na preservação de alguns alimentos. Depois, ele aprendeu a usar o sal na conservação das carnes, a usar os condimentos para melhorar a palatabilidade, como também realizar fermentações de produtos de origem animal e vegetal (FILHO, A.B.de M., 2010).

Após essa leitura do texto e explanação do educador sobre o mesmo, questionar os alunos se eles conhecem alguma técnica de conservação de alimentos muito antiga que é muito usada em sua região ou alguma técnica moderna de conservar os alimentos. Nesse momento o educador deveria estimular os alunos para que respondam e dialoguem a respeito do assunto do texto e da questão proposta por ele. Então, após as discussões sobre o assunto, citar quais são as principais técnicas de conservação dos alimentos existentes, como demonstrado no quadro abaixo, e por fim citar que a salga é uma das técnicas mais antigas de conservação de alimentos a qual ainda é muito utilizada na região de Ponta Porã, MS.

Principais Técnicas de Conservação dos Alimentos

Entre as principais técnicas de conservação usadas com maior frequência, temos:

- refrigeração e congelamento;
- irradiação;
- congelamento à vácuo;
- conserva;
- fermentação;
- fabricação de queijo e iogurte
- enlatamento;
- desidratação;
- salga;
- pasteurização;
- carbonação;
- adição de aditivos químicos

Encerrar a aula com um vídeo que comenta sobre os perigos da contaminação dos alimentos e da importância dos cuidados que devemos ter ao manipular os alimentos durante o seu preparo e armazenamento. Para encerrar a aula, deverá ser exibido um vídeo, “Edição Saúde: Dr. Bactéria e os perigos na contaminação dos alimentos” que falam dos perigos da contaminação dos alimentos.

Vídeo: “Edição Saúde: Dr. Bactéria e os perigos na contaminação dos alimentos”, onde o Programa Edição Saúde do canal MEGA TV fala um pouco sobre os perigos da contaminação dos alimentos e sobre os cuidados que devemos ter ao manipular os alimentos.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=zzOSljLklqU> (8 min 06s)

Critérios de avaliação:

- Deverá ser avaliada a participação do educando durante os debates, a aula prática e durante o preenchimento das questões propostas no material didático, que ao final da sequência didática deverá ser recolhido para tais correções;

Recursos Didáticos utilizados:

- Material didático produzido pelo pesquisador;
- Datashow
- Vídeo retirado do Youtube - : <https://www.youtube.com/watch?v=zzOSljLklqU>
- Materiais para aula prática: potinhos de plástico, arroz, açúcar, água, canela em rama, canela em pó e cravo, colher, panela, canetas pilot e estufa alternativa.



AULA 05

Duração: 50 minutos

Conteúdos:

- Técnicas de Conservação dos Alimentos;
- Como fazer “coalhada caseira”;

Habilidades:

- Conhecer quais são as principais técnicas de conservação dos alimentos;
- Compreender que as técnicas de conservação dos alimentos são a melhor medida preventiva à deterioração dos alimentos e para que os mesmos durem um período maior;
- Aprender como podemos produzir uma coalhada caseira, e já comentamos sobre o processo de fermentação realizado pelos microrganismos;

Descrição da Aula:

Esta aula deve iniciar com o “Resgatando o Conhecimento” do experimento “Mãos limpas”, onde o educador, juntamente com os educandos, deverão observar os tubos de ensaio do experimento citado e discutir a respeito dos resultados dos mesmos. Eles deverão observar quais das formas de lavar as mãos foram realmente eficazes e discutir a respeito, respondendo em seguida as questões propostas no roteiro de aulas práticas junto do caderno de apoio didático. Essa aula visa que o aluno consiga perceber a importância de darmos uma atenção maior para com a higiene delas, principalmente antes das refeições e antes de manipular os alimentos.

Após a realização desta atividade, solicitar aos alunos que observem algumas imagens sobre algumas técnicas de Conservação dos Alimentos, como podemos visualizar abaixo.



E em seguida o professor deverá questionar os alunos se estes sabem quais seriam essas técnicas representadas nas imagens anteriores e deverá pedir que respondam as questões existentes no caderno de apoio didático, solicitando que falem a respeito de suas respostas em voz alta.

- Você saberia definir quais seriam essas técnicas de conservação dos alimentos representadas nos desenhos acima?

Após os questionamentos, realizar uma Aula Prática sobre a “Produção de Coalhada”, na qual os alunos irão aprender a fazer uma coalhada caseira, por meio de duas técnicas, uma utilizando bactérias liofilizadas que são comercializadas para tal finalidade e outra utilizando iogurte natural, que pode ser adquirido em qualquer supermercado.

Após a realização da Aula Prática, o professor deverá comentar brevemente com os alunos sobre as principais técnicas de Conservação dos Alimentos utilizadas atualmente. Neste momento, frisar que muitas técnicas utilizadas antigamente, pelo homem primitivo, ainda são utilizadas hoje, mas não como um método de conservação, mas sim para dar sabor ao alimento, como é o caso dos alimentos defumados.

Métodos de Conservação dos Alimentos

Na aula anterior vimos que para evitarmos a deterioração dos alimentos e a sua contaminação, utilizamos algumas técnicas para a Conservação dos Alimentos.

Vimos também que o fogo foi é uma das primeiras técnicas utilizadas pelo ser humano para conservação dos alimentos, que por meio dele mantinham sua família aquecida, afugentava os animais, diminuía a escuridão e cozinhavam os alimentos, o que permitia a eles consumi-los bem depois de sua obtenção. Então agora vamos conhecer um pouquinho mais sobre as principais técnicas de Conservação dos Alimentos:

- **Defumação:** é um dos métodos mais antigos para conservar os alimentos e é realizada expondo o alimento à fumaça, que contém substâncias que matam alguns microrganismos e impedem o desenvolvimento de outros. Essa técnica desidrata os alimentos, ou seja, reduz a quantidade de água que ele contém e com isso as bactérias que causam a deterioração dos alimentos não conseguem sobreviver e são impedidas de transformar as substâncias dos alimentos em outras que caracterizam o alimento estragado.



- **Salga:** é o processo de preservação de alimentos (carnes e pescados) por meio da adição de sal e secagem. Nesse processo, a carne é misturada com grande quantidade de sal e seca ao Sol, e os produtos obtidos pela salga são a carne-seca, a carne de sol e o charque.



- **Fermentação** : é uma técnica de conservação na qual os alimentos frescos podem ser transformados em outros, mais duráveis, por ação dos microrganismos. Ela também é uma transformação química, mas que, neste caso, nos favorece, conservando certos alimentos, como os queijos e os iogurtes, feitos a partir da fermentação do leite (uma forma de conservar o leite). Os picles também provêm da fermentação, só que de vegetais. Trata-se, portanto, de uma maneira de conservar vegetais para comê-los em outro momento, bem depois da colheita. O ácido fabricado nessa fermentação penetra nos tecidos vegetais, deixando o ambiente ácido e consequentemente impróprio para o crescimento de microrganismos (SANTANA, 2012).



Fonte: <http://saibaoquetefazbem.blogspot.com.br/>

USO DE ALTAS TEMPERATURAS

- **Pasteurização**: é uma técnica utilizada em alguns sucos de frutas industrializados (comercializados em garrafas) e com leite vendido em saquinhos, consiste em aquecer o alimento até cerca de 80 e 90 graus Celsius e, a seguir, resfriá-lo rapidamente. A maioria dos microrganismos presentes é eliminada graças ao aquecimento. Ainda que sobre alguns deles, a pasteurização fará com que o alimento dure mais tempo (CANTO, 2009).



- **Esterilização**: é um processo parecido com a pasteurização, só que utiliza temperaturas mais altas, eliminando, assim, todos os microrganismos presentes e garantindo uma durabilidade do alimento ainda maior. O leite e os sucos vendidos em embalagens longa-vida recebem esse tratamento. Eles se conservam por ainda mais tempo que o leite em saquinhos e os sucos pasteurizados (CANTO, 2009).



- **Apertização**: é um processo que utiliza o aquecimento para prolongar a durabilidade dos alimentos. Eles são colocados em frascos bem fechados e que suportem aquecimento sem se romper. A seguir, o frasco é aquecido a grande temperatura, que destrói os microrganismos presentes e acaba com a atividade de enzimas que poderiam deteriorar o alimento. É o processo utilizado nas comidas em lata (CANTO, 2009).



USO DE BAIXAS TEMPERATURAS

- **Refrigeração:** é o uso de geladeiras para conservar os alimentos. Quando colocamos um alimento na geladeira, não estamos eliminando os microrganismos presentes nele, mas estamos reduzindo sua atividade e seu desenvolvimento. Submeter um alimento ao frio faz com que, mesmo sem eliminar os microrganismos, aumente sua durabilidade (CANTO, 2009). Nas geladeiras domésticas e nas câmaras frias (frigoríficos) os alimentos são mantidos a temperaturas próximas de 0 °C, por isso os alimentos perecíveis devem ser consumidos o mais rápido possível, caso contrário, também se deteriorarão, mesmo conservados sob refrigeração (SANTANA, 2012).



- **Congelamento:** nos congeladores ou freezers o alimento é submetido ao congelamento que é uma técnica ainda mais eficiente que a refrigeração, pois nesse processo, a água presente no alimento se solidifica, prejudicando bastante o desenvolvimento dos microrganismos, que precisam de água líquida para suas atividades, ajudando assim na conservação dos alimentos (CANTO, 2009).



Para finalizar a aula, o educador poderá exibir um vídeo sobre a “Conservação dos Alimentos”, que mostra um resumo sobre as várias formas de conservação dos alimentos que foram surgindo ao longo da história.

Vídeo: “Conservação dos Alimentos (um breve resumo)” mostra as várias formas de conservação dos alimentos de forma rápida e de fácil compreensão.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=XGZnHszTYbU> (5 min 43s)

Critérios de avaliação:

- Deverá ser avaliada a participação do educando durante os debates, a aula prática e durante o preenchimento das questões propostas no caderno de apoio didático, que ao final da sequência didática deverá ser recolhido para tais correções;

Recursos Didáticos utilizados:

- Caderno de apoio didático;
- Datashow
- Vídeo retirado do Youtube - : <https://www.youtube.com/watch?v=XGZnHszTYbU>
- Materiais para aula prática: 1 iogurte natural por grupo, 1 envelope de fermento lácteo (lactobacilo vivos super concentrados), 1 litro de leite aquecido, colher, bacia com tampa, pano, panela, e estufa alternativa.



AULA 06

Duração: 50 minutos

Conteúdos:

- O que é a Microbiologia;
- Alimentos produzidos por meio de microrganismos;
- Fermentação;
- Tipos de fermentação (fermentação alcoólica, acética e láctica) e os tipos de alimentos que podem ser produzidos por meio de cada uma delas;

Habilidades:

- Conhecer o que vem a ser a ciência da Microbiologia e a sua importância para nossas vidas;
- Compreender o que vem a ser o processo de fermentação e qual sua importância para os microrganismos;
- Conhecer quais alimentos podem ser produzidos pelos microrganismos por meio do processo de fermentação;
- Refletir sobre a importância dos microrganismos na produção dos nossos alimentos;
- Diferenciar os principais tipos de fermentação existentes e os alimentos produzidos por meio de cada uma delas;

Descrição da Aula:

Esta aula deve ser iniciada realizando o “Resgatando o Conhecimento” do experimento “Produção da Coalhada”, realizado na aula 05, onde os alunos deverão experimentar uma pequena quantidade da coalhada produzida por eles na aula anterior e com isso verificar a mudança que o leite sofreu e a semelhança com o produto industrializado, com o professor questionando-os sobre o que acharam do novo alimento produzido.

Após esse momento de discussão e reflexão, o educador deverá pedir para os alunos que conversem com seus colegas e questionem se eles conhecem algum alimento que utiliza microrganismos em sua fabricação, como proposto na questão abaixo:

- Você conhece algum alimento que utiliza microrganismos em sua fabricação? Então cite, por favor.

Depois de aguardar alguns minutos, esperando que os alunos respondam as questões entre eles e nos seus cadernos de apoio didático, o professor deverá indagar os educandos sobre suas respostas e solicitar que as exponham ao grande grupo para discussões.

Em seguida o educador deverá preparar aos alunos um café da manhã, intitulado “Microbiologia no Café da Manhã”, onde o cardápio deverá incluir alguns alimentos que são produzidos por meio da ação dos microrganismos ou através do processo de fermentação. Então, depois de arrumada a mesa, o educador deverá convidar todos a se sentar e desfrutar do momento de descontração da atividade proposta. Então, dentre os alimentos sugeridos para o café da manhã, deveremos ter:

“A MICROBIOLOGIA NO CAFÉ DA MANHÃ”

Dando continuidade as atividades da aula de hoje vamos fazer um lanche/café da manhã, contendo alguns dos alimentos consumidos por nós em nossas casas frequentemente.

Cardápio do Café da Manhã:

- Pão
- Leite
- Suco Industrializado
- Iogurte Natural
- Presunto
- Queijo
- Açúcar
- Requeijão
- Leite fermentado/Yakult
- Café
- Achocolatado em pó



Após esse momento de descontração e estando todos os alunos satisfeitos, o professor deverá solicitar que os alunos retornem ao círculo e peguem seus cadernos de apoio didático para reponderem algumas questões de reflexão que o educador deverá ler em voz alta e aguardar que os educandos respondam. Estas questões são:

- O que muitos desses alimentos ingeridos têm em comum?
- Você sabe como são produzidos esses alimentos que foram consumidos no nosso café da manhã?
- Quais os ingredientes usados no preparo desses alimentos?
- Você saberia dizer quais desses alimentos são fabricados a partir de microrganismos?

Essas questões tem o objetivo de fazer o aluno refletir sobre o que alguns dos alimentos consumidos por eles têm em comum. Nesse momento, o professor deverá estimular o diálogo e o debate entre os educandos.

Para encerrar a aula, o educador deverá comentar com os alunos sobre o texto “Microbiologia e o estudo dos Microrganismos”, que fala sobre o que vem a ser a Microbiologia, sobre a importância de se estudar tal área da Biologia, sobre o processo de Fermentação, os tipos de fermentação (alcoólica, acética e láctica) e os produtos resultantes de cada uma delas.

Microbiologia e o estudo dos Microrganismos

Microbiologia é o ramo da biologia que estuda os **seres microscópicos (microrganismos)** nos seus mais variados aspectos como morfologia, fisiologia, reprodução, genética, taxonomia e a interação com outros seres e o meio ambiente (TRABULSI, 2004). A palavra **Microbiologia** deriva de três palavras gregas – **mikros** “pequeno”; **bio** “vida”; **logos** “ciência”. O grupo inclui bactérias, fungos (leveduras e fungos filamentosos), protozoários e algas microscópicas. Neste grupo também estão os vírus, entidades acelulares algumas vezes consideradas a fronteira entre seres vivos e não vivos (TORTORA, FUNKE & CASE, 2012, p. 02).

O conhecimento básico sobre Microbiologia é muito importante para nos tornarmos indivíduos mais conscientes em nosso dia a dia, principalmente porque essa área está diretamente relacionada a nossa higiene pessoal e saúde, bem como inúmeros outros aspectos relacionados ao funcionamento do meio ambiente, no equilíbrio ecológico em nosso planeta (CASSANTI et al, 2008) e na fabricação de alimentos.

Então para concluirmos, vários dos alimentos consumidos por nós nesta aula são produzidos a partir da ação de **microrganismos**, bactérias e fungos, através de um processo realizado por eles chamado de **Fermentação**.

A **Fermentação** é um processo químico, realizado por fungos e bactérias, responsável pela liberação de energia, porém sem a participação do gás oxigênio. As reações químicas da fermentação envolvem a degradação parcial da **glicose**, processo conhecido como glicólise, com a liberação de uma substância chamada **ácido pirúvico**. A partir daí, o processo prossegue com outros tipos de reações químicas, que dependendo do tipo de organismo pode formar como produto final o álcool etílico (**fermentação alcoólica**), o ácido láctico (**fermentação láctica**) ou ainda o ácido acético (**fermentação acética**). A produção de variados produtos que consumimos diariamente, como **o pão, o iogurte, a cerveja, o vinho, o vinagre, o requeijão, as conservas, os pickles, entre outros** são produzidos por estes tipos de fermentações (SANTOS at al, 2010).

FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

Na fermentação alcoólica, o ácido pirúvico libera inicialmente gás carbônico que mais tarde é convertido em álcool etílico.

A fermentação alcoólica é realizada principalmente por bactérias e leveduras. Entre as leveduras, a espécie *Saccharomyces cerevisiae* é a mais utilizada na produção de **bebidas alcoólicas**. Esse organismo transforma os açúcares presentes na uva e no malte em vinho e cerveja, respectivamente. Esse mesmo microrganismo também é empregado para fazer pão (SANTOS at al, 2010).



FERMENTAÇÃO ACÉTICA

Esse tipo de fermentação é usado na fabricação do **vinagre** (nome particular do **ácido acético**), que pode ser produzido com vinho ou sucos de uva ou de maçã. No início, o processo industrial é totalmente anaeróbico, usando-se a mesma levedura empregada na produção de vinho e cerveja. Finalmente adicionam-se acetobactérias, que transformam o álcool em **ácido acético** (SANTOS at al, 2010).

Além do processo industrial de fabricação do vinagre, ele pode formar-se também em garrafas de vinho guardadas em condições inadequadas, ou cujas rolhas danificadas permitiam o contato do vinho com o ar. As acetobactérias, normalmente presentes no ar, e o gás oxigênio misturam-se ao vinho, fazendo-o “azedar” devido à formação natural de ácido acético. Por isso o vinagre também é chamado de “vinho azedo” (SANTOS at al, 2010).



FERMENTAÇÃO LÁCTICA

A fermentação láctica é um processo anaeróbico de obtenção de energia realizado por vários organismos como bactérias, protozoários e fungos, e também pode ocorrer nas células do tecido muscular esquelético.

A fermentação láctica, tal como a alcoólica realiza-se em duas fases e é na segunda fase, que é a fermentação láctica propriamente dita, o ácido pirúvico é convertido a **ácido láctico**.

Bactérias anaeróbias produtoras de ácido láctico são amplamente utilizadas na produção industrial de **iogurtes, coalhadas, queijos, manteigas e outros derivados do leite, carnes curadas, como o salame e outros embutidos e conservas do tipo picles, chucrute (repolho azedo), cebolinhas, couve-flor ou azeitonas**. A acidez que se desenvolve nesse tipo de conserva inibe o crescimento de outros microrganismos, contribuindo para sua preservação.



Para complementar a aula, o educador poderá passar um vídeo “Fermentação e Produção de pão”, que mostra o processo de fermentação para produção do pão e demais alimentos.

Vídeo: “ Fermentação e Produção de pão” mostra o processo de Fermentação necessário para a produção do pão e de demais outros alimentos, produzido pelo Projeto EMBRIO, da Universidade Estadual de Campinas com recursos do FNDE, MCT E MEC, e publicado em 27/02/2013.

Link: <http://www.youtube.com/watch?v=SQFdGVdfE2Y>

Critérios de avaliação:

- Deverá ser avaliada a participação do educando durante os debates, a aula prática e durante o preenchimento das questões propostas no caderno de apoio didático, que ao final da sequência didática deverá ser recolhido para tais correções;

Recursos Didáticos utilizados:

- Caderno de apoio didático;
- Datashow
- Alimentos para o café da manhã: Pão, Leite, Suco Industrializado, Iogurte Natural, Presunto, Queijo, Açúcar, Requeijão, Leite fermentado/Yakult, Café, Achocolatado em pó, copos descartáveis, toalha de mesa, guardanapos, faca de pão, rolo de papel toalha, colherinhas, térmica e pano de prato

AULA 07

Duração: 50 minutos

Conteúdos:

- O que é a Microbiologia Industrial;
- Papel dos microrganismos;
- Alimentos produzidos por meio de microrganismos;
- Uso de microrganismos em outras áreas da indústria;

Habilidades:

- Conhecer o que vem a ser a Microbiologia Industrial e sua importância para nossas vidas;
- Conhecer os vários alimentos que podem ser produzidos pelos microrganismos;
- Conhecer a utilidade dos microrganismos nas outras áreas da indústria;

Descrição da Aula:

Esta aula deve iniciar com o “Resgatando o Conhecimento” do experimento “Estragando o arroz doce”, realizado na aula 04, com o educador e os educandos conferindo as amostras de arroz doce preparadas por eles, algumas com e outras sem especiarias, para que possam observar os resultados e identificar em qual delas houve maior proliferação de microrganismos. Após as observações e discussões, o educador deverá pedir aos alunos que respondam as questões existentes no roteiro da aula prática que está no final do caderno de apoio didático.

Em seguida, solicitar aos alunos que reflitam e discutam sobre as seguintes questões:

- Então, você acha que os microrganismos são importantes para nós? Por quê?
- Então, podemos somente associar esses pequenos organismos a meros causadores de doenças?

O educador deverá solicitar que os alunos falem em voz alta suas opiniões a respeito de tais questões, para serem debatidas e discutidas com os outros alunos.

Dando sequência às atividades, o professor deverá fazer a leitura compartilhada com os alunos do texto “Microrganismos e a Produção de Alimentos”, que fala quais alimentos são produzidos a partir dos microrganismos e dos processos de fermentação já comentados anteriormente e também de como ocorre a produção de cada um destes alimentos.

Para enriquecer a aula o professor poderá trazer os alimentos comentados no texto e pedir para que os alunos, com auxílio da apostila, leiam e expliquem como são produzidos cada um destes alimentos.

Microrganismos e a Produção de Alimentos

Os usos industriais da microbiologia tiveram início com a **fermentação** de alimentos em larga escala que produziu **ácido láctico** a partir dos laticínios e **etanol** a partir da cerveja. Essas duas substâncias químicas também se mostraram úteis em processos industriais não relacionados com a produção de alimentos, como na produção do glicerol e a acetona, utilizados na produção de armamentos químicos, durante a Primeira e a Segunda Guerra Mundial. A **microbiologia industrial** atual utiliza grande parte dessa tecnologia desenvolvida para produzir antibióticos, após a Segunda Guerra Mundial.

Nos últimos anos, a microbiologia industrial tem sido revolucionada pela aplicação de organismos geneticamente modificados em diversas áreas da indústria. E uma delas é a indústria alimentícia, na qual encontramos uma infinidade de alimentos que devem sua produção e suas características às atividades fermentativas dos microrganismos. Vamos então, conhecer alguns alimentos fabricados por meio do processo de Fermentação

Queijo

As bactérias lácticas são adicionadas na produção do queijo para fornecer a acidez necessária para a formação do coalho e do soro. Essas bactérias também fornecem os sabores e aromas característicos dos produtos lácteos fermentados durante o processo de maturação. Os queijos são classificados por sua consistência, produzida durante o processo de maturação.

Os queijos firmes **cheddar** e **suiço** são maturados pelo crescimento anaeróbico das bactérias do ácido láctico no seu interior. Uma espécie de bactéria chamada *Propionibacterium* produz dióxido de carbono, que forma os buracos no queijo suiço.

Queijos macios como Limburger são maturados por bactérias e outros organismos contaminantes que crescem na superfície.

Os **queijos azul** e **Roquefort** são maturados pelo fungo *Penicillium* inoculado dentro do queijo e o crescimento do fungo é visualizado como manchas azul-esverdeadas no queijo. Já o queijo Camembert é maturado em pequenos pacotes, de forma que as enzimas produzidas pelo crescimento aeróbico do fungo *Penicillium* difundam-se no queijo para maturação.



1042-8593c
www.fotosearch.com.br

Manteiga

A manteiga é produzida pela nata do leite batida até a gordura ser separado do leite de manteiga (leitelho). O sabor e o aroma típicos da manteiga e do leitelho são devidos a moléculas de ácido acético, que são um produto final da fermentação de algumas bactérias do ácido láctico.



k7006865 www.fotosearch.com

Iogurte

O iogurte é uma variedade de laticínios ligeiramente ácidos, herança de um passado nômade, encontrado ao redor do mundo. O iogurte comercial é feito de leite, o qual é evaporado em uma panela a vácuo, sendo que o leite engrossado resultante é inoculado com uma cultura mista de *Streptococcus thermophilus*, responsável pela produção de ácido, e *Lactobacillus delbrueckii bulgaricus*, que dá aroma e sabor, e mantido a uma temperatura de 45 por várias horas.



k1252088 www.fotosearch.com

k1647201 www.fotosearch.com

k132882 www.fotosearch.com

Kefir e kumiss

O *kefir* e o *kumiss* são bebidas lácteas fermentadas populares na Europa oriental. As bactérias lácticas utilizadas normalmente são suplementadas com leveduras fermentadoras de lactose, para dar a essas bebidas um teor alcoólico de 1 a 2 %.



k7876254 www.fotosearch.com

82278 www.fotosearch.com

k1642008 www.fotosearch.com

Coalhada

Os lactobacilos são as bactérias que transformam o leite em coalhada. Nesse processo o açúcar do leite, a lactose, é inicialmente degradado por ação enzimática, que ocorre fora das células bacterianas, em glicose e galactose (monossacarídeos). Depois, essas substâncias entram nas células bacterianas onde ocorre a fermentação. A elevação da acidez proveniente da produção de ácido láctico causa a alteração das proteínas do leite, que coagulam, e isso cria a consistência característica da coalhada. O soro que fica separado do coalho, é uma mistura de água, sais minerais e outras substâncias dissolvidas.



Pão

Os microrganismos também são utilizados na produção de pães. Os açúcares na massa do pão são fermentados pela leveduras. A espécie de levedura utilizada para produzir pães é a *Saccharomyces cerevisiae*, a mesma espécie utilizada na produção de cerveja a partir de grãos e na fermentação de vinhos a partir de uvas.

Na fabricação de pães, o dióxido de carbono forma as bolhas típicas de pães fermentados.

As condições aeróbicas favorecem a produção de dióxido de carbono e são estimuladas o máximo possível. Essa é a razão pela qual a massa de pão é amassada repetidamente. Todo o etanol produzido evapora durante o tempo em que o pão é assado.



Bebidas alcoólicas e vinagre

Os microrganismos são utilizados na produção de quase todas as bebidas alcoólicas. As cervejas são produzidas a partir da fermentação do amido de cereais por leveduras.

O sakê, o vinho de arroz japonês, é feito a partir do arroz sem a maltagem, pois o fungo *Aspergillus* é inicialmente utilizado para converter o amido do arroz em açúcares que podem ser fermentados.

Já as bebidas alcoólicas destiladas, como o whisky, a vodka e o rum, os carboidratos obtidos a partir dos grãos de cereais, batatas e melão são fermentados até álcool, que é então destilado para a produção de bebidas alcoólicas concentradas.

Os vinhos são produzidos a partir de frutas, comumente uvas, que contém açúcares que as leveduras podem utilizar diretamente para a fermentação.

O vinagre é produzido pela fermentação do vinho por bactérias aeróbicas que convertem o etanol do vinho em ácido acético. O etanol é oxidado em condições aeróbicas em ácido acético pelas bactérias produtoras de ácido acético das gêneros *Acetobacter* e *Gluconobacter*.



Então como podemos ver durante nossas aulas, os microrganismos têm sido extremamente úteis para a humanidade desde seus primórdios, mesmo quando sua existência era desconhecida. Eles irão continuar sendo parte essencial de muitas tecnologias, seja no **processamento de alimentos ou na produção de medicamentos, de fertilizantes ou em tratamentos estéticos como na decomposição da matéria orgânica na natureza e no controle biológico de pragas (TORTORA, 2012).**

O uso de microrganismos especializados para a produção em escala industrial provavelmente se tornará cada vez mais importante para a humanidade, afetando nossas vidas e nosso bem-estar nos próximos anos de modo inimaginável.

E para encerrar a aula, o educador deverá reforçar que os microrganismos são seres vivos extremamente úteis para a humanidade, não somente por serem causadores de muitas doenças como a maioria das

peças acredita, mas porque são usados com inúmeras outras finalidades, como a produção de medicamentos, fertilizantes, antibióticos, em tratamentos estéticos e até em processos de limpeza de rios poluídos, que não foram tão abordados nestas aulas e no material didático. Ainda deve-se salientar que a utilização de microrganismos em escala industrial já é uma realidade e que o seu uso se tornará cada vez mais frequente e importante para a humanidade, afetando assim a vida e o bem-estar de todos nos próximos anos de modo inimaginável.

Crêterios de avalia o:

- Deverá ser avaliada a participa o do educando durante os debates, a aula prática e durante o preenchimento das questões propostas no caderno de apoio didático, que ao final da sequência didática deverá ser recolhido para tais corre es;

Recursos Didáticos utilizados:

- Caderno de apoio didático;

CADERNO DE APOIO DIDÁTICO



ATIVIDADE 1



EXPLORANDO – Observe a imagem abaixo!



Como podemos perceber, é a imagem interna de uma geladeira!

A geladeira hoje se tornou um artigo de primeira necessidade nas casas das famílias, sendo juntamente com a televisão o eletrodoméstico mais adquirido pelos brasileiros.

Mas, nem sempre foi assim, alguns anos atrás, em nossa região, fronteira do estado de Mato Grosso do Sul com o Paraguai, não eram todas as casas que a possuíam, pois a mesma era um artigo de luxo, devido a seu alto custo na época. Hoje em dia, pensar a vida sem geladeira é muito estranho!

Sugestão de vídeo: “Como funciona as geladeiras” – parte 1: vídeo da série “Como tudo funciona”, que explica o funcionamento básico de uma geladeira para que ela conserve os alimentos. <https://www.youtube.com/watch?v=VaCzrxwPwtM> – Acessado em: 10 maio de 2014



Você já parou para pensar como seus avós faziam para conservar os alimentos se não tinham geladeira?

Resposta pessoal dos alunos.



E durante as longas viagens, como faziam para conservar os alimentos?

Resposta pessoal dos alunos.



Que tipos de alimentos levavam?

Resposta pessoal dos alunos.



Os alimentos não estragavam?

Resposta pessoal dos alunos.



Não sabe?



OK, então vão pesquisar!



TAREFA DE CASA – ENTREVISTA

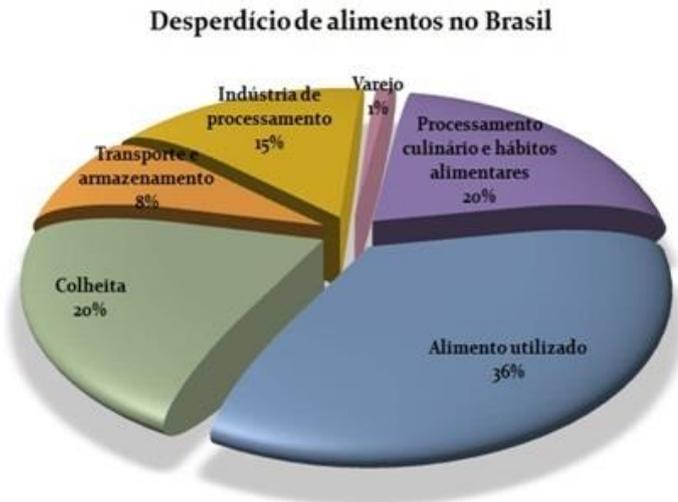
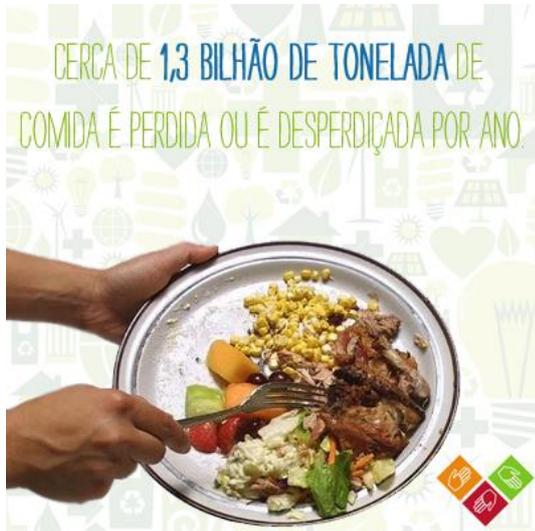
Pergunte aos seus avós, pais, vizinhos ou outros familiares e conhecidos, como que os antigos faziam para guardar os alimentos e conservá-los por um tempo maior se não tinham geladeira?

Além das questões acima sugeridas, você pode ser repórter e fazer outras questões sobre a conservação de alimentos pelos seus familiares. Grave uma entrevista com as pessoas e anote as informações em seu caderno!

Esta atividade proporciona uma aproximação entre o conhecimento científico e os saberes populares, os quais devem ser conhecidos e respeitados, pois constitui a história de um povo e que deve ser preservada e recontada.



RELACIONANDO- Analise o gráfico e a imagem abaixo!



Esta aula ficou muito extensa, podendo ser encerrada na discussão sobre o filme.

O tema favorece projetos interdisciplinares com as disciplinas de História, Geografia e Língua Portuguesa.



REFLETINDO – Vamos assistir vídeo!!

Vídeo: “Ilha das Flores” (13 min)

Ilha das Flores é um documentário de Jorge Furtado, produzido em 1989. Este filme retrata a sociedade atual, tendo como enfoque seus problemas de ordem sociais, econômicas e culturais, na medida em que contrasta a força do apelo consumista, os desvios culturais retratados no desperdício, e o preço da liberdade do homem, enquanto um ser individual e responsável pela própria sobrevivência. Através da demonstração do consumo e desperdício diários de materiais (lixo), o autor aborda toda a questão da evolução social de indivíduo, em todos os sentidos. Torna evidente ainda todos os excessos decorrentes do poder exercido pelo dinheiro, numa sociedade onde a relação opressão e oprimido é alimentada pela falsa idéia de liberdade de uns, em contraposição à sobrevivência monitorada de outros.

O documentário Ilha das Flores é uma produção de Mônica Schmiedt, Giba Assis Brasil, Nôra Gulart, com roteiro de Jorge Furtado. Ilha das Flores é um local na cidade de Porto Alegre destinado ao depósito de lixo. O curta apresenta a trajetória de um tomate, desde a colheita ao descarte por uma dona de casa, até a chegada ao lixão da ilha, onde crianças disputam alimentos que sequer servia de alimento para os porcos. O curta faz uma crítica às desigualdades sociais geradas pelo sistema capitalista e a ausência de políticas públicas para solucionar a miséria de parte da população brasileira.

Link: www.youtube.com/watch?v=Hh6ra-18mY8

Sugestão de vídeo: Outro vídeo que poderia substituir o vídeo proposto acima seria “Desperdício de comida”: animação da revista Galileu que apresenta vários dados sobre o desperdício de comida pelos brasileiros. <http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI166841-17803,00-DESPERDICIO+DE+COMIDA.html>



ORGANIZANDO – Agora leia o texto abaixo!

Como evitar o desperdício: conservando melhor os alimentos

■ A prioridade no descarregamento e o rápido transporte dos perecíveis para a câmara fria são determinantes na conservação dos alimentos.



A conservação dos alimentos permite guardá-los para períodos de escassez, como na entressafra de produtos ou em invernos rigorosos, ou para situações em que sua obtenção seja difícil ou cara. Viagens demoradas também exigem alimentos que se mantenham em boas condições por longos períodos. (SANTANA, p. 289, 2012).

Carnes, frutas, bolos e muitos outros alimentos estragam facilmente. Os alimentos estragados mudam de cheiro, sabor, aspecto e textura. A deterioração dos alimentos concorre para a perda da qualidade nutricional dos mesmos e para o aparecimento de intoxicações alimentares (LIMA et al, 1999).

Devido à importância da comida para nossa sobrevivência, sua conservação é uma das tecnologias mais antigas usadas pelos seres humanos. A produção de alimentos, sua conservação e distribuição, são de longa data, problemas estratégicos a serem resolvidos com a máxima urgência.

Nas últimas décadas, a alimentação tem sido motivo de preocupação em todos os países. Um grande desafio é adequar a produção de alimentos à demanda crescente da população mundial, já que existem milhões de indivíduos famintos nos países subdesenvolvidos. (BALBANI & BOTUGAN, 2001).

A desnutrição é a segunda causa de morte mais frequente em menores de 5 anos nos países em desenvolvimento e a OMS (Organização Mundial da Saúde) estima que mais de 20 milhões de crianças nascem com baixo peso a cada ano (MONTE, C.M.G., 2001).



O alimento está disponível, mas não é acessível para milhões de pessoas que não têm o poder aquisitivo nem terras. Então o problema não deve estar na quantidade produzida, mas em como ela está sendo distribuída (VICENTE, s.d.).

Dica: Os textos muito extensos não têm necessidade de serem lidos na íntegra com os educandos, servem para o embasamento teórico do professor, para ele escolher a melhor forma de explorá-lo.

Todo ano, toneladas e mais toneladas de alimentos são jogados no lixo, causando prejuízos enormes para o país. (LIMA et al, 1999).

Contraditoriamente, a fome no Brasil é motivo de preocupação e mobilização constante da sociedade civil. Muitas regiões brasileiras sofrem com o problema da seca e outras com as enchentes, geadas e pragas que atacam a lavoura (LIMA et al, 1999).



Segundo a FAO (Organização para a Alimentação e Agricultura) um terço dos alimentos produzidos hoje no mundo é jogado fora. Nos países ricos o desperdício acontece por causa dos consumidores, pois muitos produtos são jogados fora pela validade, ou seja, as pessoas compram sem a real necessidade e não consomem, aumentando o desperdício. Já nos países pobres o desperdício acontece na fase da produção, devido à falta de recursos e estrutura, desperdiçando-se nos processos de produção, pós-colheita, transporte e embalagem (VICENTE et al, s.d.).

Quando os alimentos são desperdiçados, são desperdiçados também recursos como água, terras cultiváveis, insumos agrícolas e tempo de trabalho, sem contar a geração de gases estufa pela comida em decomposição e pelo transporte dos alimentos.



Quantas vezes por semana você joga restos de comida ou alimentos estragados no lixo?

Resposta pessoal dos alunos.

Com o consumismo desenfreado, infelizmente, esses números só aumentam. Quantas vezes ao andarmos em praças de alimentações, bares e restaurantes, vemos as pessoas pedirem lanches, pratos rápidos ou diversas outras opções para almoçar ou jantar e depois largarem metade da comida no prato. O destino da comida deixada no prato tem destino certo: **o lixo**.

A questão acima fica para refletirmos sobre a quantidade de alimentos que deixamos de aproveitar em nossas casas e que alimentariam inúmeras pessoas que passam fome em nossa cidade, em nosso país ou até no mundo.



ATIVIDADE 2

Durante esta aula, fazer a reflexão sobre a questão da aula anterior sobre o desperdício de comida nas casas dos alunos.

Na atividade Resgatando o Conhecimento, discutir com os alunos sobre as respostas obtidas nas entrevistas e pedir que entreguem as gravações em pen-drive ou Cd-room.



RESGATANDO O CONHECIMENTO – Relatando as entrevistas!

E aí como foram as entrevistas?

Então vamos conferir as respostas obtidas por vocês.

Esta atividade só é possível realizar se a aula não for no dia seguinte após a realização da ATIVIDADE 1, pois eles muitas vezes não conseguem realizar a entrevista de um dia para o outro.

Com essas entrevistas podemos verificar que desde antigamente as pessoas sempre inventavam modos ou técnicas para que os alimentos durassem um tempo maior, mesmo que caseiras e sem saber o princípio como cada uma delas agia sobre os alimentos. Podemos também perceber que a vida hoje se tornou muito mais fácil, pois temos a nossa disposição diversos aparelhos em nossas casas que nos auxiliam na tarefa de fazer os alimentos durarem mais, conservando-os por um tempo muito maior, e também as diversas técnicas de conservação dos alimentos que foram desenvolvidas ao longo dos anos, pela indústria alimentícia.

Esta atividade proporciona uma aproximação entre o conhecimento científico e os saberes populares, os quais devem ser conhecidos e respeitados, pois constitui a história de um povo e que deve ser preservada e recontada.



EXPLORANDO - Agora observem estas imagens abaixo:



Estas imagens são muito comuns em nossas casas, principalmente quando deixamos os alimentos abertos, fora da geladeira por alguns dias ou até mesmo dentro da geladeira por um tempo maior, fazendo com que tenhamos que jogar muitos alimentos fora e contribuindo para o desperdício no mundo. Vamos refletir um pouco:



Mas, o que são essas manchas que aparecem nos alimentos?

Possíveis respostas: São mofos, bolores, fungos, decompositores. São fungos e bactérias, que fazem parte do grupo dos seres decompositores.



Por que elas aparecem nos alimentos?

Possível resposta: Porque o alimento apresentava as condições propícias para seu desenvolvimento, como água, matéria orgânica do alimento, temperatura adequada, pH adequado, etc.



Podemos ingerir esses alimentos nessas condições? Por quê?

Possível resposta: Não, de forma alguma, pois os bolores ou o mofo (tipos de fungos) podem produzir substâncias tóxicas que causam intoxicações alimentares e até mesmo a morte.



RELACIONANDO – Onde estão os microrganismos?

Sugestão: Esta aula prática deve ser realizada no final da aula, pois fica difícil agrupar os alunos novamente para responder as questões e terminar as reflexões sobre as imagens, pois os alunos se dispersam pela escola para fazer a coleta das amostras dos ambientes.

ATIVIDADE PRÁTICA Nº 01



Sugestão de Prática - Com essa aula prática vamos verificar a presença dos microrganismos no ambiente e no corpo humano. Para isso, vamos coletar amostras de vários locais do ambiente e do corpo humano, os quais serão determinados pelos próprios alunos, para em seguida semear em meio de cultura e verificar se haverá o crescimento de microrganismos. **VER O ROTEIRO DAS AULAS PRÁTICAS**

Observação: As placas devem ser observadas em 2 ou 3 dias após serem semeadas (se mantidas em estufa), pois senão o meio de cultura se tornará líquido não sendo mais possível a observação das colônias de bactérias.



ORGANIZANDO - Leia o texto abaixo!

Muito bem! Essas manchas esverdeadas que podemos observar nos alimentos são o que chamamos de **mofo ou bolor**. São seres vivos microscópicos, do grupo dos **fungos** e que juntamente com as **bactérias**, fazem parte do grupo dos seres **decompositores**. Eles são capazes de aproveitar frutas, madeiras, tecidos, pão, couro e outros materiais como alimento. Enquanto se alimentam desses materiais, eles provocam sua decomposição. Ao decompor folhas, frutos, cadáveres, fezes e outros restos de organismos, os decompositores aproveitam parte deles como alimento e outra parte vai para o solo, servindo de adubo para as plantas (CANTO, 2009).



Quando os fungos ou as bactérias agem sobre uma fruta, um legume ou um pedaço de pão, eles mudam as características do alimento, como o cheiro e a cor, o que para nós, é um sinal de que o produto está apodrecendo. Então, saiba que comer alimentos nessas condições é um perigo por que os fungos e as bactérias podem liberar substâncias tóxicas, que se ingeridas, causam sérios problemas ao seu organismo.

Então, como vimos no texto, não podemos ingerir alimentos que contenham estes microrganismos como os mostrados nas fotos, ou seja, mofos ou bolores, bactérias e outros.

Mas, daí surge as seguintes questões:

? O que devemos fazer para que esses microrganismos não se desenvolvam nos alimentos?

Possível resposta: Para que esses microrganismos não se desenvolvam nos alimentos devemos seguir os cuidados de higiene, de armazenamento e conservação dos alimentos.

? Como identificar um alimento estragado?

Possível resposta: Podemos identificar um alimento estragado pelo seu aspecto, podendo apresentar sua cor alterada, odor fétido, textura viscosa e sabor alterado (azedo ou amargo), ou seja, a cor, o odor, o sabor e a textura ficam alterados.

? Como identificar um alimento contaminado por microrganismos?

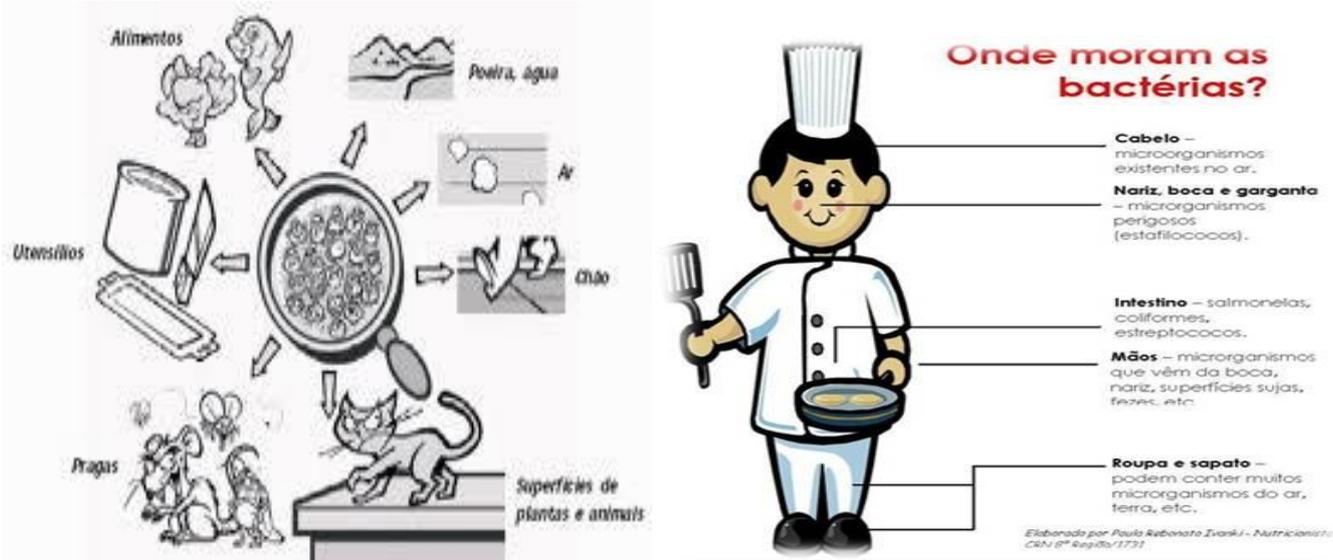
Possível resposta: Na verdade não tem como identificar somente pela aparência se um alimento está contaminado, podendo por ventura apresentar alguma alteração no cheiro ou no gosto, mas somente podemos ter certeza se fizermos a análise microbiológica deste alimento.

? E qual a diferença entre estragado e contaminado?

Possível resposta: O alimento pode estragar por alterações físicas (luz e calor), por alterações químicas (oxigênio e água) ou pela presença de agentes biológicos (microrganismos e enzimas), podendo provocar alterações no aspecto do alimento (cor, odor, textura). Já o alimento pode se contaminar pela presença de microrganismos ou por substâncias químicas tóxicas que não podem ser visualizadas e podem não provocar alteração nenhuma no alimento.

Na verdade é muito difícil impedir totalmente que os microrganismos não se instalem nos alimentos, pois podem ser encontrados em todos os lugares, no **chão, na água, no ar, na poeira, nos alimentos, nas fezes, nos utensílios domésticos, no lixo** e, principalmente, **nas pessoas (cabelo, nariz, boca, garganta, mãos)**. Outro fator que contribui para o aparecimento dos microrganismos nos alimentos é que a maioria das matérias-primas utilizadas para produção de alimentos é de origem animal e vegetal, altamente suscetíveis a alterações.

Esta questão sobre a diferença entre alimento estragado e contaminado foi bastante complicada de trabalhar com os alunos pois esta diferença é muito relativa, pois não podemos utilizar apenas a aparência do alimento para classificá-lo como estragado ou contaminado, porque existem alguns alimentos que não tem uma boa aparência, mas estão em perfeitas condições para o consumo, como é caso de alguns queijos



Fonte; Manual dos Manipuladores – Teresina, PI

Essas alterações podem ser produzidas por vários agentes, sejam eles **físicos** (luz e calor), **químicos** (oxigênio e água) ou **biológicos** (microrganismos e enzimas). Essas alterações se iniciam desde a colheita dos vegetais e abate dos animais. E ainda mais, a maioria dos microrganismos que causam doenças cresce em alimentos limpos, principalmente aqueles que já foram cozidos e que estão aparentemente próprios para o consumo. Ou seja, o **prato pode estar bonito, cheiroso, saboroso e ninguém perceber que o mesmo está contaminado.**



Para ajudar a esclarecer essa situação devemos entender que há uma diferença entre os termos **deteriorado** (ou estragado) e **contaminado**, mas muitas vezes não perceptível por nós.

Embora ambos denotem o resultado da ação de microrganismos, cada um é objeto da ação de grupos distintos desses seres vivos. Basicamente, quanto ao resultado da atividade, os microrganismos são agrupados em **benéficos (fermentadores)**, **deteriorantes (decompositores)** e **patogênicos**, sendo, esses dois últimos, os responsáveis pelas alterações de qualidade sensorial (cor, odor, sabor, textura etc.) e segurança para o consumo dos alimentos, respectivamente.

As **bactérias** e **fungos** decompositores devolvem ao ambiente as substâncias químicas retiradas pelas plantas, depois de passar pela cadeia alimentar. Apesar de ser muito importante, nem sempre queremos que esses microrganismos atuem, pois quando decompõem os alimentos que pretendemos consumir, dizemos que os microrganismos estão estragando os alimentos (SANTANA, p.288-289, 2012).

Mas os alimentos estragam-se não somente pela ação dos microrganismos como vimos acima, eles também podem ter suas características alteradas pela ação do oxigênio do ar (**agente químico**), que influencia na qualidade dos alimentos e tem a capacidade de transformar uma substância em outra nova substância, por transformações químicas. Nessas condições, apesar de terem sofrido alterações, os alimentos não estão

estragados pela ação dos microrganismos, mas também não estão boas para ser consumidas (SANTANA, p 289, 2012).

Então, quando um alimento encontra-se **deteriorado**, não se recomenda o seu consumo em função de sua má qualidade sensorial, mesmo porque, o próprio aspecto deteriorado se encarrega de desencorajar o seu uso.



Já os **alimentos contaminados**, são veículos de **intoxicação ou infecção alimentar** pelo fato de que nessa condição, toxinas produzidas por células vegetativas ou esporos de microrganismos ingeridos podem provocar reações em nosso sistema digestório, respiratório, nervoso etc. O problema é que, quando contaminado, o alimento não apresenta alteração de característica sensorial, permitindo que o alimento seja consumido inadvertidamente. Desse modo a simples "aparência" do alimento não deve ser o único aspecto a ser observado antes de decidirmos consumir algum alimento, mas principalmente as condições gerais higiênico-sanitárias (estabelecimento, manipuladores, utensílios etc.) em que o alimento foi preparado ou está sendo manipulado. Esse cuidado é que, de fato, será útil à sua saúde.



Neste estudo vamos falar apenas dos **agentes biológicos**, especificamente os **microrganismos**. Então a melhor forma de evitar a instalação, o crescimento e a multiplicação de microrganismos é seguir corretamente todas as normas de **higiene, armazenamento e conservação dos alimentos**.



REFLETINDO – Vamos assistir vídeo!!

Vídeo: " CN: Como evitar a contaminação alimentar" - Reportagem do Jornal CN Notícias de Otávio Baldin

Este vídeo publicado no dia 28/11/12 fala do número de casos de intoxicações alimentares, feito pelo Ministério da Saúde, o qual afirma que 45% dos casos de contaminação alimentar acontecem dentro de casa e mostra também algumas dicas sobre os principais cuidados que devemos tomar ao comprarmos, armazenar e manipularmos os alimentos.

Link: www.youtube.com/watch?v=UOvAPQvPQkQ

Sugestão: se não der tempo de passar o vídeo acima, por causa do experimento realizado que consome muito tempo da aula, pode-se iniciar a próxima aula com ele.



ATIVIDADE 3

Sugestão: Se esta atividade de resgate do conhecimento demorar muito tempo da aula, passar apenas os vídeos e deixar as discussões dos textos da apostila para próxima aula.



RESGATANDO O CONHECIMENTO – Onde estão os microrganismos?

Nessa aula, vamos observar as amostras dos experimentos realizados na aula passada.

- O que aconteceu com as placas contendo os meios de cultura?
[Resposta pessoal dos alunos.](#)
- Qual das amostras apresentou maior proliferação de microrganismos?
[Resposta pessoal dos alunos.](#)

Muito bem, então a partir dessa aula prática podemos verificar que os microrganismos podem ser encontrados em todos os lugares, inclusive no nosso corpo. Mas é importante ressaltar que o que vocês estão observando são conjuntos muito grandes de microrganismos, denominados de colônias e que cada organismo isolado só pode ser observado com o auxílio de um microscópio, o qual não é disponível na escola.

Atenção: Esta atividade requer um tempo maior da aula para responder aos questionamentos dos alunos.



EXPLORANDO – Leia o texto abaixo!

Fatores que controlam o desenvolvimento dos Microrganismos nos Alimentos

A capacidade de sobrevivência ou de multiplicação dos microrganismos que estão presentes em um alimento depende de uma série de fatores. Entre esses fatores, estão aqueles relacionados com as características próprias do alimento (**fatores intrínsecos**) e os relacionados com o ambiente em que o alimento se encontra (**fatores extrínsecos**) (FRANCO, 2003, p.13).

FATORES INTRÍNSECOS

- Atividade de Água
- Acidez (pH)
- Potencial de oxi-redução
- Composição Química
- Fatores Antimicrobianos Naturais
- Interações entre Microrganismos

FATORES EXTRÍNSECOS

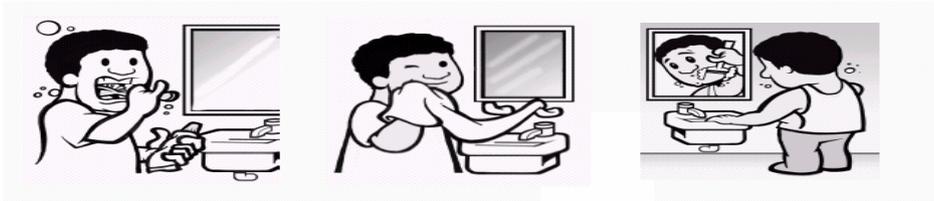
- * Temperatura Ambiental
- * Umidade Relativa do Ambiente
- * Composição Gasosa do Ambiente

(FRANCO, B.D.G.M., 2003)

Como evitar a contaminação dos alimentos

Se muitas vezes não é possível reconhecer um alimento que pode causar doença, **a prevenção é a melhor solução** para evitar que os microrganismos cheguem, multipliquem e sobrevivam nos alimentos.

De acordo com MULLER (2011), a maior causa de contaminação por microrganismos é decorrente da falta de higiene pessoal do manipulador.



Fonte: Manual de manipuladores de Alimentos

São todas as ações que praticamos para manter a saúde física e mental e prevenir doenças.



A higiene pessoal é de extrema importância tanto para o ambiente de trabalho como para a vida pessoal do funcionário. Ao se seguir às recomendações básicas de higiene o funcionário garante a qualidade dos produtos que manipula (MULLER, M.I., 2011).

Fonte: Manual de manipuladores de alimentos

Como MULLER (2011) destaca, seja em uma indústria ou uma pequena cozinha, o manipulador de alimentos sempre deve seguir algumas recomendações. Então, de acordo com PASSARONI (2006), nas áreas de estoque de alimentos, preparação e serviços, não se deve permitir as seguintes condutas, por representarem riscos de contaminação alimentar:

HIGIENE E COMPORTAMENTO PESSOAL



NÃO MANIPULAR ALIMENTOS SE ESTIVER DOENTE OU COM FERIMENTOS NAS MÃOS E UNHAS.



NÃO MANUSEAR DINHEIRO



NÃO CANTAR, TOSSIR OU ESPIRRAR SOBRE OS ALIMENTOS



NÃO UTILIZAR UTENSÍLIOS QUE FORAM COLOCADOS NA BOCA



NÃO FUMAR DURANTE O TRABALHO

HIGIENE E COMPORTAMENTO PESSOAL



NÃO USAR ADORNOS (ANÉIS, ALIANÇAS, BRINCOS, RELÓGIO, PULSEIRA, COLAR, PIERCING, ETC)



NÃO MASCAR GOMA OU COMER DURANTE O SERVIÇO.



NÃO PROVAR OS ALIMENTOS COM AS MÃOS.



EVITAR PASSAR OS DEDOS NO NARIZ, ORELHAS E BOCA OU COÇAR A CABEÇA E QUALQUER PARTE DO CORPO.

CASO OCORRA LAVAR AS MÃOS IMEDIATAMENTE.

NA COZINHA NÃO DEVEMOS:

- cuspir;
- circular sem uniforme;
- enxugar o suor com as mãos, panos de pratos, pano de copa, guardanapos, aventais ou qualquer peça da vestimenta (suor deve ser enxugado com papel toalha descartável e a seguir deve-se promover imediatamente a higienização correta das mãos);
- fazer uso de utensílios e/ou equipamentos sujos;
- provar alimentos com talheres e devolvê-los à panela sem prévia higienização;
- sair do local de trabalho com o uniforme da empresa;
- tocar maçanetas com as mãos sujas e;
- não trabalhar diretamente com alimentos quando apresentar qualquer um dos seguintes sintomas: lesões, ferimentos

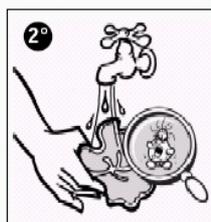
CUIDADOS NA HIGIENIZAÇÃO E PREPARO DOS ALIMENTOS

3 HIGIENE DE LEGUMES, VERDURAS E FRUTAS

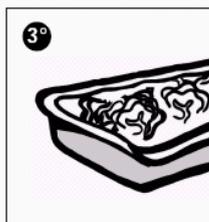
Etapa realizada para reduzir a contaminação dos alimentos que serão consumidos crus.



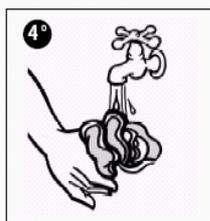
1º RETIRAR AS PARTES ESTRAGADAS;



2º LAVAR FOLHA A FOLHA OU UM A UM EM ÁGUA CORRENTE;



3º DESINFETAR EM SOLUÇÃO CLORADA POR 15 MINUTOS;



4º ENXAGUAR EM ÁGUA CORRENTE;



5º COLOCAR EM UTENSÍLIO LIMPO E COBERTO.

ARTILHA DO MANIPULADOR - PARTE II

Fonte: Manual para Manipuladores de Alimentos – Município de Teresina, Piauí

- Lave as mãos antes de preparar os alimentos e depois de manipular alimentos crus (carnes, frangos, peixes e vegetais não lavados).
- O alimento deve ser bem cozido em altas temperaturas.
- Evite o contato de alimentos crus com alimentos cozidos. Além disso, lave os utensílios usados no preparo de alimentos crus antes de utilizá-los em alimentos cozidos.
- Para ter certeza do completo cozimento, verifique a mudança na cor e textura na parte interna do alimento.
- Não descongele os alimentos à temperatura ambiente. Utilize o forno de microondas se for prepará-lo imediatamente ou deixe o alimento na geladeira até descongelar.
- Lavar as latas com água e sabão antes de abri-las;
- Não use e não compre produtos com embalagens amassadas, estufadas, enferrujadas, trincadas, com furos ou vazamentos.

Fonte: Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação – Anvisa, Brasília, 2ª edição



RELACIONANDO – Mãos limpas?



ATIVIDADE PRÁTICA Nº 02

Sugestão de Prática - Com essa aula prática vamos verificar se ao lavarmos as mãos, elas realmente estarão limpas. Para isso, 3 alunos de cada grupo, irão lavar suas mãos em uma bacia com água e açúcar e essa água deverá ser despejada em 3 tubos de ensaio diferentes devidamente identificados, com um chumaço de algodão embebido em extrato de repolho roxo e fechados com uma rolha. Em seguida, deve-se esperar por cerca de 48 horas para observar o resultado (CASSANTI et al, 2008). **(VER O ROTEIRO EM ANEXO ABAIXO)**



ATIVIDADE 4



EXPLORANDO AS IMAGENS- Observe as imagens abaixo!



Esses são alguns dos alimentos, consumidos em nossa região, que costumamos ingerir fora de nossas casas, comprados em lanchonetes, barraquinhas ou quiosques instalados nas ruas de nossa cidade e que muitas vezes são os responsáveis por nos fazer passar mal.



E você, já passou mal por ingerir algum desses alimentos? Ou conhece alguém que já passou mal?

Resposta pessoal dos alunos.



Onde você ingeriu tal alimento, em casa ou em lanchonetes na rua?

Resposta pessoal dos alunos.



O que você sentiu? E o que fez para melhorar, procurou um médico?

Resposta pessoal dos alunos.



Conseguiu identificar qual foi o alimento que o fez passar mal?

Resposta pessoal dos alunos.

Pois é, a maioria das pessoas já passou por essa situação alguma vez na vida. Então devemos ter muito cuidado com o tipo de alimento que vamos ingerir, devemos ter certeza da sua procedência e se o mesmo é preparado com todos os **cuidados de higiene** necessários, para que possamos evitar as **doenças infecciosas ou as intoxicações alimentares**. Como vimos anteriormente, para prevenirmos a instalação de microrganismos em um alimento, o seu crescimento e multiplicação, devemos sempre seguir todas as normas de **higiene, armazenamento e conservação dos alimentos**. Quanto a higiene e armazenamento dos alimentos já

comentamos em aulas anteriores, então a partir de agora vamos falar um pouco sobre a **Conservação dos Alimentos**.



RELACIONANDO – Estragando o arroz doce!

ATIVIDADE PRÁTICA Nº 03



Sugestão de Prática - Com essa aula prática vamos testar a capacidade de algumas substâncias em atuar na conservação dos alimentos. Para isso, vamos cozinhar um arroz doce na presença e na ausência de especiarias, como a canela e o cravo, para em seguida observarmos o poder conservante destas substâncias (SOUSA, A.M.& WALDMAN, W.R., 2009). **VER O ROTEIRO DAS AULAS PRÁTICAS ABAIXO**

O cravo-da-índia, a canela, a noz-moscada, a pimenta-do-reino, o alho, o gengibre e o açafreão são, além de temperos ou aromatizantes, são excelentes conservantes, pois eles têm ação antibiótica, matando microrganismos que porventura possam estragar os alimentos.



ORGANIZANDO – Leia o texto abaixo!

Conservação dos Alimentos

Carnes cruas, pães, alimentos industrializados, frutas, bolos e muitos outros alimentos estragam facilmente. Esse processo de deterioração dos alimentos ocorre devido a uma série de reações químicas que transformam os alimentos, alterando seu cheiro, seu sabor, seu aspecto e sua textura (LIMA et al, 1999).

A deterioração dos alimentos concorre para a **perda da qualidade nutricional dos alimentos** e para o aparecimento de **intoxicações alimentares** (LIMA et al, 1999, p.52). Então, para evitarmos que os alimentos percam sua qualidade nutricional, não provoquem intoxicações alimentares e durem períodos maiores, utilizamos alguns recursos que servem para **conservar os alimentos**. O princípio da conservação dos alimentos está em **evitar a ação dos microrganismos decompositores**, como os fungos e as bactérias, já comentados anteriormente, e que estão amplamente distribuídos na natureza (LIMA et al, 1999) .

A conservação dos alimentos surgiu com a civilização humana. Historicamente, o homem pré-histórico, com a descoberta do fogo, criou o processo de defumação, usado até hoje na preservação de alguns alimentos. Depois, ele aprendeu a usar o sal na conservação das carnes, a usar os condimentos para melhorar a palatabilidade, como também realizar fermentações de produtos de origem animal e vegetal (FILHO, A.B.de M., 2010).

Dessa maneira, o homem pré-histórico desde cedo compreendeu que deveria guardar as sobras de alimentos dos dias de fartura, para os tempos de escassez. Desse modo, perceba que a conservação de alimentos vem sendo praticada pelo homem ao longo da história, associada à necessidade de sobrevivência humana (FILHO, A.B.de M., 2010).

Os **métodos de conservação dos alimentos** têm o objetivo de aumentar a vida útil dos alimentos através de técnicas que evitam alterações microbianas, enzimáticas, químicas e físicas, entretanto, mantendo seus nutrientes e suas características organolépticas (aroma, sabor, textura) (FILHO, A.B.de M., 2010) .

? E hoje, quais são as técnicas de conservação de alimentos existentes? Se você conhece, cite algumas delas. Resposta pessoal dos alunos. **Sugestões de respostas:** Fermentação, defumação, salga, secagem, desidratação, refrigeração, congelamento, etc.

Principais Técnicas de Conservação dos Alimentos

Entre as principais técnicas de conservação de alimentos usadas com maior frequência, temos:

- refrigeração e congelamento;
- irradiação;
- congelamento à vácuo;
- conserva;
- fermentação;
- fabricação de queijo e iogurte
- enlatamento;
- desidratação;
- salga;
- pasteurização;
- carbonação;
- adição de aditivos químicos



Refletindo – Vamos assistir um vídeo!

Sugestão de vídeo: 7 erros na cozinha do Dr. Bactéria – “Edição Saúde do canal MEGA TV”

Então de qualquer forma devemos nos prevenir da contaminação dos nossos alimentos por microrganismos, sejam eles decompositores ou patogênicos, e para isso devemos ter um maior cuidado com a manipulação dos alimentos e também adotando técnicas adequadas de conservação, como citadas acima.

Vídeo: “Edição Saúde: Dr. Bactéria e os perigos na contaminação dos alimentos” – 8:06 min

Este vídeo foi exibido no Programa Edição Saúde do canal MEGA TV e fala dos perigos da contaminação dos alimentos e os cuidados que devemos ter ao manipular os alimentos.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=zzOSljLklqU>



ATIVIDADE 5

Sugestão de leitura:

<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Commodor/0,,EMI339627-17773,00>

A+MICROBIOLOGIA+INVADE+A+COZINHA.html



RESGATANDO O CONHECIMENTO – Mãos limpas?

Vamos observar e refletir um pouco sobre os experimentos da aula passada, para isso peguem os roteiros das aulas práticas (Aula nº 02) e vamos responder as questões propostas e refletir a respeito delas.



EXPLORANDO – Observe as imagens abaixo!



Essas imagens acima representam algumas das técnicas antigas e atuais de conservação dos alimentos.



Você saberia definir quais seriam essas técnicas de conservação dos alimentos representadas nos desenhos acima?

Resposta pessoal dos alunos. **Sugestão de resposta:** Foto 1 é um exemplo da produção de “doces em conserva” e um exemplo do cozimento de frutas com altas concentrações de açúcar, matando as bactérias por desidratação; Foto 2 é um exemplo de fermentação; Foto 3 é um exemplo da salga, que também segue os princípios da desidratação do alimento; Foto 4 é um exemplo de secagem, pela ação

do Sol ou ser provocada pelo ser humano, onde depois de secos, podem ser transformados em farinha e duram um tempo muito maior do que fossem guardados como são colhidos.



RELACIONANDO – Produção de Coalhada!!

ATIVIDADE PRÁTICA Nº 04



Sugestão de Prática - Desde a Antiguidade o ser humano utiliza bactérias fermentadoras para a produção de diversos tipos de comidas e bebidas. É o caso dos iogurtes e coalhadas, que empregam lactobacilos acidófilos na sua fabricação. Esses microrganismos também vivem em simbiose no intestino humano, produzindo micronutrientes a partir da **fermentação** das substâncias presentes no leite. Então hoje vamos aprender a fazer coalhada em casa. Você tem duas maneiras de produzir a coalhada em casa, uma através da aquisição das bactérias liofilizadas em locais especializados ou utilizando o iogurte natural, encontrado em qualquer supermercado. **VER ROTEIRO DE AULA PRÁTICA ABAIXO**



ORGANIZANDO – Leia o texto!

Métodos de Conservação dos Alimentos

Na aula anterior vimos que para evitarmos a deterioração dos alimentos e a sua contaminação, utilizamos algumas técnicas para a Conservação dos Alimentos.

Vimos também que o fogo foi é uma das primeiras técnicas utilizadas pelo ser humano para conservação dos alimentos, que por meio dele mantinham sua família aquecida, afugentava os animais, diminuía a escuridão e cozinhavam os alimentos, o que permitia a eles consumi-los bem depois de sua obtenção. Então agora vamos conhecer um pouquinho mais sobre as principais técnicas de Conservação dos Alimentos:

- **Defumação:** é um dos métodos mais antigos para conservar os alimentos e é realizada expondo o alimento à fumaça, que contém substâncias que matam alguns microrganismos e impedem o desenvolvimento de outros. Essa técnica desidrata os alimentos, ou seja, reduz a quantidade de água que ele contém e com isso as bactérias que causam a deterioração dos alimentos não conseguem sobreviver e são impedidas de transformar as substâncias dos alimentos em outras que caracterizam o alimento estragado.



Defumação Fonte: <http://ruralcentro.uol.com.br/noticias/processo-de-defumacao-natural-ressalta-sabor-de-embutidos-e-defumados-33415> - <http://www.industriarural.com.br/processamento-de-carne/curso-processamento-carne-producao-defumacao/>

- **Salga:** é o processo de preservação de alimentos (carnes e pescados) por meio da adição de sal e secagem. Nesse processo, a carne é misturada com grande quantidade de sal e seca ao Sol, e os produtos obtidos pela salga são a carne-seca, a carne de sol e o charque.



Salga Fonte: <http://www.grupoescolar.com/a/b/5696D.jpg>

- **Desidratação:** é o processo de retirada da água de um alimento, matando os microrganismos e impedindo-os de estragar os alimentos. Ela pode ser feita por meio da liofilização, no qual o alimento é congelado e a seguir, utiliza-se uma bomba de vácuo (dispositivo que remove gás de dentro de um recipiente) para abaixar a pressão, provocando a sublimação do gelo, ou seja, fazendo a água passar diretamente do estado sólido para o estado de vapor. Assim, alguns alimentos na hora de serem consumidos devem ser reidratados, ou seja, precisamos adicionar água a eles. Esse processo é empregado na obtenção do café solúvel, do leite em pó, de algumas sopas e das frutas secas (CANTO, 2009).



- **Fermentação :** é uma técnica de conservação na qual os alimentos frescos podem ser transformados em outros, mais duráveis, por ação dos microrganismos. Ela também é uma transformação química, mas que, neste caso, nos favorece, conservando certos alimentos, como os queijos e os iogurtes, feitos a partir da fermentação do leite (uma forma de conservar o leite). Os picles também provêm da fermentação, só que de vegetais. Trata-se, portanto, de uma maneira de conservar vegetais para comê-los em outro momento, bem depois da colheita. O ácido fabricado nessa fermentação penetra nos tecidos vegetais, deixando o ambiente ácido e conseqüentemente impróprio para o crescimento de microrganismos (SANTANA, 2012).



Fonte: <http://saibaoquetefazbem.blogspot.com.br/>

USO DE ALTAS TEMPERATURAS

- **Pasteurização:** é uma técnica utilizada em alguns sucos de frutas industrializados (comercializados em garrafas) e com leite vendido em saquinhos, consiste em aquecer o alimento até cerca de 80 e 90 graus Celsius e, a seguir, resfriá-lo rapidamente. A maioria dos microrganismos presentes é eliminada graças ao aquecimento. Ainda que sobre alguns deles, a pasteurização fará com que o alimento dure mais tempo (CANTO, 2009).



- **Esterilização:** é um processo parecido com a pasteurização, só que utiliza temperaturas mais altas, eliminando, assim, todos os microrganismos presentes e garantindo uma durabilidade do alimento ainda maior. O leite e os sucos vendidos em embalagens longa-vida recebem esse tratamento. Eles se conservam por ainda mais tempo que o leite em saquinhos e os sucos pasteurizados (CANTO, 2009).



- **Apertização:** é um processo que utiliza o aquecimento para prolongar a durabilidade dos alimentos. Eles são colocados em frascos bem fechados e que suportem aquecimento sem se romper. A seguir, o frasco é aquecido a grande temperatura, que destrói os microrganismos presentes e acaba com a atividade de enzimas que poderiam deteriorar o alimento. É o processo utilizado nas comidas em lata (CANTO, 2009).



USO DE BAIXAS TEMPERATURAS

- **Refrigeração:** é o uso de geladeiras para conservar os alimentos. Quando colocamos um alimento na geladeira, não estamos eliminando os microrganismos presentes nele, mas estamos reduzindo sua atividade e seu desenvolvimento. Submeter um alimento ao frio faz com que, mesmo sem eliminar os microrganismos, aumente sua durabilidade (CANTO, 2009). Nas geladeiras domésticas e nas câmaras frias (frigoríficos) os alimentos são mantido a temperaturas próximas de 0 °C, por isso os alimentos perecíveis devem ser consumidos o mais rápido possível, caso contrário, também se deteriorarão, mesmo conservados sob refrigeração (SANTANA, 2012).



- **Congelamento:** nos congeladores ou freezers o alimento é submetido ao congelamento que é uma técnica ainda mais eficiente que a refrigeração, pois nesse processo, a água presente no alimento se solidifica, prejudicando bastante o desenvolvimento dos microrganismos, que precisam de água líquida para suas atividades, ajudando assim na conservação dos alimentos (CANTO, 2009).





Refletindo – Vamos assistir um vídeo!

Existem inúmeros vídeos sobre esse conteúdo na internet que mostram mais detalhadamente cada uma das técnicas citadas acima.

Vídeo: “Conservação dos Alimentos (um breve resumo)”

Esse é um pequeno vídeo que mostra as várias formas de conservação dos alimentos de forma rápida e de fácil compreensão.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=XGZnHszTYbU> (5 min 43s)



ATIVIDADE 6



RESGATANDO O CONHECIMENTO – Saboreando o iogurte natural!

Muito bem, hoje iremos saborear o iogurte produzido na aula anterior durante um delicioso café da manhã. Coloque uma pequena quantidade de iogurte em um copo para cada aluno provar e verificar a sua semelhança com o produto industrializado vendido nos supermercados da cidade.



EXPLORANDO – Converse com seu colega e responda!



Você conhece algum alimento que utiliza microrganismos em sua fabricação? Então cite, por favor. Resposta pessoal dos alunos. **Sugestão de resposta:** iogurte, pão, queijos, presuntos curados, azeitonas, coalhada, etc.



RELACIONANDO

“A MICROBIOLOGIA NO CAFÉ DA MANHÃ”

Dando continuidade as atividades da aula de hoje vamos fazer um lanche/café da manhã, contendo alguns dos alimentos consumidos por nós em nossas casas frequentemente.

Cardápio do Café da Manhã:

- Pão
- Leite
- Suco Industrializado
- Iogurte Natural comprado
- Iogurte natural produzido na aula anterior
- Presunto
- Queijo
- Açúcar
- Requeijão
- Leite fermentado/Yakult
- Café
- Achocolatado em pó



Muito bem, agora vamos conversar um pouco e responder a algumas questões.



O que muitos desses alimentos ingeridos têm em comum?

Sugestão de resposta: A maioria desses alimentos é produzido por meio do processo de Fermentação, que utiliza fungos (fermento biológico) e bactérias.



Você sabe como são produzidos esses alimentos que foram consumidos no nosso café da manhã? **Sugestão de resposta:** Sim, por meio do processo de Fermentação.



Quais os ingredientes usados no preparo desses alimentos?

Sugestão de resposta: Pão (farinha, água, fermento, sal, açúcar, ovo), iogurte (leite, fermento), Suco industrializado (suco natural, corantes, aromatizantes)



Você saberia dizer quais desses alimentos são fabricados a partir de microrganismos?

Sugestão de resposta: Pão, iogurte, suco, açúcar, leite fermentado.



ORGANIZANDO – Leia o texto abaixo!

Microbiologia e o estudo dos Microrganismos

Microbiologia é o ramo da biologia que estuda os **seres microscópicos (microrganismos)** nos seus mais variados aspectos como morfologia, fisiologia, reprodução, genética, taxonomia e a interação com outros seres e o meio ambiente (TRABULSI, 2004). A palavra **Microbiologia** deriva de três palavras gregas – **mikros** “pequeno”; **bio** “vida”; **logos** “ciência”. O grupo inclui bactérias, fungos (leveduras e fungos filamentosos), protozoários e algas microscópicas. Neste grupo também estão os vírus, entidades acelulares algumas vezes consideradas a fronteira entre seres vivos e não vivos (TORTORA, FUNKE & CASE, 2012, p. 02).



O conhecimento básico sobre Microbiologia é muito importante para nos tornarmos indivíduos mais conscientes em nosso dia a dia, principalmente porque essa área está diretamente relacionada a nossa higiene pessoal e saúde, bem como inúmeros outros aspectos relacionados ao funcionamento do meio ambiente, no equilíbrio ecológico em nosso planeta (CASSANTI et al, 2008) e na fabricação de alimentos.

Então para concluirmos, vários dos alimentos consumidos por nós nesta aula são produzidos a partir da ação de **microrganismos**, bactérias e fungos, através de um processo realizado por eles chamado de **Fermentação**.

A **Fermentação** é um processo químico, realizado por fungos e bactérias, responsável pela liberação de energia, porém sem a participação do gás oxigênio. As reações químicas da fermentação envolvem a degradação parcial da **glicose**, processo conhecido como glicólise, com a liberação de uma substância chamada **ácido pirúvico**. A partir daí, o processo prossegue com outros tipos de reações químicas, que dependendo do tipo de organismo pode formar como produto final o álcool etílico (**fermentação alcoólica**), o ácido láctico (**fermentação láctica**) ou ainda o ácido acético (**fermentação acética**). A produção de variados produtos que consumimos diariamente, como **o pão, o iogurte, a cerveja, o vinho, o vinagre, o queijo, as conservas, os picles, entre outros** são produzidos por estes tipos de fermentações (SANTOS et al, 2010).

FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

Na fermentação alcoólica, o ácido pirúvico libera inicialmente gás carbônico que mais tarde é convertido em álcool etílico.

A fermentação alcoólica é realizada principalmente por bactérias e leveduras. Entre as leveduras, a espécie *Saccharomyces cerevisiae* é a mais utilizada na produção de **bebidas alcoólicas**. Esse organismo transforma os açúcares presentes na uva e no malte em vinho e cerveja, respectivamente. Esse mesmo microrganismo também é empregado para fazer pão (SANTOS at al, 2010).



FERMENTAÇÃO ACÉTICA

Esse tipo de fermentação é usado na fabricação do **vinagre** (nome particular do **ácido acético**), que pode ser produzido com vinho ou sucos de uva ou de maçã. No início, o processo industrial é totalmente anaeróbio, usando-se a mesma levedura empregada na produção de vinho e cerveja. Finalmente adicionam-se acetobactérias, que transformam o álcool em **ácido acético** (SANTOS at al, 2010).

Além do processo industrial de fabricação do vinagre, ele pode formar-se também em garrafas de vinho guardadas em condições inadequadas, ou cujas

rolhas danificadas permitiam o contato do vinho com o ar. As acetobactérias, normalmente presentes no ar, e o gás oxigênio misturam-se ao vinho, fazendo-o “azedar” devido à formação natural de ácido acético. Por isso o vinagre também é chamado de “vinho azedo” (SANTOS at al, 2010).



FERMENTAÇÃO LÁTICA

A fermentação láctica é um processo anaeróbio de obtenção de energia realizado por vários organismos como bactérias, protozoários e fungos, e também pode ocorrer nas células do tecido muscular esquelético.

A fermentação láctica, tal como a alcoólica realiza-se em duas fases e é na segunda fase, que é a fermentação láctica propriamente dita, o ácido pirúvico é convertido a **ácido láctico**.

Bactérias anaeróbias produtoras de ácido láctico são amplamente utilizadas na produção industrial de **iogurtes, coalhadas, queijos, manteigas e outros derivados do leite, carnes curadas, como o salame e outros embutidos e conservas do tipo pickles, chucrute**

(**repolho azedo**), **cebolinhas, couve-flor ou azeitonas**. A acidez que se desenvolve nesse tipo de conserva inibe o crescimento de outros microrganismos, contribuindo para sua preservação.



Refletindo – Vamos assistir um vídeo!

Vídeo: “ Fermentação e Produção de pão”

Esse vídeo mostra o processo de Fermentação necessário para a produção do pão e de demais outros alimentos. Este vídeo foi produzido pelo Projeto EMBRIO, da Universidade Estadual de Campinas com recursos do FNDE, MCT E MEC, e publicado em 27/02/2013.

Link: <http://www.youtube.com/watch?v=SQFdGVdfE2Y> (10:40 min)



ATIVIDADE 7

O nome “**especiaria**” designa produtos que podem ser estimulantes, aromatizantes ou curativos, além de conservantes. Está relacionado a um produto “**especial**”, que era procurado desde o século XII e que geralmente vinha das terras orientais. Tais produtos eram muito importantes para os europeus, porque, como o sal, possibilitavam a conservação dos alimentos. Dessa maneira, os alimentos podiam ser consumidos no inverno e durante as viagens marítimas, que duravam meses, afinal, as geladeiras ainda não existiam.



RESGATANDO O CONHECIMENTO - Estragando o arroz doce!

Vamos observar as amostras de arroz doce produzidas com e sem as especiarias (cravo, canela em rama e canela em pó) e refletir um pouco sobre o que aconteceu. Para isso peguem o roteiro da aula prática nº 03, no final desta apostila.



EXPLORANDO – Pense nas questões abaixo!!

Como vimos na aula passada, muitos dos alimentos consumidos por nós diariamente são produzidos pela ação de microrganismos, ou contém microrganismos na sua composição. Então, pense e responda as questões abaixo:



Então, você acha que os microrganismos são importantes para nós? Por quê?

Resposta esperada: Sim, pois eles são necessários em vários processos da natureza, como a decomposição da matéria orgânica e nos ciclos biológicos da natureza, mas também na produção de alimentos e medicamentos (resposta mais simples).



Então, podemos somente associar esses pequenos organismos a meros causadores de doenças?

Resposta esperada: Não, pois como vimos nas aulas anteriores, eles entram na composição de muitos dos alimentos consumidos por nós em nosso dia-a-dia e apenas uma pequena porcentagem deles são causadores de doenças.

Podemos concluir **que nem todos os microrganismos são seres prejudiciais** aos seres humanos e a outros seres vivos. Vimos também, na aula anterior, que através do processo de **fermentação**, a indústria de alimentos produz uma infinidade de produtos alimentícios.

Os microrganismos são utilizados em diversas áreas muitas vezes desconhecidas, como na **produção de alimentos, na produção de medicamentos, na decomposição da matéria orgânica na natureza, no controle biológico de pragas, como fertilizantes e agentes digestivos, em tratamentos estéticos e uso farmacêutico.**

Para encerrar este conteúdo, sobre a produção de alimentos a partir dos microrganismos, principalmente por meio das bactérias ou dos fungos, vamos comentar um pouco mais sobre a participação dos microrganismos na produção de muitos alimentos utilizados por nós em nosso dia-a-dia.



ORGANIZANDO – Leia o texto abaixo!!

Microrganismos e a Produção de Alimentos

Os usos industriais da microbiologia tiveram início com a **fermentação** de alimentos em larga escala que produziu **ácido láctico** a partir dos laticínios e **etanol** a partir da cerveja. Essas duas substâncias químicas também se mostraram úteis em processos industriais não relacionados com a produção de alimentos, como na produção do glicerol e a acetona, utilizados na produção de armamentos químicos, durante a Primeira e a Segunda Guerra Mundial. A **microbiologia industrial** atual utiliza grande parte dessa tecnologia desenvolvida para produzir antibióticos, após a Segunda Guerra Mundial.

Nos últimos anos, a microbiologia industrial tem sido revolucionada pela aplicação de organismos geneticamente modificados em diversas áreas da indústria. E uma delas é a indústria alimentícia, na qual encontramos uma infinidade de alimentos que devem sua produção e suas características às atividades fermentativas dos microrganismos. Vamos então, conhecer alguns alimentos fabricados por meio do processo de Fermentação:

Queijo

As bactérias lácticas são adicionadas na produção do queijo para fornecer a acidez necessária para a formação do coalho e do soro. Essas bactérias também fornecem os sabores e aromas característicos dos produtos lácteos fermentados durante o processo de maturação. Os queijos são classificados por sua consistência, produzida durante o processo de maturação.

Os queijos firmes **cheddar** e **suíço** são maturados pelo crescimento anaeróbico das bactérias do ácido láctico no seu interior. Uma espécie de bactéria chamada *Propionibacterium* produz dióxido de carbono, que forma os buracos no queijo suíço.

Queijos macios como Limburger são maturados por bactérias e outros organismos contaminantes que crescem na superfície.

Os **queijos azul e Roquefort** são maturados pelo fungo *Penicillium* inoculado dentro do queijo e o crescimento do fungo é visualizado como manchas azul-esverdeadas no queijo. Já o queijo Camembert é maturado em pequenos pacotes, de forma que as enzimas produzidas pelo crescimento aeróbico do fungo *Penicillium* difundam-se no queijo para maturação.



1042-8593c
www.fotosearch.com.br

Manteiga

A manteiga é produzida pela nata do leite batida até a gordura ser separado do leite de manteiga (leitelho). O sabor e o aroma típicos da manteiga e do leite são devidos a moléculas de ácido acético, que são um produto final da fermentação de algumas bactérias do ácido láctico.



k7006865 www.fotosearch.com

Iogurte

O iogurte é uma variedade de laticínios ligeiramente ácidos, herança de um passado nômade, encontrado ao redor do mundo. O iogurte comercial é feito de leite, o qual é evaporado em uma panela a vácuo, sendo que o leite engrossado resultante é inoculado com uma cultura mista de *Streptococcus thermophilus*, responsável pela produção de ácido, e

Lactobacillus delbrueckii bulgaricus, que dá aroma e sabor, e mantido a uma temperatura de 45 por várias horas.



k1222096 fotosearch.com

k142201 fotosearch.com

k132093 www.fotosearch.com

Kefir e kumiss

O kefir e o kumiss são bebidas lácteas fermentadas populares na Europa oriental. As bactérias lácticas utilizadas normalmente são suplementadas com

leveduras fermentadoras de lactose, para dar a essas bebidas um teor alcoólico de 1 a 2 %.



Coalhada

Os lactobacilos são as bactérias que transformam o leite em coalhada. Nesse processo o açúcar do leite, a lactose, é inicialmente degradado por ação enzimática, que ocorre fora das células bacterianas, em glicose e galactose (monossacarídeos). Depois, essas substâncias entram nas células bacterianas onde ocorre a fermentação. A elevação da acidez proveniente da produção de ácido lático causa a alteração das proteínas do leite, que coagulam, e isso cria a consistência característica da coalhada. O soro

que fica separado do coalho, é uma mistura de água, sais minerais e outras substâncias dissolvidas.



Pão

Os microrganismos também são utilizados na produção de pães. Os açúcares na massa do pão são fermentados pela leveduras. A espécie de levedura utilizada para produzir pães é a *Saccharomyces cerevisiae*, a mesma espécie utilizada na produção de cerveja a partir de grãos e na fermentação de vinhos a partir de uvas.

Na fabricação de pães, o dióxido de carbono forma as bolhas típicas de pães fermentados.

As condições aeróbicas favorecem a produção de dióxido de carbono e são estimuladas o máximo possível. Essa é a razão pela qual a massa de pão é

amassada repetidamente. Todo o etanol produzido evapora durante o tempo em que o pão é assado.



Bebidas alcoólicas e vinagre

Os microrganismos são utilizados na produção de quase todas as bebidas alcoólicas. As cervejas são produzidas a partir da fermentação do amido de cereais por leveduras.

O sakê, o vinho de arroz japonês, é feito a partir do arroz sem a maltagem, pois o fungo *Aspergillus* é inicialmente utilizado para converter o amido do arroz em açúcares que podem ser fermentados.

Já as bebidas alcoólicas destiladas, como o whisky, a vodka e o rum, os carboidratos obtidos a partir dos grãos de cereais, batatas e melão são fermentados até álcool, que é então destilado para a produção de bebidas alcoólicas concentradas.

Os vinhos são produzidos a partir de frutas, comumente uvas, que contém açúcares que as leveduras podem utilizar diretamente para a fermentação.

O vinagre é produzido pela fermentação do vinho por bactérias aeróbicas que convertem o etanol do vinho em ácido acético. O etanol é oxidado em condições aeróbicas em ácido acético pelas bactérias produtoras de ácido acético das gêneros *Acetobacter* e *Gluconobacter*.



Então como podemos ver durante nossas aulas, os microrganismos têm sido extremamente úteis para a humanidade desde seus primórdios, mesmo quando sua existência era desconhecida. Eles irão continuar sendo parte essencial de muitas tecnologias, seja no **processamento de alimentos ou na produção de medicamentos, de fertilizantes ou em tratamentos estéticos como na decomposição da matéria orgânica na natureza e no controle biológico de pragas (TORTORA, 2012).**

O uso de microrganismos especializados para a produção em escala industrial provavelmente se tornará cada vez mais importante para a humanidade, afetando nossas vidas e nosso bem-estar nos próximos anos de modo inimaginável.



Refletindo – Vamos assistir um vídeo!

Vídeo: “ O Mundo dos Microrganismos” e “Mundo invisível dos bactérias” – Reportagem do Globo Repórter
Esses vídeos mostram um pouco mais sobre o mundo dos microrganismos, quem são as bactérias, sua importância e utilidade. O segundo vídeo fala do mundo invisível das bactérias e como elas estão presentes em todos os lugares.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=J2O7NWzl6RI>

ou

https://www.youtube.com/watch?v=gx0_g1Ow-x4

Bibliografias:

BALBANI, A. P. S.; BUTUGAN, O.; Contaminação biológica de alimentos. **Revisão e Ensaio, Pediatría**, São Paulo, 2001;23(4):320-8.

RAMOS, A. M.; SPINDOLA, R. O.; **MANUAL PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS - CARTILHA 01**, Fundação Municipal de Saúde do Município de Teresina, PI, 2006.

VASCONCELOS, Margarida Angélica da Silva, FILHO, Artur Bibiano de Melo; Conservação de Alimentos – **Caderno Do Programa da Escola Técnica Aberta do Brasil (e-TEC) do curso de Técnico de Alimentos** – Recife: EDUFRPE, 2010. Disponível em: http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prod_alim/tec_alim/181012_con_alim.pdf

LIMA, M.E.C.deC.; AGUIAR, O.G.J.; BRAGA, S.A.deM.; **Aprender Ciências: um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.

MULLER, M. I.; Boas práticas de manipulação de alimentos com merendeiras. Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC, 2011, **Monografia para o curso de Especialização de Microbiologia Industrial e de Alimentos**.

PASSARONI, K. D. C.; Manipuladores de Alimentos: um fator de segurança alimentar. **Monografia para conclusão de especialização**; Brasília, 2006.

TORTORA, G. J. ; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10 ed., Porto Alegre: Artmed, 2012.

VICENTE, T. V. dos S.; GUIMARÃES, B. T. G.; OLIVEIRA, L. P. de; COSTA, H. G.; MARTINS, F. T.; Gerenciamento da distribuição de alimentos uma questão de sustentabilidade. **RESCAC – Revista Saúde, Corpo, Ambiente & Cuidado**, 2013, Jan. / Mar., 1 (1) : 41 - 57

(aulas práticas) <http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/como-ensinar-microbiologia-426117.shtml>

Sites consultados:

<http://www.scielo.br/pdf/ea/v9n24/v9n24a07.pdf>

<http://industriaalimentacao.blogspot.com.br/2011/04/deteriorado-ou-contaminado.html>

www.ccta.ufcg.edu.br

<http://www.youtube.com/watch?v=d6jZvF1xGTM>

www.portalescolar.net/2011/07/conservacao-dos-alimentos-metodos.html

<http://www.portalescolar.net/2011/07/biologia-lactobacilos-alimentos.html>

<http://www.revistasina.com.br/portal/factual/item/10313-onu-diz-ser-poss%C3%ADvel-vencer-a-luta-contr-a-fome-no-mundo>

<<http://www.bancodealimentos.org.br/o-desperdicio-de-alimentos-no-brasil/>>

<http://www.ufrgs.br/weaa/novidades/page/3/>

<http://educacao.uol.com.br/disciplinas/biologia/bacterias-1-conheca-a-importancia-e-as-varias-utilidades-das-bacterias.htm>

<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v10n2/02.pdf> (23/04)

ROTEIROS DAS AULAS PRÁTICAS:



RELACIONANDO – Onde estão os microrganismos?

AULA PRÁTICA Nº 01 – Cultivando Bactérias – Revista Nova Escola

(<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/como-ensinar-microbiologia-426117.shtml>)

- **Objetivo:**

Mostrar a existência de micróbios e como eles contaminam o meio de cultura;

- **Material:**

- 1 pacote de gelatina incolor
- 1 tablete de caldo de carne industrializado sem gordura
- 1 copo de água
- 02 placas de Petri (ou 2 tampas de margarina ou 2 potinhos rasos)
- Cotonetes
- Soro fisiológico
- Filme plástico
- Etiquetas adesivas
- Canetinha
- Estufa alternativa

- **Procedimentos da aula prática:**

Produção de Meio de Cultura alternativo:

- Dissolver em uma panela um pacote de gelatina incolor, um tablete de caldo de carne e água. Levar ao fogo durante 15 a 20 minutos. Esperar esfriar um pouco e em seguida colocar os meios de cultura nas placas de Petri (tampas) e mantidos aproximadamente 02 dias na geladeira por 2 para resfriarem.

Como construir uma estufa com materiais alternativos:

- Na prática de microbiologia a estufa é um equipamento adequado para acondicionamento de meios de culturas proporcionando crescimento de microrganismos em temperaturas controladas e uniformes (Pelczar Jr, 1996).

- Ela pode ser feita da seguinte maneira: em uma caixa de papelão deve-se colocar uma bacia plástica com água, onde ficarão os meios de cultura e o termômetro (para controlar a temperatura da estufa). No topo da caixa, deve-se prender uma lâmpada, para que ela esquite o ambiente. Os meios de cultura ficarão na estufa durante um ou 2 dias (48 horas), para estimular que os microrganismos se proliferem.

Experiência:

- Os alunos deverão passar o cotonete umedecido com água filtrada ou fervida, em diversos ambientes diferentes, no chão, entre os dentes, entre os dedos dos pés (depois de tirar os sapatos), ou em qualquer outro lugar ou material que os alunos venham a escolher (celular, trinco da porta, dinheiro, carteira da sala).

- Para cada ambiente utilizar um cotonete diferente e semear em placas diferentes, lembrando de marcar em cima delas o local em que foram passados.

Questionamentos:

O que aconteceu com as placas contendo os meios de cultura?

Qual das amostras apresentou maior proliferação de microrganismos?

- **Vídeo explicativo:** <https://www.youtube.com/watch?v=FY1-7eIijaY>



RELACIONANDO – Mãos limpas?

AULA PRÁTICA Nº 02 – Detectando microrganismos por indicador ácido - base

- **Objetivo:**

Verificar o crescimento de microrganismos em “mãos aparentemente limpas” e em mãos sujas, através da técnica de indicador ácido - base.

- **Materiais:**

- Açúcar
- Água
- Algodão
- Funil
- Repolho roxo (extrato de repolho roxo)
- Panela
- Rolhas
- Tubos de ensaio ou de plástico
- Vasilha plástica

- **Procedimentos:**

Obtenção do extrato de repolho roxo(utilizado como indicador ácido – base)

- Corte um repolho roxo em pedaços pequenos e coloque-os em uma panela com água até cobri-los totalmente;
- Ferva em fogo brando até que a água seja reduzida até aproximadamente metade do volume inicial;
- Coe a solução e espere até que ela esteja totalmente resfriada. O ideal é armazená-la em geladeira até a hora da utilização.

Experiência:

- Um aluno de cada grupo irá lavar muito bem suas mãos com água e sabão.
- Outro aluno irá simplesmente passar uma água em suas mãos, sem sabão.
- Após esse procedimento, enxague bem suas mãos em uma tigela com água e açúcar.
- Essa água deverá ser despejada dentro do tubo de ensaio até um pouco acima da metade do tudo escolhido (tubo de ensaio) com a ajuda de um funil.
- Molhe um chumaço de algodão no extrato de repolho roxo e o coloque na abertura do tubo, cuidando para que o líquido não escorra pelas paredes, retirando o excesso antes.
- Feche os tubos com uma rolha ou com uma tampa.
- Coloque os tubos na estufa e espere 48 horas para poder observar os resultados.
- Depois de aguardar o tempo necessário, observe as amostras e anote os resultados.

Questionamentos:



1- O que aconteceu com o líquido dos tubos?



2- Houve mudança de cor nos chumaços de algodão? Que alteração foi essa?



3- O que teria provocado a alteração de cor?



4- O que você conclui a respeito da importância de lavar bem as mãos antes de uma refeição ou para a preparação de um alimento? Explique sua resposta. _____



RELACIONANDO – Cozinhando arroz doce!

AULA PRÁTICA Nº 03 – Testando o poder conservante das especiarias

- **Objetivo:**
Testar o poder conservante das especiarias utilizadas em muitos pratos confeccionados em nosso cotidiano;
- **Material:**
 - 5 placas de Petri ou copinhos descartáveis
 - 300 mL de água
 - 14 gramas de açúcar
 - fogareiro
 - 100 gramas de arroz
 - 01 pacote de canela em pau
 - 01 pacote de canela em pó
 - 01 pacote de cravo
 - papel filme
 - colher
 - panela
 - estufa alternativa

- **Procedimentos da aula prática:**

Experimento - Produção do Arroz doce:

Os alunos deverão ser divididos em 5 grupos, onde cada grupo irá confeccionar o arroz doce com um tipo de especiaria diferente.

Amostra 1- 1º Grupo: Em uma panela colocar 50 mL de solução de água com açúcar e deixar ferver. Na água em ebulição, adicionar 2 g de arroz e deixar cozinhar por aproximadamente 30 minutos. Esta amostra servirá de padrão para o experimento.

- Depois de resfriado à temperatura ambiente por uma hora, a amostra deverá ser transferida para uma placa de Petri ou copinho plástico, coberta com filme plástico e deixada à temperatura ambiente.

Amostra 2 - 2º Grupo: Este grupo seguirá os mesmos passos do 1º grupo na confecção do arroz doce, mas adicionando canela em pau para cozinhar juntamente com os ingredientes antes do cozimento.

Amostra 3 - 3º Grupo: Este grupo também seguirá os mesmos passos do 1º grupo na confecção do arroz doce, mas adicionando cravo juntamente com os ingredientes antes do cozimento.

Amostra 4 - 4º Grupo: Este grupo seguirá os mesmos passos do 1º grupo, mas adicionará a canela em pó em cima do arroz doce pronto.

Amostra 5 - 5º Grupo: Este grupo seguirá os mesmos passos do 1º grupo, mas adicionará alguns cravos após o cozimento.

As amostras devem ser deixadas fora da geladeira durante 5 dias aproximadamente e observadas em seguida. Se não for possível realizar todas as etapas do experimento em aula, pedir um dia antes que cada grupo faça seu arroz doce em casa e traga pronto para a escola.

Questionamentos:



O que aconteceu com o arroz doce da Amostra nº 01?



Qual das amostras apresentou maior proliferação de microrganismos?



Comparando as amostras de arroz doce cozido com canela e de arroz doce com a canela simplesmente adicionada por cima, o que se pode observar?



Entre as amostras de arroz doce cozido com canela e cozido com cravo, o que se pode observar?



E a amostra de arroz doce no qual os cravos foram adicionados após o cozimento, o que se pode observar?

Por fim, o que podemos concluir com esse experimento?



RELACIONANDO - Produção de Coalhada!!!



Experimento 4- Microrganismos e a produção de alimentos

Produção da Coalhada:

Desde a Antiguidade o ser humano utiliza bactérias fermentadoras para a produção de diversos tipos de comidas e bebidas. É o caso dos lactobacilos acidófilos empregadas na fabricação de iogurtes e coalhadas. Eles vivem em simbiose no intestino humano, produzindo micronutrientes a partir da fermentação das substâncias presentes no leite.

Material:

- 1 L de leite
- 1 copo de iogurte natural ou 1 pacote de bactérias liofilizadas
- 1 panela com capacidade de 2 L
- 1 vasilha de vidro, louça ou plástico com capacidade de 2 L
- 1 colher de pau
- papel alumínio e pano ou toalha grossos

Procedimentos:

- 1- O leite deve ser aquecido e mantido no fogo por mais de 2 ou 3 minutos após o início da fervura. O professor(a) realizará essa etapa, conduzindo com segurança o processo de fervura.
- 2- O professor deixará o leite esfriar até aproximadamente a temperatura de 45°C. Se não dispuser de termômetro culinário, ele(a) poderá avaliar a temperatura pingando algumas gotas de leite no dorso da mão e se sentir o calor e conseguir suportá-lo por 10 segundos, a temperatura está correta, pois ele deverá estar quente, mas não muito.
- 3- Coloque o leite em uma vasilha e acrescente o iogurte. Mexa com a colher de pau durante um ou dois minutos.
- 4 – Cubra a vasilha com papel-alumínio e, em seguida, envolva-a em um pano ou uma toalha bem grossos. Mantenha a vasilha assim até o dia seguinte. Depois poderá ser levada a geladeira e ser saboreada com frutas ou mel, de acordo com sua preferência.

Resultados:

Após 24 horas, retire a cobertura e observe o aspecto da mistura (em dias muito frios, espere 48 horas). Que mudanças ocorreram na consistência (líquida ou cremosa do leite), no brilho (presença ou ausência de brilho) e na aderência à parede do recipiente (sim ou não)?

Discussão:

1- Como você explica as mudanças que ocorreram com a mistura de leite e iogurte? Que tipo de microrganismo provocou essas mudanças?

2- Em sua opinião, por que o leite foi fervido antes da atividade?

3- O que aconteceria se o copo de iogurte fosse acrescentado logo depois de o leite ferver, ainda quando estivesse bem quente?
