Ponto Crítico

Um jogo de Investigação Alimentar

Manual do Professor

JOGO:
Autoria: Simone Oku, Viviani R. Anze, M. Ligia C. Carvalhal.
Versão original: Célia Negami, Cíntia M. Guimarães, Julilana L. Ueda, Michelly Chang, Tatiana Araújo (Alunas do curso de Nutrição/FSP/USP/2002).
Ilustração: Jorge Oyakawa e Helena Pacca.
Editoração: Viviani R. Anze, Simone Oku e Helena Pacca.

MANUAL DO PROFESSOR:
Autoria: Viviani R. Anze e M. Ligia C. Carvalhal.
Editoração: Gledsley Müller
COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO: M. Ligia C. Carvalhal (Projeto Microtodos – a microbiologia à serviço da cidadania).

TEMA CENTRAL: Microbiologia.
ÁREAS DE INTERESSE: Biologia, Microbiologia, Saúde Pública, Nutrição.
PÚBLICO ALVO: Estudantes do Ensino Fundamental (a partir da 6ª série) e Ensino Médio, estudantes das áreas de Ciências da Saúde e Manipuladores de Alimentos.
NÚMERO DE PARTICIPANTES: de 3 à 6 jogadores.
TEMPO DE ATIVIDADE: 1 a 2 aulas (de 50 minutos)

Projeto Micro&Gene
Apoio Financeiro – Pró-reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo – **Projeto Promat**

RESUMO

O jogo Ponto Crítico tem como objetivo a sensibilização dos alunos para questões relacionadas com a contaminação dos alimentos durante o seu preparo e/ou consumo. Nesse contexto, o jogo aborda ações que podem levar à contaminação dos alimentos no contexto do cotidiano.

O jogo Ponto Crítico é um jogo de tabuleiro do tipo detetive, onde cada aluno é um investigador cuja missão é desvendar um caso de contaminação alimentar ocorrida na cidade fictícia de Sievi.

Na dinâmica do jogo os alunos desenvolvem estratégias para descobrir quem foi o responsável pela contaminação, onde ela ocorreu e qual a ação que a ocasionou. A investigação é feita ao longo da partida com palpites emitidos pelos jogadores.

As respostas aos palpites permitem, por um processo de eliminação de possibilidades, que cada jogador descubra as incógnitas propostas pelo jogo.

Ganha o jogo, o jogador que primeiro descobrir as três incógnitas: o responsável pela contaminação (QUEM), o local onde ela ocorreu (ONDE) e a ação que levou à contaminação (PORQUÊ).

JUSTIFICATIVA

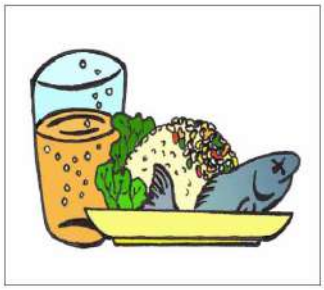
Segundo Forsythe, 2002, vivemos hoje um aumento crescente do número e da gravidade de doenças transmitidas por alimentos. Seja porque as condições sanitárias ainda não são ideais, seja porque vivemos uma realidade de globalização com rápida disseminação de microrganismos por todo o mundo, o que percebemos é uma urgência no sentido de conscientizar os indivíduos para que se tornem responsáveis pela sua saúde e pela saúde coletiva.

Tendo em vista que os hábitos de alimentação mudaram consideravelmente nas últimas décadas, especialmente nos centros urbanos, onde boa parte da população alimenta-se fora de casa, em restaurantes, lanchonetes, barracas de rua; torna-se cada vez mais urgente repensar a responsabilidade daqueles que preparam, vendem e consomem os alimentos.

Ao comprar um alimento deveríamos observar não só seu aspecto apetitoso, mas também as condições de preparação do mesmo. As seguintes perguntas deveriam estar presentes ao consumirmos ou preparamos alimentos:

- As frutas e verduras foram adequadamente lavadas?
- O manipulador dos alimentos lava as mãos?

RESTAURANTE



- Lavamos as mãos antes de nos alimentarmos?
- A carne está bem passada?
- A comida que está no banho- maria encontra-se na temperatura de 74^{o}C?

Sabemos, no entanto, que sem conhecermos os "porquês" das ações que conduzem à contaminação, dificilmente esses questionamentos terão lugar em nosso repertório.

O jogo Ponto Crítico procura sensibilizar o aluno para questões inerentes a algumas práticas de preparo e consumo de alimentos; constitui um material que gera a reflexão acerca de eventos que poderiam ocorrem em locais comuns como na nossa casa, em uma fábrica, ou mesmo em uma padaria. Ações simples, tais como, uma carne mal cozida ou o espirrar sobre uma salada de maionese podem ocorrer não só na cidade fictícia criada para o jogo, mas em nossas próprias cidades. Portanto, o jogo oportuniza a reflexão e o questionamento do aluno sobre a sua postura, enquanto consumidor e/ou preparador de alimentos.

FUNÇÃO PEDAGÓGICA

Discutir sobre os alimentos é hoje um grande desafio. Á todo momento, somos questionados se concordamos ou não com a produção de alimentos geneticamente modificados (transgênicos), com o uso de defensivos agrícolas nas plantações ou mesmo com a presença de conservantes nos alimentos processados. Ouvimos muitas vezes perguntas que nos preocupam: qual o risco de disseminação da doença da vaca louca (Encefalite Espongiforme Bovina-BSE) em nosso país? Qual o real risco da contaminação da carne por *Escherichia coli*?

Enquanto o tema de ensino, é fundamental considerar que todo conhecimento, para ter um significado, deve estar integrado à cultura que permeia as decisões que regem nossas ações cotidianas.

Uma das grandes dificuldades desse caminho é a transposição dos conceitos do livro didático para as complexas situações vividas pelos alunos cidadãos. O conhecimento representado socialmente nos dias atuais aproxima-se de uma anti-democracia cognitiva, "*em tais condições, o cidadão perde o direito ao conhecimento. Tem o direito de adquirir um saber especializado com estudos ad hoc, mas é despojado, enquanto cidadão, de qualquer ponto de vista globalizante pertinente."* (Morin E, A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento, 2001).

PENÉLOPE

Frente à necessidade de um posicionamento no contexto global, o conhecimento passa a ter um papel fundamental para a inclusão dos cidadãos nas esferas de decisões que o cercam. É nessa perspectiva que propomos este material para o ensino de microbiologia, trazendo, com o jogo, algumas situações reconhecíveis pelos estudantes como próximas do seu dia a dia.

No jogo Ponto Crítico, o aluno, ao assumir o papel de um investigador, metaforiza a conduta que, a nosso ver, deverá assumir como um futuro pesquisador, no sentido do desenvolvimento de uma postura social crítica e especulativa dentro e fora da sala de aula.

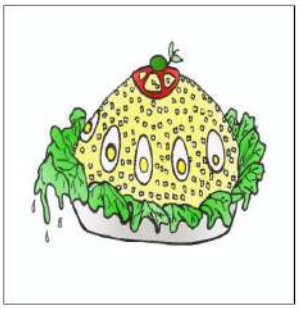
Durante o jogo, ao realizar a investigação, o estudante desenvolve uma estratégia capaz de levá-lo ao seu objetivo, ou seja, descobrir as condições em que ocorreu a contaminação (local, personagem e ação). O desenvolvimento de estratégias é competência necessária para a vida. "*A estratégia opõe-se ao programa, ainda que possa comportar elementos programados. O programa é a determinação a priori de uma seqüência de ações tendo em vista um objetivo. O programa é eficaz, em condições externas estáveis, que possam ser determinadas com segurança. Mas as menores perturbações nessas condições desregulam a execução do programa e o obrigam a parar. A estratégia, como o programa, é estabelecida tendo em vista um objetivo; vai determinar os desenvolvimentos da ação e escolher um deles em função do que ela conhece sobre um ambiente incerto. A estratégia procura incessantemente reunir as informações colhidas e os acasos encontrados durante todo o percurso*" (Morin E, A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento, 2001).

PREPARANDO A ATIVIDADE

1) Após a leitura criteriosa das regras, pelo professor, sugerimos a execução dos procedimentos que seguem:

a) Dividir os alunos em grupos de 3 a 6 jogadores.
b) Solicitar aos alunos a leitura das regras do jogo. Reservar um tempo para os alunos discutirem entre si sobre o entendimento e acordo das regras.
c) Distribuir os materiais (peões, cartas e caderneta do detetive). Cada aluno deverá escolher um peão e receber uma caderneta do detetive.
d) Em cada grupo será preciso escolher o estudante que iniciará o jogo: isto pode ser feito jogando-se o dado e, aquele que obtiver a maior pontuação será o primeiro a jogar. As jogadas seguem em sentido horário.

ESPIRROU NA MAIONESE



DESCONGELOU PEIXE FORA DA GELADEIRA

e) Em seguida, cada grupo de cartas (local, ação e personagem) terá uma sorteada. As 3 cartas sorteadas são colocadas dentro do envelope confidencial que ficará no local determinado no tabuleiro. Nessas cartas está contida a resposta para a questão do jogo: Quem, Como e Onde ocorreu a contaminação do alimento. As cartas restantes são embaralhadas e distribuídas entre os jogadores.

f) Considerações a serem feitas pelo professor antes do início do jogo:

*A **caderneta do detetive, o palpite e a acusação:**

- Cada jogador recebe uma CADERNETA DO DETETIVE. A função da caderneta é ajudar o jogador a organizar as informações das cartas que ele recebeu e as das cartas que serão mostradas a ele na ocasião do palpite. Aqui é importante ressaltar que a melhor estratégia é cada jogador assinalar, na caderneta, as cartas que recebeu no início do jogo. Cabe a cada jogador criar a melhor forma (estratégia) para o registro, das cartas que são mostradas para ele pelos outros jogadores. (ver **Regras**).

- O intuito do palpite é excluir possibilidades, isto é, se uma carta está com um jogador que a mostra no palpite, logo, esta carta não pode ser a que está dentro do ENVELOPE CONFIDENCIAL. Portanto, as cartas que vão sendo assinaladas na caderneta são aquelas que **não** podem estar dentro do ENVELOPE CONFIDENCIAL. Por isso dissemos que a investigação é uma atividade de raciocínio pois envolve um processo de eliminar as possibilidades que não existem.

- O palpite é a questão primordial do jogo. Como cada estudante organiza o seu palpite é determinante, assim como a observação atenciosa dos palpites emitidos pelos outros jogadores.

- A acusação é feita quando um jogador tem certeza de que sabe quais são as cartas que estão dentro do envelope confidencial.
- Após a acusação, o jogador deverá abrir o envelope só para si e verificar a correção ou não da sua acusação: se ele tiver acertado, o caso foi desvendado e a partida termina. Caso o jogador tenha errado, ele comunica aos demais que errou e permanece no jogo somente para mostrar suas cartas, quando solicitado pelos palpites dos demais jogadores.

MATERIAIS

- 01 Tabuleiro
- 06 peões
- 01 dado de seis faces.
- 06 Blocos de Cadernetas do Detetive
- 06 Cartas **Suspeito** (S), 06 Cartas **Local** (L), 05 Cartas **Procedimento** (P).
- 01 Envelope Confidencial.

REGRAS DO JOGO

Nº de jogadores: 3, 4, 5 ou 6 jogadores
Idade: a partir de 12 anos

Prepare o fôlego! A partir de agora você é um detetive que precisará de toda a sua astúcia para desvendar um caso de contaminação de alimentos ocorrido na cidade fictícia de Sievi. Sua missão é descobrir onde e como ocorreu a contaminação e, é claro, encontrar o culpado.

Para isso você terá que responder a 3 perguntas:

1. **Quem contaminou o alimento? (suspeito/ personagem responsável-S)**
2. **Onde ocorreu a contaminação? (local-L)**
3. **Como isso aconteceu? (procedimento-P)**

Mas... Atenção!
O culpado pode ser qualquer um dos pacatos cidadãos da cidade de Sievi, inclusive você mesmo.

Quem vence o jogo

Pelas pistas e informações fornecidas pelos demais jogadores, por dedução e até por sorte, o jogador que primeiro identificar as 3 cartas contidas no ENVELOPE CONFIDENCIAL **de resultados, é considerado o melhor detetive e ganha o jogo.**

Componentes

- 1 tabuleiro que representa a cidade de SIEVI. Nele existem seis diferentes locais e ruas que interligam esses locais. Além disso, existe, no tabuleiro, uma **ESTAÇÃO SAIDA** e um local para colocar o ENVELOPE CONFIDENCIAL.

- 6 peões coloridos que representam os suspeitos da contaminação:

  Tia Cotinha.....verde-limão
  Pedrinho.....amarelo-manga
  Seu Chico.....branco-gelo
  Penélope.....roxo-uva
  Margarida Rosa.....vermelho-morango
  João Mourão.....azul-royal

- 6 cartas-**Suspeitos** (S):

  - Tia Cotinha
  - Pedrinho
  - Seu Chico
  - Penélope
  - Margarida Rosa
  - João Mourão

- 6 cartas-**Locais** (L):

  - Restaurante
  - Casa
  - Fábrica
  - Padaria
  - Praça
  - Hospital

- 5 cartas-**Procedimento** (P):

  - Espirrou na maionese
  - Deixou a feijoada em banho-maria à 30 °C
  - Descongelou o peixe fora da geladeira
  - Foi ao banheiro e não lavou as mãos
  - Comeu o hambúrguer mal passado

- Blocos para as anotações do detetive (CADERNETA DO DETETIVE)

- Um envelope confidencial para resultados (ENVELOPE CONFIDENCIAL)

- Dado numerado de seis faces

Como preparar o jogo

1. Colocar os seis peões na ESTAÇÃO SAÍDA. Mesmo que haja menos que seis jogadores, colocar todos os peões, pois qualquer um dele pode ser o culpado.
   Cada jogador escolhe um peão. A ordem de escolha pode ser sorteada no dado. Cada jogador recebe uma CADERNETA DO DETETIVE.

2. Separar as cartas em três montes: o dos **Locais**(L), o dos **Suspeitos**(S) e o dos **Procedimentos**(P). Embaralhar separadamente cada monte. Pegar, sem que ninguém veja, a primeira carta de cima de cada monte (uma carta L, uma S e uma P) e colocá-las dentro do ENVELOPE CONFIDENCIAL.
   Colocar o ENVELOPE CONFIDENCIAL no espaço do tabuleiro destinado a ele.
   As 3 cartas do envelope contêm a solução do caso da contaminação de alimentos na cidade de Sievi, ou seja, o local, o culpado e o procedimento.

3. Juntar as cartas restantes dos três montes e embaralhar. Distribuir todas as cartas, uma carta por vez para cada jogador, no sentido do relógio. Cada jogador só pode ver as suas próprias cartas e não deve deixar que os demais jogadores as vejam.

JOÃO MOURÃO

ATENÇÃO! *Conforme o número de jogadores, alguns podem ficar com uma carta a mais. Em alguns casos a carta a mais pode facilitar a dedução, em outros vai dificultar bastante essa tarefa.*

COMO JOGAR

Usar em dado numerado para determinar quem vai ser o primeiro a jogar. O jogador que obtiver a maior pontuação será o primeiro a jogar. O jogo segue em sentido horário.

1. Na sua vez, jogar o dado e andar com o seu peão o mesmo número de casas sorteado no dado.

Como andar com o peão:

- O peão deve sair obrigatoriamente pelas portas da estação SAIDA.
- As casas e os locais podem ser ocupados por qualquer número de peões.
- Para entrar nos locais o peão deve chegar, pelo menos até a porta do local escolhido. A porta está indicada por uma casa identificada com a letra P.

Ao chegar no local escolhido, o jogador deve, **obrigatoriamente**, emitir um palpite.

SEU CHICO

2. O PALPITE:

A. Agora você vai falar quem você acha que é o culpado, qual o procedimento que levou à contaminação e qual o local (deve ser o mesmo onde você se encontra).
Exemplo: "*Acho que foi a Tia Cotinha, no restaurante, quando espirrou na maionese*".
Ao mesmo tempo em que você dá o palpite, você coloca o peão suspeito no local (no caso, o peão Tia Cotinha deverá ir para o restaurante).

B. A seguir, o jogador à sua esquerda verifica se tem uma ou mais cartas do seu palpite. Se tiver, ele mostra apenas **uma delas** e somente para quem deu o palpite. Se ele não tiver nenhuma das cartas, o primeiro jogador à esquerda, se tiver uma das cartas, mostra para quem deu o palpite. Se esse também não tiver, o próximo jogador à esquerda fará o mesmo e

assim consecutivamente até chegar em quem deu o palpite.

Se algum jogador mostrar uma das 3 cartas do palpite, isso significa que ela não está no envelope confidencial e, portanto, não é uma das 3 respostas para a solução do caso.

IMPORTANTE: *Sempre que você tiver uma carta que prove a falsidade de um palpite, você tem que mostrá-la, se for a sua vez de mostrar. Do contrário você atrapalha o jogo e é desclassificado*!

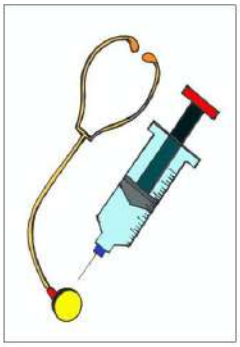
C. O peão que foi deslocado para um local por causa do palpite de outro jogador, não pode voltar para o local onde estava antes. O jogador que está com esse peão pode, na sua vez, dar um palpite no mesmo local, sem precisar sair nem jogar o dado. Se preferir, joga o dado e caminha em direção a outro local.

D. Você não pode ficar no mesmo local por duas jogadas seguidas. Se quiser repetir o local, você terá que sair em uma rodada e voltar na outra.

E. À medida os palpites forem emitidos, as anotações devem ser feitas na Caderneta do Detetive: quais os suspeitos, locais e procedimentos que não podem ser a solução do caso, conforme as cartas mostradas pelos outros jogadores. Cabe a você inventar as marcações para outras informações descobertas durante o jogo. Mas lembre-se; a Caderneta do Detetive é o local mais seguro para você marcar as suas pistas.

F. O palpite é verdadeiro até que um jogador apresente uma carta para quem deu o “palpite” cuja jogada termina. Começa, então, a vez do próximo jogador. Se ninguém provar que o palpite é falso, o jogador pode então passar a sua vez ou formular uma “acusação”.

HOSPITAL



3. A ACUSAÇÃO:

A. Você deve fazer a acusação quando estiver certo de ter resolvido o crime.

ATENÇÃO: cada jogador só pode fazer uma acusação! Para fazer a acusação você pode estar em qualquer local, não precisa ser o mesmo local da acusação. Exemplo: "*Vou fazer a acusação: acho que foi a Tia Cotinha, na Fábrica, porque deixou o peixe descongelando fora da geladeira*".

B. Você tira as cartas do envelope confidencial e, sem deixar ninguém ver, verifica se sua acusação está certa.
Se ela estiver errada, você coloca as cartas de volta no envelope confidencial e continua no jogo, apenas para mostrar as cartas suas aos jogadores que derem palpites. Você não pode mais movimentar seu peão, dar palpites, nem fazer outra acusação!
Se a acusação estiver certa, isto é, se você encontrou no envelope confidencial as 3 cartas da sua acusação, você deverá colocá-las sobre a mesa para que todos vejam.

VOCÊ GANHOU O JOGO!!!

DICAS

- Você pode blefar e atrapalhar as investigações dos outros jogadores detetives, falando em seu palpite, cartas que estão com você mesmo.
- Se você perceber que outro jogador está perto da solução do caso, você pode afastá-lo do local onde ocorreu à contaminação dizendo em seu palpite que ele é suspeito.
- Os jogadores devem ser cuidadosos ao examinar suas cartas antes de responder o palpite para o jogador da vez.

COMPREENDENDO A ATIVIDADE

Ponto Crítico, para ser jogado, não requer nenhum conhecimento prévio. Contudo, as atividades que seguem após o jogo, requerem que o professor contextualize, junto aos alunos os procedimentos que levaram, na situação proposta pelo jogo, à **toxoinfecção** alimentar.

O jogo Ponto Crítico permite que professor e alunos resgatem situações já vivenciadas e trabalhem, em sala de aula, situações problemas que são apresentadas durante o jogar. Para a compreensão das situações apresentadas no jogo há necessidade de recorrer a informações básicas de microbiologia como, por exemplo, o entendimento dos processos envolvidos no crescimento microbiano, na confecção de um meio de cultura, na manutenção da microbiota autóctone, na higienização, na desinfecção, na assepsia, na contaminação, na infecção e na intoxicação alimentar. (Franco BDGM, Landgraf M, Microbiologia de Alimentos, 2002)

GUIA DE ATIVIDADES PARA APÓS O JOGAR

Após o jogo, o professor poderá discutir, com os alunos, as ações que levaram à contaminação, esclarecendo as suas implicações na saúde coletiva. Nesse momento, é interessante que o professor investigue qual o conceito dos alunos sobre **geração espontânea**. É muito comum entre crianças e adolescentes a idéia de que o microrganismo contaminante não veio de lugar nenhum, mas surgiu no alimento.

O raciocínio de crianças do ensino fundamental aproxima-se muito da própria história da microbiologia. Trivelato, em trabalho publicado em 1995, verificou que o conceito de abiogênese é comum como explicação dada pelas crianças para o fenômeno de apodrecimento de alimentos. Muitos dos estudantes de ensino fundamental, quando entrevistados por Trivelato, não reconhecem microrganismos como seres vivos. No grupo pesquisado, os **decompositores** se confundem com a própria matéria orgânica; são um estado da matéria que se decompõe. Esses alunos sugerem, tal qual Aristóteles e Galeno que é em virtude da decomposição que aparecem os fungos, isto é, primeiro a matéria “estraga” para depois aparecerem os decompositores. Outro grupo de alunos não estabelece relação entre a decomposição do alimento e o aparecimento de bolores.

O conceito de abiogênese foi definitivamente refutado no século XIX, no ano de 1861, por Pasteur, com seu experimento “do balão com pescoço de cisne”. Até hoje existem esses frascos utilizados por Pasteur nesse experimento expostos no Instituto Pasteur, na França.

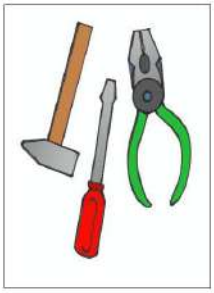
Imagens capturadas no site:
http://www.darwin.com.br/sala_estudo/ciencias/francisca000310.htm

O conceito de contaminação poderá ser ilustrado pelo professor com o exemplo do **Postulado de Koch.** Este ponto poderá servir de base para que o professor discuta porque, não lavar as mãos, pode levar à contaminação alimentar. A lavagem das mãos é o meio mais simples para evitar a disseminação de doenças microbianas, não só as relacionadas com os alimentos, mas também doenças como a gripe e a catapora. Uma lavagem adequada das mãos interrompe a cadeia de transmissão de um grande numero de infecções e contribui, indiretamente, para o aparecimento de cepas antibiótico-resistentes.

Informações de como ocorre o processo do crescimento microbiano e os fatores que interferem no mesmo, devem ser discutidos para explicar a contaminação ocorrida por causa de “um espirro na maionese”, ou o “descongelar o peixe fora da geladeira” ou o “deixar a feijoada em banho Maria a 30^{o}C”.

PROPOSTA 1

FÁBRICA



Algumas perguntas podem ser feitas para iniciar a discussão:

- Há relação entre temperatura e crescimento microbiano? Como é essa relação? É direta? É inversa?
  RESPOSTA: Dependendo do tipo de microorganismo, a temperatura pode influir no seu crescimento. A relação pode ser direta ou inversa, a temperatura pode agir como um auxiliador de crescimento, como pode servir como um fator inibidor. Existem bactérias chamadas de termófilas, que tem seu crescimento ótimo em temperaturas elevadas. As bactéria mesófilas têm seu crescimento ótimo próximo à temperatura ambiente e as bactérias psicrófilas possuem crescimento ótimo ao redor dos 3°C.

- *Nesse momento o professor pode propor a elaboração de um experimento que esclareça se essa relação existe e como ela é.*

- Como podemos controlar o crescimento de microrganismos? Existem métodos apropriados para diferentes situações? RESPOSTA: Manutenção de materiais em temperaturas extremas (muito baixas ou muito altas) podem fazer com que o crescimento microbiano fique desacelerado.

- *O professor pode solicitar aos alunos que façam, em grupo, uma lista dos métodos que eles conhecem para controlar os microrganismos e em que situações costumam ser usados.*

- A carne salgada tem maior período de conservação do que a não salgada? Por que?
  RESPOSTA: Sim, porque salgando a carne, há uma desidratação das células da carne, ou seja, perdem grande quantidade de água, dificultando o crescimento bacteriano e conservando o produto por mais tempo.

- Por que as mães esquentam o leite até a fervura por dez minutos quando os bebês são recém-nascidos?

RESPOSTA: Quando os bebês são recém-nascidos, seu trato digestivo ainda não está preparado para receber certos tipos de alimento e certas cargas microbianas, sua flora intestinal não está preparada para combater os possíveis patógenos que entrem no seu organismo. Para que o bebê não corra o risco de contaminação, as mães, geralmente fervem o leite para destruir alguns microorganismos que por ventura podem fazer mal ao bebê.

- O desenvolvimento de métodos de controle microbiano constitui uma parte rica da história da ciência. O método da **pasteurização** realizado por Pasteur para os produtores de vinho da França, **as técnicas de assepsia desenvolvidas por Lister, as observações de Semmelweis,** além da elevação da pressão osmótica que ocorre na prática de salga da carne e de peixes (por exemplo carne seca, bacalhau) e na fabricação de compotas e geléias são práticas que colaboram no controle do crescimento microbiano: o que está por trás de cada um destes princípios?

  RESPOSTA:

  A retirada de água para a produção de frutas desidratadas e de leite em pó afeta o crescimento microbiano? Por que?

  RESPOSTA: Sim, porque retirando a água do alimento, diminui-se o substrato para o crescimento microbiano.

A discussão destas práticas tão habituais poderá levar a resultados bem interessantes, já que elas estão presentes no cotidiano dos alunos o que, certamente aproximará o conteúdo conceitual envolvido nesses procedimentos ao universo do estudante.

PROPOSTA 2

Segue abaixo uma relação das cartas procedimentos e os conceitos associados a cada uma delas. Após discutir com os alunos esses conceitos, o professor poderá pedir aos mesmos que refaçam a tabela com outras ações presentes no cotidiano de cada um. Os alunos podem colocar nessa tabela qual o procedimento adequado para que a contaminação ocorra.

Trabalhando com as cartas procedimentos:

CARTAS	CONCEITOS
Espirrou na maionese	- Crescimento bacteriano - Microbiota autóctone - Meio rico em nutrientes - Contaminação - Intoxicação alimentar - Toxinas microbianas - Diferença entre infecção e intoxicação - Toxina - Boas práticas de preparo de alimentos
Não lavou as mãos	- Contaminação - Microbiota autóctone - Controle microbiano: remoção mecânica de germes e agentes químicos de controle. - Como se lava as mãos adequadamente - Assepsia - Diferença entre desinfecção, assepsia e esterilização - História do desenvolvimento da assepsia: Lister e Semmelweis. - Boas práticas de preparo de alimentos
Comeu hambúrguer mal passado	- Infecção alimentar - A cocção como método de esterilização dos alimentos - Boas práticas de preparo de alimentos - Discussão do dito popular: “O que não mata engorda” - Meio de cultura. Nutrição microbiana.
Descongelou o peixe na pia	- Crescimento microbiano - Relação entre temperatura, tempo e crescimento dos microrganismos - Contaminação cruzada - Boas práticas de preparo dos alimentos
Deixou a feijoada em Banho-Maria a 30ºC	- Crescimento microbiano - Relação entre temperatura, tempo e crescimento dos microrganismos - Métodos de controle do crescimento microbiano: pasteurização, autoclave. - Boas práticas de preparo dos alimentos - Meio de cultura e alimentos.

PROPOSTA 3

CONTANDO UMA ESTÓRIA: um registro do imaginário coletivo

Recomendamos que esta atividade seja elaborada em dois dias, contando com a colaboração de professores de outras disciplinas como língua portuguesa, educação artística, história e filosofia

Primeiro Dia

Tempo sugerido: 50 minutos

SOBRE A ATIVIDADE

- Após a realização do jogo o professor pode pedir aos alunos que construam, em grupo, uma estória sobre as cartas que, na partida jogada, estavam dentro do Envelope Confidencial.
- Essa estória deve conter uma trama onde os alunos devem explicar como ocorreu a contaminação alimentar apresentada no jogo, o local e o procedimento com os respectivos personagens envolvidos que levou à contaminação alimentar.
- As estórias podem ser em prosa, em verso, história em quadrinhos, músicas ou mesmo uma peça teatral. Em qualquer um dos casos a estória deve conter os 3 elementos que, na partida, caracterizaram a contaminação alimentar; o local, o procedimento e o personagem responsável.
- É aconselhável que esta atividade, além de envolver o docente de biologia ou ciências, possa ser feita em colaboração com docentes de outras disciplinas como, língua portuguesa, história e educação artística.

Sugestão de organização do tempo da atividade	
Tempo para a criação da estória	*20 minutos.*
Tempo para a apresentação do material pelos alunos	*10 minutos*
Tempo para a discussão e elaboração de hipóteses que podem explicar o ocorrido.	*20 minutos*

Estória

- A estória deve explicar como, quando, onde e porquê ocorreu a contaminação. Os alunos devem acordar entre si se houve a participação de microrganismos e como ela se deu. No caso dos alunos não acharem que os microrganismos estavam envolvidos, esses devem formular uma hipótese para o fato ocorrido.
- O professor pode sugerir uma livre criação, deixando que os alunos, em grupo, elaborem o material.
- Sugerimos que o material não ultrapasse uma folha e que seja confeccionado pelo mesmo grupo de alunos que jogou a partida criando assim um clima de cumplicidade entre eles.

Discussão e elaboração de hipóteses

- Após a elaboração das hipóteses os alunos mostram para a sala o seu material e em seguida o professor faz na lousa um quadro com os principais elementos de cada estória e discute, com os grupos, sobre os procedimentos envolvidos na contaminação

Tarefa para casa

- A partir das hipóteses levantadas os alunos podem realizar como tarefa pesquisas capazes de confirmar, ou não, as hipóteses levantadas.
- O professor pode acrescentar outras bibliografias adicionais ou sugerir que os alunos procurem recortes de jornais que abordem o assunto.

Segundo Dia

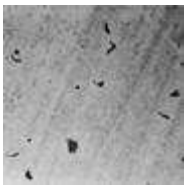
Tempo sugerido: 50 minutos

Discutindo o material de pesquisa de cada grupo

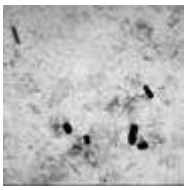
- Após a pesquisa os grupos apresentam, em sala de aula, os modelos explicativos criados.
- Neste momento é interessante que o docente aborde as teorias científicas como modelos de representação/interpretação do mundo.
- Faz- se então um quadro de conceitos para cada procedimento abordado pelos grupos de alunos.

Sugestão de organização do tempo da atividade	
Tempo para a apresentação por parte dos alunos do modelo explicativo	*15 minutos.*
Discussão dos modelos dos alunos e das teorias científicas como modelos de representação do mundo	*20 minutos*
Tempo para a elaboração do quadro de conceitos	*15 minutos*

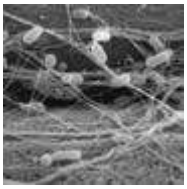
O texto que segue é uma tradução e adaptação do texto: “Foodborne Illness: Ten least wanted Foodborne Pathogens”, do site: www.fightbac.org



Campylobacter
Um dos agentes mais comuns responsáveis por diarréias de origem bacteriana nos Estados Unidos. Fonte: carne bovina e de aves cruas e mal-cozidas, leite cru e água não tratada.

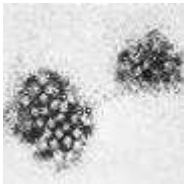


Clostridium botulinum
Bactéria produtora da toxina botulínica, que pode impedir o funcionamento dos músculos respiratórios.



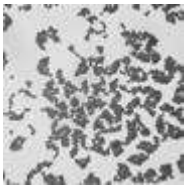
E. coli O157:H7
Bactéria que pode produzir uma toxina mortal e causando aproximadamente 73.000 casos de doença transmitida por alimentos por ano nos Estados Unidos. Fonte: carne bovina, especialmente hamburger mal-cozido ou cru e leite cru e seus derivados.

Listeria monocytogenes
Bactéria agente da listeriose, uma doença grave para mulheres grávidas, recém-nascidos e adultos imunodeprimidos. Fonte: solo e água. É encontrado em laticínios, incluindo queijos cremosos, assim como carne bovina crua e mal-cozida, aves e frutos-do-mar e seus derivados.



Norovirus
Este vírus lidera as causas de diarréia nos Estados Unidos.Qualquer alimento pode estar contaminado com o *Norovirus* após manipulação por indivíduos infectados por este vírus.

Salmonella
Agente que causa a salmonelose, doença transmitida por alimentos. É responsável por milhões de casos de doença de origem alimentar por ano. Fonte: ovos crús e mal-cozidos; carne bovina e de aves mal-cozidas; produtos lácteos; frutos do mar, frutas e vegetais.



Staphylococcus aureus
Esta bactéria produz uma toxina que causa vômito pós-ingestão. Fonte: alimentos cozidos com alto teor protéico como: presunto cozido; saladas; produtos de padaria e produtos lácteos.

Shigella
Causa de aproximadamente 300.000 casos de diarréia. A falta de higiene é a principal causa da shigelose, doença que pode ser transmitida facilmente de pessoa para pessoa. Fonte: saladas, leite e produtos lácteos e água suja.

Toxoplasma gondii
Parasita que causa a toxoplasmose, uma doença grave que pode causar distúrbios no Sistema Nervoso Central, particularmente retardo mental e dano visual em crianças.
Mulheres grávidas e indivíduos imunodeprimidos apresentam maior risco. Fonte: carne, principalmente, de porco.

Vibrio vulnificus
Agente bacteriano responsável pela gastroenterite ou pela síndrome conhecida como “Septicemia primária”. Fonte: frutos-do-mar crus e mal cozidos.

GLOSSÁRIO

Assepsia: técnicas que impedem a contaminação de instrumentos e meios de cultura antes e durante o seu manuseio. Área asséptica é aquela livre de qualquer microorganismo.

Autoclave: instrumento utilizado para esterilizar utensílios e materiais pela utilização de calor úmido sob pressão de forma a atingir temperaturas acima da fervura da água (120°C)

Bactéria: organismos unicelulares procariotos encontrados em número incontável, tanto no ar como na água, assim como sobre todas as superfícies e inclusive dentro de outros seres vivos.

Boas práticas de preparo de alimentos: são medidas utilizadas para que o alimento a ser preparado seja seguro para consumo, tanto sob o ponto de vista macroscópico como microbiológico.

Consumo responsável: é a forma mais segura de usufruir os alimentos. Abrange a preocupação com a forma de preparo e do próprio consumo dos alimentos, desde sua origem até o seu destino final.

Crescimento bacteriano: é um conjunto de processos metabólicos, que conduz à divisão (reprodução) celular com aumento do número de organismos.

Contaminação: é a alteração, devido a um agente químico ou biológico, do estado normal e saudável de algo que é, direta ou indiretamente, consumido por seres vivos.

Decompositores: (Do lat. *de*, pref.indic. de 'retirar', 'desfazer', como se vê em demitir, deportar etc.; *composit(ionis),* 'composição'+ suf*. or*, 'qualidade de'). Microorganismos, encontrados no solo ou em ambientes aquáticos, que ocupam o último nível trófico das cadeias alimentares.

Desinfecção: Processo que garante a eliminação de parte dos microrganismos presentes em algum local. Normalmente, entre os microrganismos eliminados, pode ocorrer a eliminação de microrganismos patogênicos, isto é, daqueles capazes de provocar doenças.

Esporo/ esporulação: (Do gr. *sporo*, 'semente'). Forma de resistência a agentes químicos e físicos existente em algumas espécies de bactérias. O esporo, em bactérias, não tem função reprodutora pois o processo não implica em aumento do número de indivíduos.

Esterilização: Processo de destruição e/ou remoção de todas as formas de vida de um objeto ou material.

Fungo: (Do lat. *fungu*, 'fungo', 'cogumelo'). Denominação geral dos integrantes do reino Fungi. Estes são organismos heterótrofos, saprobiontes ou parasitas e cujas células não se separam inteiramente uma da outra. Os filamentos dessas células são chamados de hifas e o conjunto de hifas é conhecido com micélio. Não há formação de tecido verdadeiro.

Geração espontânea: O mesmo que abiogênese. Teoria segundo a qual a matéria orgânica ou inerte em decomposição teria como origem os seres vivos, como moscas e outros.

Germes: nome popular dado a todos os microorganismos causadores de doença.

Heterotrófico: (Do gr. hétero, 'outro'; 'diferente'; trophé, 'nutrição'; + suf.ixo, 'natureza de'). Designação dada aos seres que tem como fonte de matéria orgânica um outro organismo. Na cadeia alimentar ocupam o nível de consumidores ou decompositores.

Higienização: processo utilizado para remoção de sujeiras macroscópicas, microorganismos e parasitas de uma superfície.

Infecção: (Do lat. *infectione*, 'ação de corromper', 'estragar'). Instalação e reprodução de microrganismos nos tecidos. As infecções podem ser causadas por vírus, bactérias, fungos ou protozoários.

Louis Pasteur: Químico e microbiologista francês fundador da Microbiologia. Inventor de um método de esterilização e conservação de alimentos que ficou conhecido como Pasteurização.

Mesófilo: denominação da bactéria que tem o seu crescimento ótimo em temperaturas em torno de 37 e 39°C.

Métodos de controle do crescimento microbiano: métodos utilizados para evitar, impedir ou controlar o crescimento de microrganismos.

Micróbio: termo popular que designa todos os organismos que apenas podem ser vistos com auxílio do microscópio.

Micróbio patogênico: termo popular dado aos microrganismos causadores de doença.

Microbiota: Conjunto dos integrantes microscópicos de um ecossistema.

Microbiota autóctone: Termo utilizado para denominar todos os tipos de microorganismos presentes normalmente na natureza ou no organismo humano.

Postulado de Koch: Koch cultivou os bacilos causadores da tuberculose humana em bile de boi glicerinada, de modo que eles perderam sua patogenicidade. O postulado de Koch garante que a presença desses bacilos no organismo humano o incentiva a produzir anticorpos específicos e de duração indeterminada.

Patogenicidade: termo utilizado para qualificar bactérias capazes de produzir doença: a patogenicidade de um microrganismo é determinada pelos seus fatores de virulência.

Pressão osmótica: Tensão de difusão das moléculas da água através de uma membrana semipermeável quando esta separa duas soluções de concentrações salinas diferentes.

Psicrófilo: denominação da bactéria que tem seu crescimento ótimo a temperaturas baixas, em torno de 2 a $4^{o}C$.

Remoção mecânica de micróbios: remoção de microrganismos pela ação de agentes físicos como a lavagem das mãos com a água.

Robert Koch: Bacteriologista alemão que viveu entre 1843 e 1910, responsável pelo postulado de Kock.

Saprobiontes:

Termófilo: denominação da bactéria que tem o crescimento ótimo a temperaturas altas, em torno de $60^{o}C$.

Toxoinfecção alimentar: infecção que ocorre por ingestão de alimentos contaminados com toxinas.

Toxina: Qualquer substância tóxica ou venenosa produzida por um organismo vivo e que, inoculada em outro ser, pode provocar danos de gravidade variável.

Vírus: Agente acelular constituído basicamente por uma grande molécula de proteína que envolve um ácido nucléico (DNA ou RNA). Os vírus são observáveis apenas com a microscopia eletrônica.

BIBLIOGRAFIA

http://www.icb.usp.br/~bmm/jogos/geral.html
http://www.washup.org/brochure.pdf
http://www.washup.org/page03.htm
http://www.asm.org/
http://www.microbe.org/washup/Wash_Up.asp
http://www.fightbac.org
http://www.darwin.com.br/sala_estudo/ciencias/francisca000310.htm