



Agroindústria de Alimentos: no caminho para um alimento seguro



Organização:
Karina Ramirez Starikoff
Fabiana Rankrape
Amanda Knorst Bellon

Agroindústria de
Alimentos: no
caminho para um
alimento seguro



Organizadoras:
Karina Ramirez Starikoff
Fabiana Rankrape
Amanda Knorst Bellon

Lista de autores

Adriane Ferreira Frizzo, médica veterinária, atua como fiscal no Serviço de Inspeção Municipal da Prefeitura Municipal de Santa Izabel do Oeste/PR. E-mail: <adrianefrizzo@gmail.com>.

Amanda Knorst Bellon, cursa o 5º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É bolsista do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde outubro de 2020. E-mail: <amandabellon34@gmail.com>.

Christian Carpeggiani Giotto, cursa o 9º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É monitor dos CCRs de Microbiologia Veterinária e Inspeção de Produtos de Origem Animal. E-mail: <chris_carpe@hotmail.com>.

Daniela Hemsing, técnica em Agropecuária pela Instituição de Ensino Profissionalizante CEDUP – Getúlio Vargas, São Miguel do Oeste/SC. Cursa o 9º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. Foi bolsista do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar de março de 2018 até setembro de 2020. E-mail: <hemsingdaniela@gmail.com>.

Débora dos Santos Amancio, técnica em Análises Químicas pelo Instituto Técnico de Barueri – Barueri/SP. Cursa o 9º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É bolsista do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde abril de 2019. E-mail: <contato.debs@gmail.com>.

Eloize de Souza, cursa atualmente o 3º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É bolsista do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde dezembro de 2019. E-mail: <eloizedesouza@gmail.com>.

Fabiana Rankrape, zootecnista pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. Atualmente, cursa o 5º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É bolsista do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde fevereiro de 2019. E-mail: <fabiana-rankrape@gmail.com>.

Gabriela Salete Vasconcelos, cursa o 3º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É bolsista do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde dezembro de 2019. E-mail: <gabrielasalete123@gmail.com>.

Guilherme Henrique Malinowski, cursa atualmente o 3º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É bolsista do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde dezembro de 2019. E-mail: <guilherme.malinowski@estudante.uffs.edu.br>.

Heloisa Busatta, cursa atualmente o 9º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É bolsista do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde março de 2019. E-mail: <heloisabusatta17@gmail.com>.

Janaina Hillesheim, técnica em Agropecuária pelo Centro Estadual de Educação Profissional do Sudoeste do Paraná – Francisco Beltrão/PR. Cursa o 5º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É bolsista do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde dezembro de 2019. E-mail <janahillesheim2@gmail.com>.

João Vitor Pchirmer, cursa o 3º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É integrante do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde setembro de 2020. E-mail: <pchirmer@gmail.com>.

Karina Ramirez Starikoff, médica veterinária, doutora em ciências pela Universidade de São Paulo, na área de Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses. Professora Adjunta do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza e Tutora do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde maio de 2018. E-mail: <karina.starikoff@uffs.edu.br>.

Mayara Cristina Stumm, pedagoga pela Universidade Norte do Paraná e Informática Licenciatura pela Universidade do Oeste de Santa Catarina. Especialização em Educação Infantil e Anos Iniciais e complementação pedagógica em Educação Especial, ambas pela Faculdade Santa Rita. Cursa o 3º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É bolsista do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde fevereiro de 2020. E-mail: <mayarastumm@gmail.com>.

Maria Eduarda Artuso Schnorr, cursa o 3º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É integrante do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde setembro de 2020. E-mail: <maria-eduardaaschnorr@hotmail.com>.

Mariana Valentini Casagrande, cursa o 1º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É integrante do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde setembro de 2020. E-mail: <mariana.casagrande@estudante.uffs.edu.br>.

Naiara Vitoria Ferreira Cortes Koprovski, cursa o 7º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É bolsista integrante do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde agosto de 2018. E-mail: <vitoriakoprovski@gmail.com>.

Simone Wagner Menegotto, cursa o 5º período do curso de Medicina Veterinária da UFFS Campus Realeza-PR. É bolsista integrante do PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar desde setembro de 2020. E-mail: <simone.menegotto3@gmail.com>.

Sonia Mara Fontes dos Santos, cursa o 9º período do curso de Medicina Veterinária na UFFS Campus Realeza-PR. É monitora das CCR's Microbiologia Veterinária e Inspeção de Produtos de Origem Animal. E-mail: <soniamara_fontes@hotmail.com>.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
<i>Karina Ramirez Starikoff</i>	
A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL.....	10
<i>Adriane Ferreira Frizzo, Karina Ramirez Starikoff</i>	
MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS: OS DOIS LADOS DA MOEDA.....	16
<i>Christian Carpegiani Giotto, Sonia Mara Fontes dos Santos, Naiara Vitoria Ferreira Cortes Koprovski, Karina Ramirez Starikoff</i>	
A ÁGUA UTILIZADA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS	28
<i>Eloize de Souza, Janaina Hillesheim, Simone Wagner Menegotto, Karina Ramirez Starikoff</i>	
CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS NA AGROINDÚSTRIA: PEQUENOS ANIMAIS QUE GERAM GRANDES PROBLEMAS	38
<i>Mariana Valentini Casagrande, Naiara Vitoria Ferreira Cortes Koprovski, Guilherme Henrique Malinowski, Karina Ramirez Starikoff</i>	
HIGIENIZAÇÃO NAS AGROINDÚSTRIAS	49
<i>Mayara Cristina Stumm, Maria Eduarda Artuso Schnorr, Débora dos Santos Amancio, Karina Ramirez Starikoff</i>	
COLABORADORES NA AGROINDÚSTRIA: HÁBITOS HIGIÊNICOS, HIGIENE E SAÚDE, POR QUE É NECESSÁRIO?	61
<i>Daniela Hemsing, Gabriela Salete Vasconcelos, João Vitor Pchirmer, Karina Ramirez Starikoff</i>	
TEMPERATURA, POR QUE CONTROLAR?	75
<i>Fabiana Rankrape, Amanda Knorst Bellon, Heloisa Busatta, Karina Ramirez Starikoff</i>	
REFERÊNCIAS.....	83

APRESENTAÇÃO

Karina Ramirez Starikoff

Esta coletânea foi produzida pelo grupo do Programa de Educação Tutorial (PET) Medicina Veterinária/Agricultura Familiar da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Realeza (PR), em conjunto com os monitores dos componentes curriculares de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal e Microbiologia Veterinária e parceria da médica veterinária fiscal do Serviço de Inspeção de Santa Izabel do Oeste (PR), egressa da instituição.

O objetivo deste trabalho foi compilar as informações utilizadas na implantação de Programas de Autocontrole (PAC) em agroindústrias familiares da região.

A agroindústria familiar tem muita importância no local onde está instalada por gerar emprego e renda, principalmente no meio rural, como meio de fixação das famílias no campo. Os colaboradores que atuam na área fazem parte de famílias ou são de localidades próximas, sendo que participam de todas as etapas do processo - produção, industrialização e comercialização. Os produtos geralmente fazem referência culinária e cultural de onde são produzidos.

Assim o intuito foi transcrever, de forma didática, o conteúdo de legislações e artigos acadêmicos, além de reunir outras fontes e referências para proporcionar uma leitura fácil e uma fonte de inspiração aos colaboradores e proprietários das agroindústrias, assim como aos responsáveis técnicos, aos fiscais e ao público em geral.

Esta experiência proporcionou aos graduandos o aprendizado da pesquisa, o entendimento de diferentes legislações, a observação e a busca de soluções para problemas reais da profissão e a aproximação com a área que, em geral, só vão conhecer no último ano de graduação. E permitiu aos profissionais contribuir

para a disseminação do conhecimento de forma facilitada. Todos os autores são graduandos ou graduados em Medicina Veterinária.

Fazem parte deste documento sete capítulos, descritos a seguir:

1. A importância do controle de qualidade na indústria de produtos de origem animal mostra que a qualidade do produto também é reflexo do cuidado de quem o produz; explica alguns dos programas de controle de qualidade e os conecta às respectivas legislações; menciona todos os programas de autocontrole e detalha o que deve ser feito para o seu bom funcionamento; finalizando que todas essas ações têm como objetivo proporcionar um alimento seguro para o consumidor.
2. Microbiologia dos alimentos: os dois lados da moeda mostra que a contaminação dos alimentos muitas vezes não é visível a olho nu; explica que existem seres extremamente pequenos que são potenciais causadores de doenças; e que não é possível exterminar os microrganismos do mundo, porque também dependemos deles, mas precisamos conhecer alguns pontos importantes para assim poder controlá-los.
3. A água utilizada na produção de alimentos trata sobre a importância do controle da água, características importantes que devem ser avaliadas para garantir uma água de qualidade e como a água pode veicular contaminantes e gerar problemas quando não é tratada.
4. Controle integrado de pragas na agroindústria: pequenos animais que geram grandes problemas descreve e exemplifica quais são as pragas mais comuns no país e como reconhecê-las, além de enfatizar que a prevenção pode ser economicamente viável diante dos prejuízos causados quando o controle é inexistente.
5. Higienização nas agroindústrias aborda todos os aspectos que devem ser considerados para uma higienização correta de equipamentos e utensílios e higiene ambiental (etapas, produtos, frequência), além da sua influência na qualidade dos alimentos.
6. Colaboradores na Agroindústria: hábitos higiênicos, higiene e saúde. Por que é necessário? fala sobre a importância dos colaboradores, da

higiene pessoal, dos hábitos higiênicos e da saúde do colaborador. O manipulador de alimentos é uma peça fundamental para a qualidade do produto e, assim, ele deve ser orientado adequadamente e valorizado para almejar o sucesso do negócio.

7. Temperatura: por que controlar? explica como o descuido ou despreocupação desse item pode interferir na qualidade do alimento, quais são as temperaturas para conservação dos alimentos e as temperaturas recomendadas para o uso do frio, além de problemas comuns encontrados nos estabelecimentos e sugestões para saná-los.

Esperamos que a leitura deste livro seja agradável aos nossos leitores, proporcione momentos de reflexão e conhecimento, seja fonte de consulta, auxilie na implantação e no funcionamento dos programas de autocontrole e contribua para a produção de alimentos de qualidade.

A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

*Adriane Ferreira Frizzo
Karina Ramirez Starikoff*

A rotina em uma indústria de alimentos é sempre desafiadora. Existem milhares de possibilidades quando se trabalha com processos e procedimentos tão específicos para a obtenção de um produto íntegro, mantendo-o seguro e com suas características típicas. Por isso, todos os processos e procedimento em uma indústria são padronizados, e as equipes que desempenham cada tarefa devem conhecer esses procedimentos como a palma de sua mão.

Controle de qualidade *versus* garantia de qualidade

É importante ressaltar que essa equipe que coordena e avalia os processos é a equipe de controle de qualidade. O controle de qualidade, de acordo com a NBR ISO 9000:2015¹, é a parte da gestão de qualidade que assegura o cumprimento dos requisitos de qualidade dos produtos dentro da indústria, ou seja, avalia a inocuidade das matérias-primas e produtos e se estes atendem às especificações estabelecidas pela empresa ou pela legislação.

O controle de qualidade e a garantia de qualidade estão inseridos na política de gestão de qualidade de uma indústria. Mesmo que muitos entendam como sinônimos, a garantia de qualidade possui um conceito mais amplo, que aborda todos os processos, procedimentos e políticas de gestão de qualidade da indústria. Hoje as indústrias trabalham com o conceito de gestão de qualidade, ou seja, todos os elos da cadeia de produção passam pelo escrutínio da qualidade, desde

as condições de obtenção da matéria-prima (insumos utilizados para alimentar e medicar animais, por exemplo) até o consumidor (explicando a forma adequada de conservação e uso de um produto, por exemplo), o que forma a relação cuja esquematização pode ser visualizada na figura 1.

Figura 1: Esquema representando a relação entre Controle de Qualidade, Garantia de Qualidade e Gestão em Qualidade.



Programas de autocontrole

No Brasil, até o ano de 2005, a base da verificação da qualidade dos produtos eram análises de produtos prontos e verificações *in loco* (observação na indústria) de todo o escopo e com a mesma frequência para todos os estabelecimentos industriais. O controle de qualidade era reativo, ou seja, quando era observada uma falha procurava-se resolver o problema depois do ocorrido. Assim, a responsabilidade pesava para os órgãos públicos e o foco da fiscalização era o produto.

Entre 2005 e 2017, várias normas foram lançadas para cada setor produtivo, quando foram estabelecidos os Programas de Autocontrole (PAC) obrigatórios para essas indústrias².

A abordagem dos PACs ocorre em todos os processos produtivos que determinam a obtenção do produto, avaliando perigos (o que pode contaminar o alimento) e riscos (qual é a probabilidade de ocorrer contaminação). Dessa forma, se dá prioridade aos pontos em que o processo incorre em falhas, cuja detecção só é possível ao aplicar os programas e avaliar o histórico dos processos.

Com a revisão do decreto federal que estabelece os requisitos de inspeção sanitária e industrial de produtos de origem animal no ano de 2017, foram lançadas normas internas que harmonizaram os procedimentos de verificação dos autocontroles³. Nesses documentos, fica claro a obrigatoriedade da implantação e manutenção dos PACs pelas empresas e quais são os aspectos a serem verificados pelo serviço de inspeção. Dessa forma, a empresa tem total responsabilidade pelos produtos que coloca no mercado, por isso é extremamente importante que ela possua o controle dos processos produtivos.

Os programas de pré-requisitos incluem as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Padronizados de Higiene Operacional (PPHO), e os elementos de controle vão desde a iluminação até o controle de análises laboratoriais. É necessário que todos esses programas estejam implantados e sendo executados para que se realize a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) do estabelecimento.

Os elementos de controle que a legislação aponta como obrigatórios são os seguintes³:

1. Manutenção
2. Água de abastecimento
3. Controle integrado de pragas (CIP)
4. Higiene industrial e operacional
5. Higiene e hábitos higiênicos dos funcionários
6. Procedimentos sanitários operacionais (PSO)
7. Controle da matéria-prima, ingredientes e material de embalagem
8. Controle de temperatura
9. Análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC)
10. Análises laboratoriais (microbiológicas e físico-químicas)
11. Controle de formulação de produtos e combate à fraude
12. Rastreabilidade e recolhimento
13. Respaldo para certificação oficial
14. Bem-estar animal
15. Identificação, remoção, segregação e destinação do material especificado de risco (MER)

O que é importante para o PAC funcionar?

De acordo com disposições de órgãos internacionais, como o *Codex Alimentarius*, os PACs apresentam alguns pontos imprescindíveis, que podem ser elencados em 1. medidas preventivas; 2. padrões de conformidade; 3. procedimentos de monitoramento; 4. ações corretivas e 5. procedimentos de verificação⁴.

1. **Medidas preventivas:** são utilizadas para evitar desvios (falhas) de um ou mais programas, sendo geralmente etapas que necessitam de monitoramento pela empresa.
2. **Padrões de conformidade:** são critérios que devem ser cumpridos para cada medida preventiva, são geralmente o resultado esperado no monitoramento e que garante que o produto ou etapa está sob controle.
3. **Procedimentos de monitoramento:** devem ser descritos na forma de uma sequência planejada de observações e medições que apresentem resultados imediatos, utilizados para identificar o atendimento ou não dos padrões de conformidade.
4. **Ações corretivas:** são aquelas que devem ser tomadas imediatamente após a constatação de um desvio. Ainda deve ser observado se esse desvio indica uma perda de controle daquele elemento, ou seja, se houve falha nas medidas preventivas, ou se há impossibilidade de garantir a inocuidade do produto, o que deve resultar na tomada de uma ação frente àqueles produtos afetados.
5. **Procedimentos de verificação:** são aplicados por meio de visualização, mensuração, análises laboratoriais ou auditorias, não necessariamente apresentando resultados imediatos. São realizados para constatar o cumprimento dos programas. Aplicados em uma etapa posterior à ação corretiva para verificar a sua efetividade e, também, a de todo o programa.

Como já explicado, a implantação, a manutenção, a verificação e a validação dos PACs são de responsabilidade da empresa. Dessa forma, eles são dinâmicos, assim como a realidade na indústria. Quando ocorre alteração de processo (inclusão, alteração ou remoção), alteração de procedimento, identificação de novos perigos, alteração na avaliação de risco de um produto ou processo e alteração

de uma norma governamental ou não, a empresa deve comprometer-se com a revisão dos PACs pertinentes.

Segurança de alimentos – *food safety*

A gestão de qualidade na indústria possui como um dos objetivos a obtenção e o fornecimento de alimentos inócuos ao consumidor. Quando falamos sobre obtenção e preparo de um alimento inócuo, estamos nos referindo ao conceito de *food safety*, ou seja, segurança de alimentos.

Para atender a esse objetivo, a indústria deve possuir e colocar em prática medidas que permitem o controle de agentes físicos, químicos e biológicos que, caso entrem em contato com o alimento, podem causar danos à saúde do consumidor ou colocarem risco a sua integridade física.

Dessa forma, as medidas que a indústria padroniza para executar uma atividade, monitorar seus resultados, verificar o processo e validar esses resultados fazem parte de uma cultura de segurança de alimentos que a indústria toma para si. Porém, muito mais do que apenas dispor sobre os procedimentos e processos, a cultura de segurança de alimentos também é definida, de acordo com a Iniciativa Global da Segurança de Alimentos (Global Food Safety Initiative – GFSI), como os valores, as crenças e as normas compartilhados que afetam o pensamento e o comportamento relacionados ao tema em toda a organização.

Dessa forma, essa cultura deve ser seguida por todos os colaboradores da indústria, não apenas pela equipe de controle de qualidade. Muitas vezes, essa equipe se frustra por não conseguir alcançar determinado resultado, mesmo possuindo procedimentos bem descritos de execução, monitoramento e verificação. Entretanto, se esquecem de que todos os elos dessa cadeia devem estar pensando em atingir o mesmo objetivo que eles, que é do fornecimento de alimentos seguros e de qualidade para a população.

Existem vários motivos que explicam a falta de motivação dos colaboradores em aderir a cultura de segurança de alimentos da indústria em que trabalham. Podemos colocar a falta de motivação como uma das responsáveis pela baixa adesão dos colaboradores às boas práticas de manipulação. Um colaborador que não possui reconhecimento pelo trabalho realizado, ou que não entende a real importância do seu trabalho para atingir o objetivo da indústria, possivelmente realizará os procedimentos da forma como acredita ser mais fácil, rápida e efetiva

para ele, o que poderá incorrer em desvios nos processos. Esse é o cenário com o qual a equipe de controle de qualidade se depara no dia a dia.

Cabe à empresa identificar essas situações e implantar ferramentas de gestão que possam melhorar a adesão dos colaboradores à sua cultura de segurança de alimentos. Existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas pela empresa para atingir esse objetivo. Alguns pontos são cruciais para o entendimento do colaborador sobre o processo e procedimento que ele realiza no dia a dia, como trocar os “comos” pelos “porquês”, a compreensão das vantagens pessoais ao aderir aos comportamentos esperados, a criação de um ambiente permissivo para discussão de ideias, a realização de uma aproximação educativa e a celebração das conquistas pessoais, da equipe e da empresa⁵.

O entendimento do colaborador também pode ocorrer por meio de treinamentos contínuos que não abordem apenas a prática correta dos procedimentos, e sim quaisquer situações que possam gerar dúvidas em sua prática do dia a dia, deixando aberta a porta para a comunicação entre os colaboradores dos diversos setores, realizando a moderação entre esses setores e as situações identificadas no cotidiano e evoluindo o autocontrole de acordo com as situações apresentadas, as ações tomadas e os resultados obtidos. Dessa forma, o controle de qualidade consegue atuar de forma efetiva e consolida a política de gestão de qualidade e a cultura de segurança de alimentos da indústria.

MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS: OS DOIS LADOS DA MOEDA

Christian Carpegiani Giotto

Sonia Mara Fontes dos Santos

Naiara Vitoria Ferreira Cortes Koprovski

Karina Ramirez Starikoff

O termo *Microbiologia* vem do grego *micros* (pequeno), *bio* (vida) e *logos* (estudo) e é a ciência que estuda os seres vivos minúsculos, vírus, bactérias, fungos e protozoários, que só podem ser vistos por meio do microscópio – capaz de aumentar sua imagem em centenas ou até milhares de vezes. Sem o auxílio do microscópio, no entanto, só é possível visualizar esses seres em condições de laboratório, onde são fornecidos ambientes de crescimento adequados, e seu desenvolvimento é visualizado, então, na forma de colônias, uma estrutura formada por milhares de bactérias, o que ocorre também no caso de fungos. Vírus são estruturas mais complicadas e requerem mais tecnologia.

Figura 1. Microscópio óptico e colônias de bactérias.

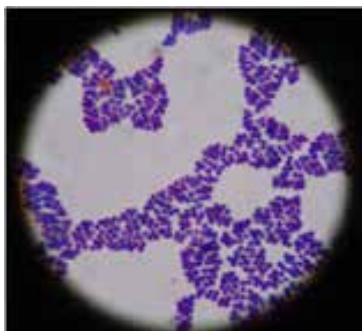
Microscópio óptico



Placa de Petri com colônias de microrganismos



Visualização do *Staphylococcus aureus* por meio do microscópio óptico



Para se ter uma ideia, uma formiga da espécie *Monomorium pharaonis*, também conhecida como formiga-do-açúcar, é pequena, com um tamanho de mais ou menos 2 milímetros (2 mm), e possui duas mil vezes (2.000) o tamanho de uma bactéria (que tem tamanho entre 0,2 e 1,5 micrômetros – μm).

Figura 2. Formiga e bactéria.

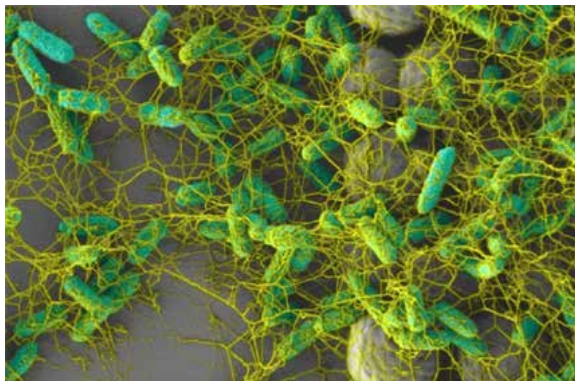
Formiga (*Monomorium pharaonis*)

Tamanho: 0,2 mm



Bactéria (*Escherichia coli*)

Tamanho: 1,1 a 1,5 μm por 2 a 6 μm



Fonte: Adaptado de BR Pragas-Controle Integrado de Pragas; Adaptado de: Profª. Lúcia Cangussu- Atlas de Microbiologia.

Alguns microrganismos podem atuar benéficamente nos alimentos, alterando as características da matéria-prima e os transformando. Podem estar presentes

naturalmente e serem mantidos durante a fabricação, controlando ainda sua multiplicação por meio de temperatura ou serem adicionados em determinada fase da produção.

A fermentação, por exemplo, processo antigo que possui relatos de uso nas primeiras civilizações do Oriente Médio, é uma transformação que geralmente ocorre pela ação de minúsculos seres vivos chamados leveduras, bactérias e fungos. Esses microrganismos produzem substâncias chamadas enzimas, que decompõem os alimentos em substâncias químicas. É utilizada a fermentação em produtos alimentícios como iogurtes, queijos, pães, chocolates, bem como no processamento de carnes, embutidos, vegetais e bebidas alcoólicas, entre outros alimentos que necessitam de atividade microbiana para fabricação¹.

No entanto, esses seres estão amplamente distribuídos no ambiente e, quando contaminam o alimento de maneira indesejada, o tornam impróprio para consumo. Essa contaminação pode promover a degradação dos alimentos alterando algumas de suas características, como sabor, aparência e cheiro, ou muitas vezes passar despercebida e oferecer riscos à saúde humana quando tais alimentos são ingeridos.

Dessa forma, os microrganismos podem ser interpretados de duas maneiras dentro do processo produtivo da agroindústria: no sentido benéfico, quando suas características contribuem para o processo produtivo na transformação dos alimentos, e de maneira negativa, quando são classificados como microrganismos deteriorantes e patogênicos. Entender isso e promover ações que evitem e controlem a contaminação por microrganismos auxiliam na obtenção de um alimento seguro⁵.

Bactérias

As bactérias são organismos bastante conhecidos pelas doenças que causam, mas elas possuem uma grande importância ecológica, pois atuam na decomposição e no ciclo do nitrogênio, por exemplo, e econômica, sendo utilizadas na indústria alimentícia, médica e até mesmo na área estética.

O nosso corpo é habitado por milhões de diferentes bactérias, espalhadas por quase todas as regiões do corpo. Entre as regiões em que possuímos bactérias normalmente (o conjunto de bactérias é conhecido como flora bacteriana), estão a pele, o nariz, a boca, o intestino e muitos outros locais.

As bactérias são extremamente simples, compostas de uma única célula e tão pequenas, que daria para colocar 3 milhões delas na cabeça de um alfinete. Mas são seres vivos como qualquer outro, elas respiram, comem e se locomovem. Se houver nutrientes por perto, elas vivem e se reproduzem à vontade.

Mas as bactérias só vivem em harmonia com o organismo humano quando estão nas partes certas do corpo, é um equilíbrio. As que vivem na pele, dependendo da espécie, por exemplo, podem ser mortais se forem parar na corrente sanguínea, levando a um quadro denominado sepse, uma infecção que destrói os tecidos do corpo. Essa doença afeta 400 mil pessoas por ano e mata pelo menos a metade³.

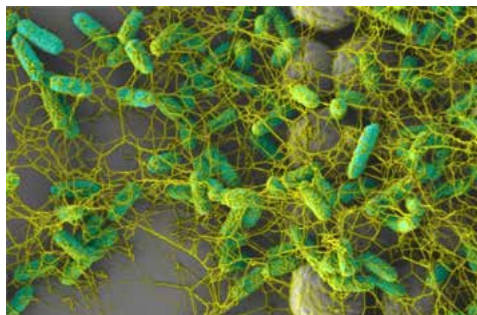
Vírus

Os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios, ou seja, eles só conseguem se multiplicar dentro de células do corpo do hospedeiro. Eles estão entre os menores seres vivos que existem e, quando comparados às bactérias (0,2 e 1,5 μm), o tamanho de uma partícula viral pode ser até mil vezes (1.000) menor, e é por isso que algumas classes só podem ser vistas por meio do microscópio eletrônico, condição especial para esse fim³.

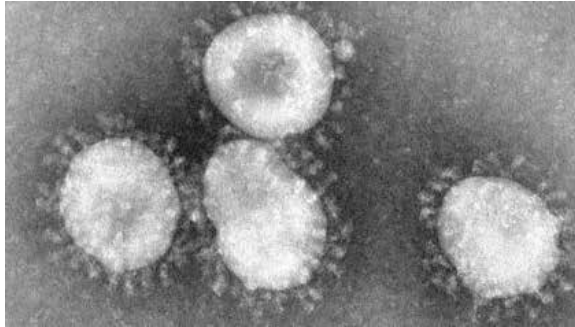
Figura 3. Bactérias.

Bactéria (*Escherichia coli*)

Tamanho: 1,1 a 1,5 μm por 2 a 6 μm



Coronavírus
Tamanho: 1 nm



Fonte: Adaptado de: Prof^á. Lúcia Cangussu - Atlas de Microbiologia; Adaptado de Getty images.

Os vírus causam doenças denominadas viroses, que possuem grande capacidade de propagação, podendo ser transmitidas por ar, água, pelo contato com pessoas doentes ou objetos contaminados. As viroses também podem ser transmitidas por meio de picadas de insetos, como dengue, Zika e Chikungunya, que são transmitidas pela picada do mosquito *Aedes aegypti*.

Existem muitas outras doenças causadas por vírus, como sarampo, caxumba, catapora, hepatite, entre outras. E para muitas dessas doenças existem vacinas que são produzidas a partir dos vírus: com o vírus inteiro ou apenas algumas partes. As vacinas previnem o estabelecimento das doenças; quando aplicadas, provocam uma resposta do sistema imunológico, que, então, cria anticorpos. Também existem vacinas para doenças causadas por bactérias, como a tuberculose e o tétano⁴.

Fungos

Os fungos são um grupo de microrganismos muito importantes para o meio ambiente, pois agem decompondo a matéria orgânica na natureza. Alguns fungos, como os cogumelos ou os esporângios coloridos, são visíveis a olho nu nos alimentos, como manchas pretas no pão, mofo verde e pão avermelhados. Outros fungos são microscópicos e benéficos, como os usados na fabricação do queijo gorgonzola, do Roquefort e do Camembert³.

As leveduras fazem parte desse grupo e estão presentes no fermento biológico utilizado na produção de pães, iogurtes, cervejas, vinhos e até do combustível etanol.

Porém, alguns fungos causam doenças em plantas, animais e no homem. As micoses (ou frieiras) são infecções que atingem a pele, a raiz dos cabelos e as unhas. Aspergilose pulmonar, candidíase e intoxicação alimentar são alguns dos malefícios que os fungos podem oferecer.

Protozoários

Os protozoários, em sua maioria, vivem em ambientes aquáticos. Alguns vivem em terra úmida e outros são parasitas, provocando doenças em animais e até mesmo no ser humano. Entre as principais doenças na espécie humana, estão a amebíase e a giardíase, cujo contágio ocorre principalmente devido às más condições de higiene e alimentação e à falta de redes de esgotos e de água tratada. Para prevenção de parasitoses são necessários saneamento básico e hábitos de higiene, como lavar bem as mãos e boa higienização de alimentos consumidos crus.

Os microrganismos podem ser encontrados em praticamente todos os ambientes: ar, solo, alimentos e no corpo de humanos e animais. Acredita-se que exista uma população de trilhões de microrganismos, entre vírus, bactérias e fungos, que habita todo o trato gastrointestinal, compondo quase 2 kg no total e que tem como propósito manter a integridade da mucosa e controlar a proliferação de bactérias patogênicas, isto é, aquelas consideradas perigosas³.

Contaminação microbiológica dos alimentos: o que é e como ocorre?

A microbiologia de alimentos está relacionada a três fatores: 1) preservação dos alimentos pelo uso de microrganismos, 2) detecção e prevenção de enfermidades causadas pela ação de microrganismos e 3) controle da transmissão de doenças por meio dos alimentos.

A contaminação microbiológica de alimentos e água representa uma ameaça à saúde humana. A contaminação pode ser ocasionada por qualquer um dos microrganismos citados, como vírus, fungos ou bactérias. O aumento da população, a escassez de água potável, as mudanças alimentares decorrentes da rotina em busca de otimização de tempo e, também, o livre comércio internacional são

fatores que tornam tão importante a preocupação em obter um alimento saudável, visto que, cada vez mais, os produtos são consumidos longe de suas origens. E a circulação de alimentos contaminados contribui para a disseminação de doenças¹.

Além da preocupação relacionada à saúde, a garantia da segurança alimentar em relação aos aspectos de qualidade dos produtos, em termos microbiológicos, físicos, químicos e sensoriais, possui representatividade econômica. A comercialização de produtos dentro e para fora do país depende dessa condição, fazendo parte de acordos comerciais. Estimativas recentes indicam que o impacto de alimentos não seguros custa às economias de baixa e média renda em torno de US\$ 95 bilhões em perda de produtividade por ano¹⁵.

A contaminação pode ocorrer durante a preparação por manipuladores infectados, pelo contato com águas de má qualidade ou poluídas, ingredientes crus ou de má qualidade, armazenamento e refrigeração inadequados, contaminação cruzada de alimentos crus para cozidos ou por má condição de higiene dos manipuladores ou do ambiente.

Existem os microrganismos deteriorantes que causam alterações visíveis nos alimentos, como na cor, sabor, odor, textura e aspecto do alimento, e impossibilita-os para o consumo.

Assim, os alimentos podem ser classificados conforme categorias no quadro a seguir, em função das características que apresentam e da rapidez das alterações que sofrem³.

Quadro 1. Classificação dos alimentos.

Alimentos não perecíveis ou estáveis	São os mais difíceis de sofrer alterações. São exemplos o açúcar e a farinha.
Alimentos semi perecíveis	Quando conservados e manipulados da forma correta, permanecem sem alterações. São exemplos: batatas, maçãs e noz.
Alimentos perecíveis	São os alimentos mais consumidos no dia a dia e sofrem alterações muito facilmente. Nessa categoria fazem parte a carne, os pescados, a maioria das frutas, as hortaliças, os ovos e o leite.

Fonte: Adaptado de Técnico em Nutrição e Dietética – Microbiologia de Alimentos.

Existem também os microrganismos patogênicos, que causam as doenças transmitidas pelos alimentos (DTAs). Muitos microrganismos presentes nos alimentos representam riscos tanto à saúde humana quanto à animal. As DTAs podem provocar desde uma gastroenterite leve, com vômitos e diarreia, até problemas em alguns órgãos, como o rim e o fígado, e outras complicações. A gravidade dos casos está relacionada ao agente patogênico e à carga microbiana ingerida.

As DTAs podem ser causadas de diferentes formas e, assim, recebem as seguintes denominações:

- **INFECÇÃO ALIMENTAR:** ocorre pela ingestão de microrganismos patogênicos presentes nos alimentos, passíveis de crescerem e se multiplicarem no trato gastrointestinal, onde podem invadir outros tecidos e provocar efeitos indesejáveis, como lesões.
- **INTOXICAÇÃO ALIMENTAR OU TOXINOSE:** ocorre quando há ingestão de alimentos ou água que contém toxinas, também chamadas de exotoxinas, produzidas pelos microrganismos durante crescimento e multiplicação. São exemplos: toxina estafilocócica e toxina botulínica.
- **TOXI-INFECÇÕES ALIMENTARES:** ocorrem pela ingestão de microrganismos que se multiplicam e produzem e liberam as toxinas³.

Microrganismos indicadores e patogênicos

São grupos ou espécies de microrganismos que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal (fezes humanas ou de animais), sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante processamento, produção ou armazenamento.

Nesse grupo estão os coliformes totais e os termotolerantes. A presença desses microrganismos, principalmente a *Escherichia coli*, são indicadores de condições inadequadas de higiene.

Com a análise microbiológica de alimentos, é possível perceber vários aspectos da qualidade, além de identificar a presença de microrganismos que são altamente prejudiciais à saúde humana. Com a análise microbiológica de alimentos, se identificam patógenos importantes, como *Salmonella* spp, *Listeria*

monocytogenes, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, dentre outros responsáveis pelas DTAs.

O *Staphylococcus aureus* faz parte da flora normal de mucosas e pele e pode ser transmitido aos alimentos por contato direto ou indireto (por meio de fragmentos de pele e secreções do trato respiratório, como espirros e tosse). Depois da ingestão da toxina, uma intoxicação alimentar pode ocorrer, sendo o vômito o principal sinal. As condições que favorecem sua multiplicação e a produção de toxinas em alimentos são: higiene pessoal precária, preparo de alimentos com muita antecedência, cozimento ou aquecimento inadequado do alimento, uso prolongado de pratos aquecidos para servir os alimentos e refrigeração inadequada. Embora o *S. aureus* seja rapidamente destruído pelo aquecimento e por processos de cozimento, sua toxina é mais resistente ao calor, sendo destruída gradualmente pela fervura de, no mínimo, 30 minutos. Desse modo, medidas preventivas devem estar relacionadas à higiene pessoal na manipulação, ao adequado preparo e ao armazenamento de alimentos.

A *Salmonella* pode ser encontrada no trato intestinal de mamíferos, aves, anfíbios e répteis. Alguns tipos de *Salmonella* podem causar infecções com sintomas bem definidos. A *Salmonella enteritidis*, assim como a *Salmonella typhimurium*, são invasivas e podem penetrar órgãos reprodutivos de aves, contaminando, os ovos e as vísceras. Alimentos como carne, leite cru e outros que possam ter contato com material fecal podem ser contaminados também. A prevenção consiste no aquecimento dos alimentos à temperatura de 65 a 74 °C, manutenção em temperaturas abaixo de 5 °C, prevenção de contaminação cruzada pós-cozção e higiene pessoal de manipuladores⁵.

Os alimentos de origem animal frequentemente estão associados a surtos de DTAs, porque os microrganismos que habitam nos animais podem ser encontrados na carne crua após o abate e podem ser, também, transmitidos para outros alimentos. Outro fator a ser considerado é o de que esses alimentos oferecem meios perfeitos para o crescimento bacteriano por causa da variedade de nutrientes, da alta umidade, da baixa acidez (pH entre 5,5 e 7,0) e, muitas vezes, por serem estocados sem refrigeração¹.

Contaminação de alimentos: consequências e preocupações

Segundo dados divulgados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), as DTAs são responsáveis por hospitalizar milhões de pessoas por ano. Nas Américas, estima-se que 77 milhões de pessoas sofram um episódio de doenças transmitidas por alimentos a cada ano. Em 2010, foram mais de 600 milhões de doentes no mundo e, destes, 400 mil casos resultaram em morte⁸.

Crianças com idade inferior a 5 anos correspondem a 30% de óbitos desse total. Idosos, gestantes e pessoas imunossuprimidas também se classificam no grupo de susceptíveis a danos mais severos por toxi-infecções alimentares. A previsão da OMS é que em 2025 existirá aproximadamente 2 bilhões de pessoas acima de 60 anos e dois terços dessa população estarão em países em desenvolvimento – dados que preocupam, levando em conta os riscos de doenças de origem alimentar⁶.

No Estado do Paraná, no ano de 2019, foram notificados ao Sistema de Informação de Agravo de Notificação (Sinan) – sistema alimentado por notificações e investigações de casos de doenças e agravos que constam na lista nacional de doenças de notificação obrigatória – 192 casos de intoxicação por alimento e bebida, e 41 casos até outubro do ano de 2020⁹.

As toxi-infecções alimentares representam um grande risco e são um desafio persistente para a saúde pública. Em termos históricos, vale lembrar um caso marcante que ocorreu em 1993, nos Estados Unidos, envolvendo a contaminação de hambúrguer pela bactéria *Escherichia coli*. Esse surto afetou cerca de 700 pessoas em quatro estados do país, sendo a maioria crianças e jovens, resultando em quatro óbitos e em indenizações que somaram 50 milhões de dólares¹².

Outro caso, que apresentou bastante repercussão nas redes sociais, aconteceu em 2007, no Reino Unido; cerca de 40 pessoas consumiram chocolates contaminados com *Salmonella* de uma das maiores empresas do segmento. O fato veio à tona quando três pessoas, dentre elas duas crianças, foram internadas e diagnosticadas com toxi-infecção relacionada aos chocolates da fábrica¹.

Não é rara a repetição de casos semelhantes, em 2013 uma empresa no Rio Grande do Sul foi fechada após mais de 250 casos de intoxicação alimentar associada a seus produtos, entre as pessoas atendidas na unidade hospitalar e que precisaram de internamento, oito eram crianças, e um adulto foi para a Unidade de Terapia de Intensiva (UTI)¹³. Outra empresa, responsável pelo fornecimento

de refeições, foi interdita pela Vigilância Sanitária em Pindamonhangaba, no Estado de São Paulo, em 2020, após 60 pessoas apresentarem intoxicação alimentar¹⁴. Nesses casos, as empresas permaneceram fechadas por pelo menos 90 dias, como medida cautelar, durante a investigação da origem do surto e a adequação sanitária.

Um estudo avaliou o número de surtos alimentares no Paraná, entre janeiro de 2009 a junho de 2014, e constatou que nesse período ocorreram 105 surtos de toxi-infecção alimentar e, desses, 19 casos (18, 09%) foram confirmados em laboratório como sendo ocasionados por *Salmonella spp*¹⁰.

Outros pesquisadores analisaram as características dos surtos de DTAs investigados nos estado do Rio Grande do Sul, nos anos de 2006 e 2007, e atentaram-se principalmente à análise microbiológica dos alimentos envolvidos nos surtos que foram então investigados, sendo que, de um total de 186 surtos, 104 (56%) apresentaram amostras de alimentos contaminados. Nesse trabalho, os principais microrganismos envolvidos foram *Salmonella spp.* (37%), *Estafilococos coagulase positiva* (28%) e *Escherichia coli* (22%)¹¹.

O conhecimento da microbiologia é de grande importância para a produção dos alimentos, uma vez que os microrganismos podem ser úteis e benéficos, assim como podem causar prejuízos econômicos e problemas de saúde pública.

Dessa forma, a compreensão dos conceitos de microrganismos, contaminação microbiológica e de aspectos inerentes à sua sobrevivência e à sua multiplicação são fundamentais para o desenvolvimento de estratégias de controle efetivas e entendimento do risco que representam às indústrias de alimentos.

A ÁGUA UTILIZADA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

*Eloize de Souza
Janaina Hillesheim
Simone Wagner Menegotto
Karina Ramirez Starikoff*

A água do planeta apresenta-se de três diferentes formas: sólida, líquida e gasosa. Aproximadamente 1.400 milhões de km³ da terra são compostos de água, mas somente 3% desse total corresponde a água doce¹.

Figura1: Quantidade de água doce no mundo.



Fonte: Agência Nacional de Água (ANA).

Esse é um dos bens mais importantes para os seres vivos, pois, além de ser consumido, também é utilizado em diversas atividades, como na produção de alimentos. Porém, para que o produto seja de qualidade, a água utilizada também deve ser e, por isso, é condição necessária que seja potável².

A utilização de água de boa qualidade é de suma importância para que o processamento dos produtos não seja prejudicado e para que suas características permaneçam intactas dentro de sua validade. Características como sabor e odor na água podem ser indicativos da presença de matéria orgânica, gases, microrganismos e minerais, assim como valores de turbidez elevados indicam existência de materiais orgânicos ou inorgânicos².

Quando a água não é tratada, ou seja, não recebe o devido tratamento, que normalmente é com cloro, pode apresentar agentes estranhos, como microrganismos ou outras substâncias, sendo assim considerada contaminada e podendo causar riscos para a saúde de quem a consome³. Uma das principais formas de contaminação dos alimentos inclui a água, além do ambiente e dos colaboradores⁴.

As doenças veiculadas pela água contaminada podem ser de origem bacteriana, virótica ou parasitária, como febre tifoide, disenteria, cólera, diarreias, hepatite A, entre outras⁵.

É de responsabilidade do poder público fornecer um sistema de abastecimento de água para o consumo humano, formado por um conjunto de instalações envolvendo construção civil, materiais e equipamentos, que são utilizados para distribuição canalizada de água potável⁶.

Em algumas localidades, existem outras formas de abastecimento, denominadas formas alternativas, que podem ser coletivas ou comunitárias, proveniente da captação subterrânea ou superficial⁶.

Quando a forma de abastecimento ocorrer por meio de cisterna ou poço, por exemplo, sem uma rede de distribuição, se caracteriza como uma fonte alternativa individual e que também precisa de controle de qualidade⁶.

As águas subterrâneas são aquelas que estão abaixo da superfície da terra, acumuladas no meio de rochas, formadas pelo excedente da chuva que entra no solo. Já as águas superficiais são de rios, riachos, lagoas e córregos, sendo águas, então, que não penetram o solo. Nessa solução alternativa, não há rede de distribuição e pode ou não existir canalização⁶.

Características de qualidade da água

A água é incolor (não possui cor), inodora (não tem odor) e insípida (não tem gosto). É um excelente solvente (capaz de dissolver muitas substâncias), mas é impossível encontrá-la na forma absolutamente pura, já que existem vários elementos que se associam a ela, principalmente sais minerais⁷.


A água possui características físicas, químicas e biológicas que são levadas em consideração no momento de sua análise. Desse modo, como característica física, são avaliados o sabor, o odor e a cor. As características químicas são importantes para uma melhor precisão da qualidade da água, avaliando se é uma substância alcalina, neutra ou ácida, se apresenta substâncias tóxicas, entre outras⁷.

Quanto à propriedade biológica, podem existir microrganismos presentes, como vírus e bactérias, que possuem grande relevância pela capacidade de provocar doenças. Por isso, são realizados exames para contagem do número total de bactérias e pesquisa de coliformes (grupo de bactérias que na maioria são ambientais, porém algumas vivem no intestino de animais e de humanos, e podem contaminar a água e causar doenças)⁷. Assim, deve ser realizada a cloração da água que for fornecida coletivamente para o consumo humano⁶.

Quando a água do estabelecimento vem da rede pública, o estabelecimento deve se preocupar com o armazenamento (reservatório ou caixa d'água) e distribuição desta, caso possua, tendo como responsabilidade identificar possíveis falhas que possam ocasionar a contaminação da água⁸.

Uma medida exigida é a higienização do reservatório, a qual deve ser realizada semestralmente, ou quando for notada alguma alteração na qualidade da água ou contaminação. Essa higienização deve ser realizada por um funcionário qualificado ou por uma empresa terceirizada, conforme imagem a seguir⁸.

Higienização do Reservatório



- 1º** Fechar a entrada de água da caixa d' água;
- 2º** Esvaziar parcialmente o reservatório, deixando aproximadamente 10 cm de água;
- 3º** Antes de iniciar a limpeza, vedar as saídas de água da caixa;
- 4º** Esfregar as paredes internas e o fundo do reservatório com água e com uma escova de fibra vegetal ou fio de plástico macio;
- 5º** Retirar os resíduos com o auxílio de um balde e um pano;
- 6º** Enxaguar bem e, em seguida, desobstruir a saída da caixa d' água para que o restante da água possa escorrer;
- 7º** Deixar entrar água novamente até encher o reservatório, em seguida, fechar a entrada do registro;
- 8º** Adicionar 20 mL de hipoclorito de sódio 10% para cada 10 litros de água do reservatório;
- 9º** Tampar o reservatório adequadamente para impedir o acesso de insetos, poeira ou qualquer elemento estranho;
- 10º** Esperar 4 horas e, em seguida, abrir todas as torneiras no interior do estabelecimento para esvaziar a caixa d' água. A água liberada servirá para limpeza e desinfecção das canalizações;
- 11º** Liberar a entrada de água e encher novamente o reservatório;
- 12º** Se a água utilizada for proveniente de poço artesiano, após o enchimento da caixa, deverá ser adicionado hipoclorito de sódio próprio para o consumo. Utilizar 20 mL de hipoclorito de sódio 1% para cada 100 litros de água;
- 13º** Aguardar 30 minutos para utilizar a água;
- 14º** Anotar em um papel ou etiqueta a data da última limpeza e colar na caixa d' água, a higienização deve ser feita a cada 6 meses.

Fonte: Adaptado de FORTES(2015).

Devem ser realizadas análises regulares da água, exigidas pela legislação, que explica a frequência e como devem ser realizadas. É exigida a aferição diária de cloro livre e pH⁹, que pode ser realizada com um aparelho. Anualmente, é necessário realizar a análise laboratorial microbiológica e físico-química da água, destinada a um laboratório oficial ou credenciado^{8,10}. Os resultados de

análise laboratorial de amostras de água obtidas são grandes aliados e trazem informações importantes, que poderão servir para indicação de um tratamento e monitoramento correto¹⁰.

Nas redes privadas, em que as indústrias possuem suas próprias fontes de abastecimento, o tipo de fonte que origina a água é um critério levado em consideração para as medidas que devem ser tomadas¹⁰.

Em relação aos mananciais de superfície (rios, riachos, lagoas e córregos), ocorre um cuidado referente à bacia provedora do manancial, se esta fica perto de outras indústrias, lavouras ou qualquer lugar que possa provocar possíveis contaminações, com agrotóxicos, por exemplo. A partir desses dados, deve ser criado um cronograma que servirá para determinar o monitoramento e planejar de quanto em quanto tempo as análises de água devem ser realizadas¹⁰.

Tratando-se de poços, que são classificados como mananciais subterrâneos, os cuidados são relacionados à proteção, tendo o objetivo de impedir que a água superficial infiltre os poços. E se isso ocorrer, é recomendado que essa água passe por pelo menos 6,5 metros de solo, já que a desinfecção é parcial¹⁰.

Importância da água nas agroindústrias de alimentos

Foi devido a uma epidemia de cólera na Europa em 1853, que surgiram as primeiras evidências da relação de doenças dos seres humanos e o consumo de água contaminada. Atualmente, sabe-se que a água é um dos meios de disseminação de doenças e que as atividades humanas são as principais justificativas para a contaminação das águas¹¹.

Nas agroindústrias processadoras de produtos de origem animal, a água é empregada em vários procedimentos: geração de vapor, sistemas de resfriamento, processos de limpeza e higienização, diluição de substâncias e, ainda, em meios fermentativos, como matéria-prima¹².

A utilização de água advinda de fontes inadequadas pode ser fator risco de contaminação dos alimentos. Os contaminantes podem alterar a turbidez (transparência de um líquido), coloração, sabor e cheiro da água, ou seja, suas características sensoriais. Podem também representar ameaças à saúde humana, tendo a presença de pesticidas, metais pesados e microrganismos patogênicos. Inclusive, a presença de componentes específicos pode provocar incrustações ou

corrosões nos equipamentos, poluição e contaminação microbiológica^{13,14}, como pode ser observado no quadro a seguir:

GRUPOS	EXEMPLOS DE ANÁLISES PARA AVALIAR A QUALIDADE DA ÁGUA
Características sensoriais	Cor, sabor, odor e turbidez
Riscos à saúde humana	Metais pesados, pesticidas, solventes orgânicos, nitratos, nitritos, microrganismos patogênicos
Indicadores de depósitos, incrustações e corrosão	Cobre, ferro, zinco, cálcio, magnésio, cloretos, sulfatos, sílica, bicarbonatos, ácido carbônico, oxigênio
Indicadores de poluição	Amônio, nitrito, nitrato
Análises microbiológicas	Contagem total de mesófilos, coliformes totais e fecais, <i>Escherichia coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , protozoários e microcistinas, dentre outros

Fonte: Adaptado de Andrade (2008).

Aproximadamente 2 mil diferentes contaminantes já foram encontrados na água, sendo que 700 deles podem ser encontrados em água considerada potável. Devido a esse expressivo número e existindo uma dificuldade em se determinar a qualidade da água, os grupos apresentados e seus principais exemplos são considerados representativos de qualidade¹³.

As doenças ligadas à qualidade da água podem ser divididas e classificadas como: 1) doenças transmitidas pela água: aquelas em que a água atua somente como um veículo passivo para o agente infeccioso e; 2) doenças controladas pela limpeza da água: deixam de ser transmitidas quando há um tratamento adequado da água¹⁵, informações que podem ser observadas no quadro:

CLASSIFICAÇÃO	DOENÇAS TRANSMITIDAS PELA ÁGUA
1 - Transmitidas pela água	Cólera, febre tifoide, leptospirose, giardíase, amebíase e hepatite A
2 - Controladas pela limpeza da água	Escabiose (sarna), boubá, lepra, tifo, conjuntivites, sepsia dérmica, disenterias, salmonelose, diarreias, febre paratifoide, lombrigas e parasitoses como tricuriase, enterobíase e ancilostomose (causadas por nematódeos)

Fonte: Adaptado de Casali (2008).

As águas de fontes rurais têm maior probabilidade de estarem contaminadas, em virtude de seus locais de captação, que muitas vezes são mal vedados, desprotegidos e situados próximos a locais de permanência de animais. Por isso, são consideradas possíveis causadoras de surtos de doenças de veiculação hídrica¹⁶. Os bovinos são reservatórios de microrganismos como *Cryptosporidium parvum* e *Giardia sp.*, que são potenciais causadores de doenças. Por consequência, os dejetos desses animais tornam-se risco de contaminação das fontes de água¹⁷.

Durante os meses de dezembro de 2008 a fevereiro de 2009, foram realizadas análises da água de um frigorífico no Triângulo Mineiro. Foram avaliados 11 parâmetros da água com o intuito de avaliar se os procedimentos de tratamento da água e higienização dos reservatórios estavam sendo eficazes. O frigorífico possuía um sistema de tratamento da água com clorador automático, que permitia um tempo mínimo de 20 minutos de contato entre a água e o cloro. Além disso, era realizada a higienização dos reservatórios de água, seguindo os Procedimentos Operacionais Padrões de Higiene e as Boas Práticas de Fabricação, a cada bimestre. Os resultados das análises revelaram-se todos dentro dos valores estabelecidos pela legislação, concluindo que, com a adoção de intervenções corretas na água e constantes limpezas dos reservatórios, foi possível obter uma água de excelente qualidade, apropriada para a fabricação de alimentos¹⁸.

Em uma pesquisa realizada em 10 agroindústrias familiares processadoras de produtos de origem animal, em Francisco Beltrão (PR), foi observado que quatro delas eram abastecidas com água de fontes sem proteção, três de poço artesiano e as demais de poço convencional, fonte protegida e estação de tratamento de água. E apenas seis realizavam algum tipo de tratamento da água. As análises realizadas apontaram que em sete amostras foi identificada a presença de *Escherichia coli*, ou seja, a água estava contaminada com uma bactéria presente em fezes de animais ou seres humanos. Esse estudo revelou que, apesar de o tratamento de água ser realizado, não estava sendo eficaz¹⁹.

Em outro estudo, foram coletadas amostras de água de 10 laticínios da região sudoeste do Paraná e foi verificado que em dois estabelecimentos a qualidade da água estava fora dos padrões físico-químicos e nove apresentavam a água contaminada por coliformes²⁰.

Em Vale dos Sinos (RS), analisaram amostras de água de 25 agroindústrias familiares. Foi verificado que em 11 delas o tratamento não era realizado e, das que realizavam, cinco apresentaram contaminação por coliformes, indicando

possibilidade de presença de fezes. Esses resultados demonstram que é necessário o adequado manejo do dejetos dos animais e do tratamento da água a ser utilizada no processamento dos alimentos²¹.

Um estudo analisou a população microbiana da água utilizada para lavagem de carcaças e de suabes (amostra superficial) de carcaças bovinas em um abatedouro frigorífico, com o intuito de estabelecer se existe associação entre as contaminações. Foram 10 amostras de cada material, coletadas a cada quatro dias. Do total das amostras de água, duas apresentaram-se fora dos padrões higiênicos adequados, com presença de coliformes fecais. Por meio da análise dos suabes das carcaças, foi evidenciada uma amostra com resultado insatisfatório, indicando a necessidade de melhoria na qualidade higiênico-sanitária do produto e a averiguação da qualidade da água a ser utilizada para a lavagem²².

Problemas mais frequentes encontrados no abastecimento de água de agroindústrias

A principal fonte de captação de água para utilização nas agroindústrias localizadas na zona rural é própria, por meio de nascentes e perfuração de poços. Na maioria, também é possível encontrar outra atividade pecuária, como a criação de bovinos, aves e suínos, por exemplo, e poucas agroindústrias ainda não realizam tratamento da água, fato preocupante se tratando do processamento de alimentos²³.

Tal alternativa é utilizada para diminuir os custos, porém a qualidade dessa água pode estar comprometida, por causa das características do solo e das atividades desenvolvidas na região. Quando a água utilizada é proveniente de rede pública, ela já está previamente tratada pelas companhias de água e de saneamento e livre de contaminação, entretanto isso está associado a maiores custos.

Uma situação comumente encontrada é a não verificação de cloro livre na água, atividade que deve ser realizada diariamente. Além disso, as agroindústrias não possuem um sistema de cloração, que, independentemente da origem da água, a empresa deve ter.

A higienização dos reservatórios de água, que deve ser realizada com certa periodicidade, na maioria das vezes não é realizada. As agroindústrias não dispõem de um cronograma com datas e responsáveis pela higienização, não tendo

um controle de quando foram realizadas as anteriores, nem em qual intervalo de tempo ocorrem. Muitas vezes o acesso aos reservatórios é difícil devido a erros no planejamento da infraestrutura da agroindústria.

Além disso, muitas empresas não têm uma atualização no que se refere às legislações ambientais. Uma das dificuldades é, muitas vezes, o alto custo para adequação da empresa e de algumas demandas exigidas pelos órgãos do âmbito municipal, estadual e federal.

A maioria das empresas não contam com profissionais capacitados que possam interpretar a legislação de forma correta. Esses profissionais são capazes de identificar mais rapidamente um problema e até mesmo preveni-lo, apresentando aos gestores da empresa questões e problemas a serem considerados, discutindo as vantagens do cumprimento das leis e exigências dos órgãos públicos.

Ações corretivas e profiláticas

Para garantir que a água a ser utilizada para a fabricação de alimentos atenda aos padrões e às recomendações existentes, é ideal que a agroindústria realize a higienização adequada do(s) reservatório(s). Para tal, as agroindústrias podem ter alguém da própria equipe para realizar a limpeza ou podem contratar os serviços de uma empresa terceirizada. Quando há contratação de empresa, ela emite à agroindústria um certificado pelo serviço prestado.

Independentemente de quem realizar a higienização do reservatório, ela deve ser feita semestralmente ou quando o laudo de análise estiver em desacordo com os padrões físico-químicos e/ou microbiológicos. Ainda, a empresa deve guardar os laudos de análise de água para fornecer às autoridades do serviço de inspeção os dados de controle da qualidade da água, quando solicitados²⁴.

É interessante também que a empresa adote um controle de qualidade por meio de programas de amostragem. O plano de amostragem da água deve ter coletas distribuídas uniformemente ao longo dos períodos e deve contar com uma representatividade dos pontos de coleta em pontos estratégicos, sendo os reservatórios pontos de coleta obrigatórios, além de pontos de utilização da água (torneiras)²⁴.

A frequência das análises irá depender principalmente da fonte de abastecimento e das especificidades de cada agroindústria, mas as análises laboratoriais

microbiológicas e físico-químicas da água devem ser realizadas anualmente, e as de cloro residual, diariamente¹².

As agroindústrias devem obter um sistema interno de cloração, se possível do tipo automático e equipado com dispositivo de alarme sonoro, além de criar uma rotina de aferição diária de cloro livre e pH da água e anotar os resultados em uma tabela para ter controle sobre os dados.

Para ter um planejamento e uma organização adequados para que as atividades necessárias sejam realizadas, a empresa precisa de uma equipe de profissionais que tenham uma gestão eficaz de suas atividades, e é necessário que essas atividades sejam bem definidas, desde a hora de contratar um profissional terceirizado para fazer as coletas e as análises até o momento de escolher pessoas internas da empresa e treiná-las para fazer a tarefa.

É importante, ainda, a implementação de procedimentos em que são especificadas datas para coletas de amostras e de que modo estas serão realizadas. A utilização de um *checklist* para controle de datas de higienização de reservatórios e dos locais de coletas para análise de água é válida da mesma forma.

Se as agroindústrias utilizarem a água dentro dos padrões e recomendações legais vigentes, perceberá que o gasto com isso é pequeno quando comparado aos danos que podem surgir caso venha a ocorrer uma contaminação dos produtos devido a água contaminada, além de penalidades e advertências. Até porque garantir uma boa condição higiênico-sanitária não é um gasto, e sim um investimento, já que uma água de boa qualidade gera produtos de boa qualidade, garante melhor rendimento na produção, durabilidade dos produtos, qualidade de vida e saúde aos consumidores.

CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS NA AGROINDÚSTRIA: PEQUENOS ANIMAIS QUE GERAM GRANDES PROBLEMAS

*Mariana Valentini Casagrande
Naiara Vitoria Ferreira Cortes Koprovski
Guilherme Henrique Malinowski
Karina Ramirez Starikoff*

As pragas são animais que, atraídos por produtos alimentícios ou resíduos deles, podem estar presentes ou tentar invadir estabelecimentos produtores de alimentos. De forma individual ou quando não controlados, em uma população, podem causar riscos à saúde humana. São consideradas pragas as moscas, baratas, formigas, ratos, entre outros.

Os animais domésticos, como cães, gatos e galinhas, também são indesejáveis nas proximidades dos estabelecimentos, pois atraem outros insetos, como pulgas, carrapatos e mosquitos. Daí a importância de manter os animais afastados, de impedir o acesso de qualquer animal ao interior do estabelecimento, de proteger bem as matérias-primas, ingredientes, produtos acabados e de remover adequadamente o lixo.

Uma agroindústria oferece tudo aquilo que uma praga deseja: *Abrigo, Alimento e Água*. E se uma praga consegue encontrar um *Acesso* ao estabelecimento, o risco de contaminação do alimento ou do ambiente é muito alto. Esses fatores são conhecidos como “os 4A’s” – os quatro principais fatores que propiciam a proliferação de pragas.

Com intuito de evitar problemas significativos, é necessário que os estabelecimentos adotem algumas providências, como:

1. **Medidas preventivas** que visam aperfeiçoar os conhecimentos daqueles que trabalham no estabelecimento e implantar ações de controle das pragas, minimizando a necessidade do uso de produtos químicos.
2. **Medidas corretivas** que compreendem a utilização de barreiras físicas, como: rodapé em todas as portas, telas de proteção nas janelas, forro com ausência de aberturas, ralos com sifão. E complementam o controle químico, que abrange as substâncias utilizadas na desinsetização e desratização.

A adoção do uso de medidas preventivas e corretivas é conhecida como Controle Integrado de Pragas, que realiza o monitoramento constante do nível de infestação de pragas no estabelecimento e avalia suas consequências. Assim, é verificado em que local a praga ou rastros foram encontrados, se as barreiras físicas estão íntegras e presentes e, caso ocorra um problema, como uma tela de proteção da janela danificada, o que fazer para corrigir e quando corrigir. No caso, deve ser feito o reparo o mais breve possível e, enquanto a medida não ocorrer, deve-se manter a janela fechada.

O estabelecimento que atende aos requisitos presentes na legislação possui maior tranquilidade para comercializar seu produto, além de estar amparado pela lei e oferecer produtos de qualidade para o consumo das pessoas.

Por que o controle de pragas é importante? Quem são esses animais e quais problemas trazem para os seres humanos?

Mesmo que à primeira vista esses animais pareçam inofensivos, por causa de seus hábitos e de frequentarem diversos ambientes sujos, carregam no corpo vários microrganismos causadores de doenças, os quais podem infectar e comprometer a qualidade dos produtos. Assim, é importante conhecer como as pragas se comportam, onde habitam, suas particularidades e habilidades, para que, desse modo, seja possível evitar os prejuízos causados por elas.




Os roedores não causam danos aos produtos apenas por ingeri-los, mas também por contaminá-los com fezes, urina e pelos, o que os tornam potenciais transmissores de doenças, como a leptospirose, salmonelose, febre por mordedura, hantavirose e raiva. Além disso, esses pequenos mamíferos destroem embalagens, máquinas, cabos e equipamentos, na tentativa de achar abrigo ou comida,

podendo causar incêndios ou outros acidentes que causem extremo prejuízo financeiro¹. Um fato curioso sobre esses animais é que seus dentes da frente nunca param de crescer! Isso mesmo, por isso eles têm a necessidade e o hábito de roer objetos constantemente, para manter um tamanho regular dos dentes².

De forma geral, eles são animais extremamente adaptáveis e conseguem viver em praticamente qualquer lugar². Além disso, enxergam muito bem no escuro, pois possuem hábitos noturnos, mas são sensíveis à luz e não distinguem cores, se proliferam em grande velocidade, vivem em colônias e possuem o tato, o paladar e a audição muito aguçados e sensíveis. Também conseguem se equilibrar e se estreitar por lugares como rachaduras, esgotos, tubulações e fios³.

Desse modo, um ambiente agroindustrial mal cuidado, com pouca iluminação, acúmulo de entulho, lixo (orgânico ou inorgânico), sem as proteções adequadas e que apresenta espaços e aberturas não corrigidos é um local perfeito para um roedor habitar. No quadro a seguir, estão os roedores mais conhecidos no Brasil:

Quadro 1 – Espécies de roedores mais conhecidas no Brasil.

		
Mus musculus (camundongo) Tamanho: 7 a 11 cm	Rattus norvegicus (ratazana ou rato-de-esgoto) Tamanho: 18 a 25 cm	Rattus rattus (rato-de-telhado, rato-preto ou rato-de-paiol) Tamanho: 25 cm

Fonte: Adaptado de FoodSafetyBrazil.

Os camundongos podem se abrigar e procriar em pequenas frestas, orifícios e onde há acúmulo de materiais, além de passar com facilidade por lugares estreitos, como por baixo das portas sem rodapé das agroindústrias. Esses animais têm uma vida média de 12 meses, podendo procriar várias vezes nesse período. Por isso, é preciso que a contenção dessa espécie seja feita da forma mais rápida possível. São animais muito curiosos e exploram o ambiente também¹.

As ratazanas são roedores maiores e possuem grande habilidade de nadar (seguram a respiração por até 3 minutos e nadam cerca de 800m) e escavar

(constroem galerias subterrâneas), atuando em um raio de 50 metros. Desse modo, é importante que os arredores da indústria de alimento sejam bem cuidados, limpos e cercados, já que esses animais procuram lugares com disponibilidade de água e comida¹.

Os ratos-de-telhado têm a cauda maior que o corpo, pois esta tem a função de auxiliá-los no equilíbrio, o que os dá a habilidade de caminhar sobre fios e galhos de árvore. Além disso, são ótimos escaladores e possuem um raio de ação maior que o da ratazana, cerca de 60 metros². Por isso, manter a agroindústria livre de acessos (como telhados sem forro e cercas furadas) é importante para o controle desses animais¹.

Outro aspecto que chama muita atenção para os roedores é a velocidade na qual se reproduzem. Portanto, é importante conter a população desses pequenos animais antes que se transforme em uma infestação muito mais dificultosa de exterminar e que prejudicará a condição dos alimentos e do ambiente agroindustrial. Observe o crescimento populacional médio de cada espécie de roedor por ano na tabela comparativa a seguir:

Tabela 1 – Crescimento populacional dos roedores por ano.

Espécie	Ninhadas por ano	Filhotes por ninhada	Total de filhotes no ano
Camundongos	5 a 6	3 a 8	15 a 48
Ratazanas	8 a 12	7 a 12	56 a 114
Rato-preto	4 a 8	7 a 12	56 a 96

Fonte: Adaptado de Manual de Biossegurança Bayer.

Para controlar roedores, é necessário manter-se atento aos sinais que indicam sua presença, como fezes, urina, rastros, trilhas e roeduras². A partir das fezes, é possível reconhecer qual espécie animal está se aproveitando dos produtos e do espaço da agroindústria. Analise a figura 1 a seguir:

Figura 1 – Diferença entre as fezes dos roedores.







Fonte: Adaptado de Manual de Biossegurança Bayer.

As baratas são seres extremamente adaptáveis e podem viver praticamente em qualquer lugar, mas, com a urbanização, preferem viver em esgotos e dentro de residências, onde podem encontrar comida. São hábitos desses animais a necrofagia (alimentam-se de matéria morta) e a coprofagia (alimentam-se de fezes)⁴.

As espécies mais conhecidas no Brasil e que são consideradas pragas são *Supella longipalpa* (barata de faixa marrom), *Blatta orientalis* (barata oriental), *Blatella germanica* (barata alemã), *Periplaneta americana* (barata americana). Observe no quadro 2 a aparência física das diferentes espécies de baratas:

Quadro 2 - Espécies de baratas mais conhecidas no Brasil

			
Supella longipalpa (barata de faixa marrom)	Blatta orientalis (barata oriental)	Blatella germanica (barata alemã)	Periplaneta americana (barata americana)





Fonte: Adaptado de sanitas.

Esses insetos podem disseminar microrganismos causadores de doenças como lepra, disenteria, gastroenterites, febre tifoide, meningite, pneumonia, difteria, salmonelose e tuberculose. Por isso é muito importante, para um ambiente agroindustrial, evitar e eliminar esses animais⁵.

As moscas também gostam de lugares úmidos e com muita matéria orgânica exposta, podendo ser fonte de alimentos: carnes, frutas, verduras e até mesmo fezes. Esses animais podem ser vetores de doenças como gastroenterites, febre tifoide, salmoneloses, parasitoses, miíases ao contaminar alimentos e superfícies com diversos microrganismos. Nas agroindústrias, é importante que os alimentos fiquem bem guardados e refrigerados, além de ser necessário o descarte correto do lixo⁶.

No Brasil, as espécies mais importantes são *Musca domestica* (mosca-doméstica), *Stomoxys calcitrans* (mosca-de-estábulo), *Drosophila spp.* (mosquinha), *Chrysomya megacephala* (mosca-varejeira)¹. Analise no quadro 3 as diferentes aparências físicas das espécies de moscas mais conhecidas no Brasil:

Quadro 3 – Espécies de moscas mais conhecidas no Brasil.

			
Musca domestica (mosca-doméstica)	Stomoxys calcitrans (mosca-dos-estábulos)	Drosophila spp. (mosquinha)	Chrysomya megacephala (mosca-varejeira)

Fonte: Adaptado de Dedetizadora Joinville.

Formigas, besouros, tesourinhas e aranhas também são pragas e podem causar prejuízos aos alimentos, especialmente por contaminá-los com microrganismos patogênicos. Para que o controle de pragas seja eficiente no âmbito da indústria alimentícia, é necessário adotar medidas de controle e prevenção, as quais serão mais bem descritas adiante neste capítulo.

A presença de pragas afeta a qualidade dos alimentos? São elas um risco para a saúde do consumidor?

A contaminação do alimento devido às pragas implica o descarte inevitável dos produtos afetados. A contaminação pode ser por veiculação de microrganismos, mas também pela presença da própria praga, e situações desse tipo são mais frequentemente associadas a insetos⁷.

Um estudo na cidade de Recife (PE), avaliou 21 minimercados, e em 12 encontraram moscas e/ou baratas no local de manipulação de carnes, além de desconformidade em relação às instalações, tais como ausência de telas nas comunicações entre a área de manipulação e a área externa, presença de entulhos, lixeiras sem tampa e má higienização do ambiente e utensílios⁸.

Pesquisadores na Índia coletaram baratas em ambientes domiciliares e em estabelecimento de manipulação de alimentos para verificar a presença de microrganismos. De um total de 52 estabelecimentos comerciais, observaram que 40 (77%) tinham infestação de baratas. Também constataram que a presença de bactérias foi mais frequente nas baratas coletadas nos estabelecimentos do que em domicílios e que essas bactérias eram potenciais patógenos⁹.

Em avaliação da presença de bactérias em baratas capturadas em edifício residencial de uma cidade do interior paulista, pesquisadores encontraram 11 tipos diferentes de bactérias, das quais 4 eram potencialmente patogênicas e, se contaminassem alimentos que posteriormente fossem ingeridos pelas pessoas, poderiam ocasionar doenças de origem alimentar¹⁰.

Muitas vezes consideradas pelas pessoas como seres inofensivos e menos desagradáveis em relação às baratas, as formigas também podem atuar como vetores mecânicos de diversos microrganismos ambientais, os quais podem ser patogênicos ou contribuir para a deterioração dos alimentos. Provavelmente, se uma pessoa encontrar uma formiga no pote de açúcar apenas a removeria e voltaria consumir o produto sem preocupação, porém, essa atitude seria diferente se encontrasse uma barata.

Em análise de formigas colhidas em uma unidade hospitalar em Minas Gerais, pesquisadores constataram a presença de uma diversidade de bactérias e fungos considerados patogênicos e que estão comumente associados a infecções hospitalares e à resistência antimicrobiana¹¹. Outro trabalho coletou formigas em uma área de alimentação em um município do Estado de São Paulo e também encontrou um patógeno associado a quadros de infecção hospitalar. Esses estudos evidenciam que as formigas podem carregar em seu corpo e em suas patas bactérias causadoras de doenças graves em humanos e que sua circulação em estabelecimentos de comércio e produção de alimentos oferece riscos de contaminação, assim como as demais pragas, apesar de sua aparência inofensiva¹².

Outros insetos comumente presentes em unidades produtoras de alimento de origem animal e que, por vezes, recebem pouca atenção, mas que também configuram a contaminação desses alimentos, são as moscas.

Um estudo investigou o papel das moscas domésticas como portadores de bactérias patogênicas, realizando a captura desses insetos, próximo ao acesso exclusivo de funcionários e lixeiras de quatro restaurantes nos Estados Unidos. Foram encontrados 11 tipos de bactérias diferentes. A maioria dos microrganismos eram patógenos graves, conhecidos por produzir doenças como meningite, intoxicação alimentar, diarreia, abscessos, infecções da corrente sanguínea e colite hemorrágica¹³.

Além de conduzir microrganismos causadores de doenças e microrganismos deteriorantes (que estragam o alimento), as excretas destas pragas podem ser fonte de contaminantes e transmissão de zoonoses.

Os roedores, por exemplo, funcionam como reservatórios de doenças infecciosas. Podem transmitir agentes patogênicos diretamente, por meio da mordedura, ou indiretamente pela contaminação da água ou da comida com fezes e urina e até mesmo por aerossóis. Hantavirose, salmonelose e leptospirose estão entre as doenças ocasionadas pela presença desses animais¹⁴.

Desse modo, a presença de pragas em unidades produtoras, que comercializem e/ou armazenem produtos alimentícios, representa um grande risco de contaminação e transmissão de doenças, oferecendo risco aos consumidores. Além disso, tal irregularidade pode implicar prejuízos econômicos devido ao descarte de produtos contaminados, multas e interdição. Sendo assim, o controle integrado de pragas é indispensável para a qualidade dos alimentos.

Problemas encontrados nos estabelecimentos! (*E por que eles ocorrem?*)

Muitas vezes, os donos e os colaboradores das agroindústrias não acham que vale a pena gastar dinheiro e energia com medidas de prevenção ou, ainda, não são devidamente instruídos. Mas, a verdade é que atitudes como a instalação de telas, rodapés, cercas e forros não são ações caras se comparadas aos prejuízos econômicos que as pragas causam. Em aproximadamente seis meses, dois ratos consomem 14 kg de comida. Imagine uma infestação deles¹⁵.

A empresa produtora de alimentos pode ser processada caso um consumidor ingira um produto contaminado com a presença de pragas ou com parte de corpos delas. Pode-se citar como exemplos: um caso em Minas Gerais, no ano de 2020, em que uma mulher foi indenizada em 5 mil reais por consumir um suco com uma barata dentro¹⁶ ou, ainda, o caso das larvas encontrada no chocolate, também em Minas, no ano de 2019, que resultou na indenização de 10 mil reais à consumidora que nem chegou a ingerir o doce¹⁷.

No Rio Grande do Sul, uma fábrica de biscoitos foi interditada pelo Ministério Público após encontrarem, durante fiscalização, a presença de fezes de rato, o que resultou na apreensão de duas toneladas de alimentos impróprios para consumo¹⁸.

Esses são alguns dos muitos exemplos de prejuízos que as pragas podem causar. Portanto, investir na prevenção é o modo mais econômico e prudente, pois, além do dinheiro, o incômodo ao enfrentar processos judiciais e a má fama que a empresa ganhará também são uma forma de prejuízo.

De forma geral, ainda é comum que alguns estabelecimentos não apresentem vedação em portas e janelas, ou, apesar de utilizarem vedação, cometem falhas que comprometem sua eficácia, como a instalação parcial das telas na estrutura da janela ou até mesmo a não higienização e manutenção do material.

Outro item comum é a presença de ralos não sifonados, os quais possibilitam a passagem de pragas e que gases indesejáveis retornem ao ambiente. Ainda, é proibida a presença de ralos dentro das câmaras frias, para evitar mau cheiro e acesso de insetos e roedores ao local¹⁹.

A falta de forro nos tetos prejudica o isolamento térmico e a limpeza do local e também dá oportunidade de acesso para pragas. A má disposição dos produtos prontos e das matérias-primas é outro fator que merece atenção, pois colocar alimentos no chão ou a menos de 10 cm das paredes e corredores de circulação facilita o acesso de roedores e insetos e, conseqüentemente, a contaminação dos alimentos.

Igualmente, paredes não azulejadas ou revestidas adequadamente, que apresentem fendas ou buracos, podem servir de acesso, abrigo e esconderijo principalmente de insetos.

Entretanto, não só o interior dos estabelecimentos deve ser verificado. A área externa das agroindústrias pode apresentar acúmulo de entulhos, lixo e vegetação mal aparada, o que torna o ambiente perfeito para moradia e esconderijo de pragas. Além disso, a presença de animais como gatos, cachorros e galinhas nas redondezas dos estabelecimentos pode contribuir para a contaminação dos alimentos.

É recorrente que agroindústrias estejam localizadas em áreas onde outras atividades, como criação de vacas e galinhas, são desenvolvidas, e até mesmo próximas à residência da família proprietária. Geralmente, essas unidades estão localizadas em áreas rurais ou mais afastadas de centros urbanos. No entanto, a setorização das atividades é necessária. Sendo assim, a criação de outros animais deve ser feita de forma isolada das áreas de produção de alimentos por meio do distanciamento e da utilização de cercas. O desconhecimento dos proprietários sobre o risco que a circulação de animais pode ocasionar para a qualidade dos produtos também contribui para que essa irregularidade ocorra. As cercas são fundamentais para evitar o contato de animais e pessoas não autorizadas com o ambiente agroindustrial.

Falhas nas vedações e instalações e condições de área interna e externa parecem superficiais e meros detalhes que muitas vezes passam despercebidos e ignorados, mas é necessário lembrar das habilidades e particularidades das diferentes pragas, anteriormente descritas, e dos riscos que elas representam.

É hora de solucionar os problemas e aprender a evitá-los!

Além de promover as correções nas instalações, é importante que o proprietário e os colaboradores da agroindústria entendam que investir em melhorias nas instalações e em treinamento adequado não é um desperdício de dinheiro, e sim uma garantia de que o produto estará em boas condições de consumo. Treinamento e conscientização fazem parte das medidas preventivas de um programa de autocontrole.

Uma das formas mais conhecidas de realizar o controle integrado de pragas é por meio do controle químico, que consiste no uso de agentes químicos, biológicos ou físicos para a eliminação e contenção de pragas. É indicado que tal controle seja realizado somente sob a supervisão direta do pessoal que conheça os perigos potenciais, tal como empresa especializada no controle de pragas e vetores.

Quando essas empresas são contratadas, elas devem elaborar um plano de controle baseado nas especificidades de cada estabelecimento e devem, sempre que realizarem eventos de controle, emitir documentos de registro. Isso garante respaldo para a agroindústria, confirmando, perante órgãos fiscais, que ela realiza esse processo.

É importante também realizar outras medidas que, junto ao controle químico, são chamadas de medidas corretivas, e nada mais são do que aquelas que evitam a entrada das pragas no perímetro da agroindústria; evitam seu abrigo, seja na área interna ou externa; e evitam que elas sejam atraídas. Entendendo isso, é fácil visualizar quais pontos necessitam de atenção.

Como já foi citado, a vedação de janelas com telas é umas das medidas necessárias para a adequação do estabelecimento, bem como o uso de rodapés que garantam a vedação de pequenos espaços de passagem para pragas. Essas adequações, além de apresentarem grande benefício e eficácia, são muito simples e de fácil implantação. Ralos sifonados e colocação de forro podem parecer mais trabalhosos, mas são indispensáveis. Garantir a integridade da construção, manter paredes sem rachaduras e cobertura com cerâmica nas áreas exigidas e

certificar-se de que não haja local de abrigo e proliferação de pragas nesses recintos também são medidas corretivas essenciais.

Não menos importante, o ambiente externo deve ser incluído nesse processo. É necessário evitar acúmulo de entulhos, sujeira e presença exagerada e descontrolada de vegetação. Além disso, deve-se garantir o correto manejo e destino do lixo, oriundo da agroindústria; nunca permitir acúmulo, evitando a atração indesejada; e sempre garantir a vedação das lixeiras, para que não haja acesso.

Dessa forma, é fundamental que os proprietários de agroindústrias reconheçam a importância das medidas a serem tomadas para o controle de pragas e vetores. O estabelecimento que atende aos requisitos presentes na legislação possui a liberdade para comercializar seu produto, além de estar amparado pela lei e oferecer produtos de qualidade para o consumo das pessoas.

HIGIENIZAÇÃO NAS AGROINDÚSTRIAS

Mayara Cristina Stumm
Maria Eduarda Artuso Schnorr
Débora dos Santos Amancio
Karina Ramirez Starikoff

Os procedimentos da higienização são realizados constantemente na agroindústria, com a finalidade de diminuir a possibilidade de ocorrência de contaminações durante a produção e, dessa forma, produzir alimentos seguros, que não apresentem riscos de causar danos à saúde do consumidor¹.

A higienização completa e adequada abrange duas etapas essenciais, sequenciais e necessárias: a limpeza e a sanitização/desinfecção.

Limpeza: é a primeira etapa e consiste em remover resíduos visíveis (restos de alimentos ou sujidades presentes) onde se está limpando: nas instalações, equipamentos ou utensílios².

Para um melhor desempenho, é necessário realizar uma pré-lavagem com água a uma temperatura de 38 a 46 °C, pois facilita a remoção dos resíduos orgânicos¹. Em seguida, são aplicados os detergentes (substâncias que auxiliam na remoção principalmente das gorduras, mas também de todos os componentes orgânicos)¹. Depois, deve ser feito o enxágue para retirada do detergente e das sujidades. O uso de água morna também ajuda na remoção adequada¹.

Sanitização/desinfecção: é a segunda etapa, com a aplicação de produtos químicos no intuito de diminuir o número de microrganismos presentes².

Esse processo também é realizado antes e após o uso do equipamento ou em casos de pausas demoradas na produção¹.

Os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) são um plano de compromisso entre a indústria e a higiene³, em que estão descritas todas as etapas e como deve ser feita a higienização do ambiente, dos equipamentos e dos utensílios de um estabelecimento produtor de alimentos². Esse programa

ainda inclui: treinamentos dos trabalhadores, orientação das operações durante a produção, supervisão rotineira de eficácia e reavaliação das ações em casos de alterações nos processos³.

O PPHO é dividido em pré-operacional e operacional, e ambos devem ser devidamente separados, operando como programas distintos, além de estarem identificados corretamente⁴.

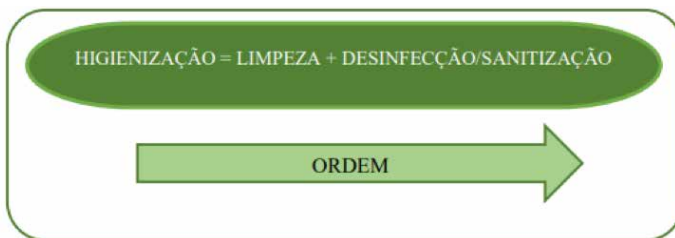
O PPHO pré-operacional consiste nos procedimentos de limpeza e sanitização que devem ser realizados antes do início das operações, ou seja, é a higienização feita no encerramento da produção até a hora de a nova atividade ter início no estabelecimento⁴.

Já o PPHO operacional é constituído pela limpeza e sanitização de equipamentos e utensílios no decorrer da produção e nas pausas entre turnos, como tempos de descanso ou hora de almoço. Deve incluir também os processos de higienização feitos pela equipe de trabalho a partir de sua entrada no local de processamento dos alimentos⁴.

Higienização (limpeza e sanitização/desinfecção): aspectos importantes

O uso correto dos produtos de higienização (limpeza e sanitização) na indústria alimentícia deve garantir a eliminação de sujidades visíveis e não visíveis e microrganismos que possam causar doenças, determinando, assim, níveis seguros e que não ameacem a saúde dos consumidores e a qualidade do produto⁵. Com base nisso, esses dois procedimentos devem seguir uma ordem para correta higienização de equipamentos, utensílios e instalações:

Figura 1. Ordem de limpeza e sanitização.



Fonte: Adaptado de SILVA; DUTRA; CADIMA (2010).

Assim, os produtos destinados à limpeza são chamados de detergentes, os quais, por meio de seu composto de substâncias químicas, se relacionam com

a água e as sujidades, absorvendo-as e arrastando-as, promovendo a higiene⁵.

Os detergentes podem ser divididos nos seguintes grupos, conforme princípio ativo (componente principal)⁶:

- Detergentes alcalinos fortes: são corrosivos e tóxicos, utilizados para remoção de resíduos de origem animal e vegetal (ex.: hidróxido de sódio)⁶.
- Detergentes alcalinos suaves: são pouco corrosivos e irritantes, com efeito dissolvente moderado, indicados para limpeza manual (ex.: carbonato de sódio)⁶.
- Detergentes neutros: não são irritantes e corrosivos, indicados para limpar superfícies delicadas e resíduos pouco aderidos (ex.: tensoativos)⁶.
- Detergentes ácidos suaves: são pouco corrosivos e irritantes (ex.: ácido hidroxiacético)⁶.
- Detergentes ácidos fortes: são corrosivos e tóxicos, indicados para limpeza de equipamentos de aço inoxidável (ex.: ácido nítrico)⁶.
- Detergentes enzimáticos: evitam a corrosão dos equipamentos, agem em gorduras e proteínas por meio de enzimas (substância que acelera a reação) e não devem ser utilizados em água quente, pois diminuem a eficácia enzimática (ex.: amilase)^{7,9}.

Os detergentes neutros são muito comuns e bastante utilizados na higienização dentro das agroindústrias, incluindo a limpeza de utensílios, equipamentos e móveis como: bancadas, pias, torneiras, geladeiras, armários e prateleiras^{10,11}. Seu uso é geral e fazem parte de diversos produtos de limpeza domiciliar e de higiene de mãos, pois não reagem quimicamente. Sua ação acontece por meio da união das suas propriedades com o afrouxamento de sujeiras encontradas nas superfícies de contato, mais o movimento mecânico de esfregar. Por serem suaves, são confiáveis para o uso em áreas pintadas ou corrosivas, superfícies com pouca sujeira e não muito aderidas ou por tempo suficiente para agir e esfregar. Contudo, em diversas situações nas indústrias, são menos apropriados, como na retirada de proteínas e gorduras, por exemplo^{8,1}.

Os detergentes devem obedecer a algumas exigências para um bom desempenho industrial, tais como imediata e completa dissolução na água; rápida infiltração nas sujeiras, deixando-as suspensas; capacidade de neutralizar os

sais da água; ser de fácil enxágue, não tóxicos e biodegradáveis; agir de acordo com o tipo da sujeira encontrada e devem ser seguros para o armazenamento^{8,5}.

Após a limpeza, que possibilitou a remoção das sujidades por meio do uso de detergentes, a segunda etapa é a sanitização/desinfecção. Esse processo objetiva a higienização completa, diminuindo ou eliminando os microrganismos das superfícies, até um número aceitável na produção^{12,13}. Na escolha do sanitizante ou desinfetante, alguns cuidados devem ser considerados, como o seu poder de eliminar os microrganismos, não gerar resíduos nos alimentos, não ser tóxico, corrosivo ou irritante à pele, ser solúvel em água e ser compatível com os outros agentes químicos utilizados⁵.

Essa etapa pode ser feita com produtos químicos ou também por meios físicos⁵. A sanitização física envolve processos de calor (vapor, água quente ou ar aquecido) ou radiação ultravioleta. Já a sanitização química é feita por meio de agentes químicos, mais conhecidos como sanitizantes ou desinfetantes¹⁴.

Entre os diferentes tipos de sanitizantes químicos, os mais usuais são à base de cloro, iodo, ácido peracético, quaternário de amônio e peróxido de hidrogênio^{12,15}. Os produtos à base de cloro são os mais utilizados nesse processo, por serem eficientes e apresentarem baixo custo em comparação aos demais. Os compostos clorados mais empregados na manipulação de alimentos são o cloro gasoso, hipoclorito de cálcio, hipoclorito de sódio, cloramina T e fosfato trissódico clorado⁵.

Sua aplicação pode ser feita em pisos, tetos, paredes, utensílios e equipamentos¹⁶, sendo eficazes em diferentes diluições. São fáceis de aplicar e preparar, porém apresentam alta capacidade corrosiva, danificando estruturas de borracha e perdendo a eficiência diante de matéria orgânica (restos de alimentos). Podem causar também irritação de pele, das vias respiratórias e nas mucosas dos manipuladores¹⁷.

A água sanitária de boa qualidade pode ser uma opção de sanitizante, porém, quando comparada ao hipoclorito de sódio, pode ter o custo elevado em até cinco vezes. Na desinfecção de equipamentos e utensílios, a diluição dessas soluções é um fator que merece atenção e deve ser calculada na proporção de 1 ppm (1 parte por milhão) ou 1 parte de cloro ativo em 1 milhão de partes de água¹⁸.

Para paredes e pisos, essa diluição seria de 2 ppm (2 partes de cloro ativo em 1 milhão de água de diluição), ou seja, 2 ml de cloro ativo para cada 1.000 litros de água (2 ml de cloro ativo para 1.000.000 ml de água)^{14,18}.

O tempo recomendado de contato do cloro na superfície é de 5 a 10 minutos, ou conforme orientações do fabricante, e o uso de luvas é indicado para manusear esses compostos, pois podem ser irritantes¹⁸.

Os álcoois também são produtos químicos aplicados como sanitizantes e, na indústria alimentar, pode-se citar o propílico, o etílico e o isopropílico. O álcool etílico é o mais comum, usado em uma concentração de 70% de princípio ativo, por ter maior eficácia contra microrganismos. Quando acrescentado de 2% de iodo ou de glicerina, serve para higienização das mãos⁹. São poderosos contra bactérias, fungos, micobactérias e vírus, entretanto, perdem seu efeito diante de matérias orgânicas (restos alimentares)¹⁹.

Para evitar e diminuir a contaminação dos alimentos, além dos produtos corretos, toda a área de manipulação deverá ser limpa seguindo uma frequência, visualizada na tabela 1.

Tabela 1. Frequência de higienização de instalações, móveis e utensílios.

FREQUÊNCIA DE HIGIENIZAÇÃO	LOCAL
Diariamente	Pisos, rodapés e ralos; todas as áreas de lavagem e de produção; maçanetas, pias e sanitários; cadeiras e mesas (refeitório); monoblocos e recipientes de lixo.
Diariamente ou conforme necessidade	Equipamentos, utensílios, bancadas, superfícies de manipulação, saboneteiras e borrifadores.
Semanalmente	Paredes, portas e janelas; prateleiras (armários); coifa; geladeiras; câmaras e freezers.
Quinzenalmente	Estoque, estrados/paletes.
Mensalmente	Luminárias, interruptores, tomadas e telas.
Semestralmente	Reservatório de água.

Fonte: Adaptado de Centro de Vigilância Sanitária (1999).

Assim, cada local de manipulação de alimentos deve garantir sua adequada higienização, respeitando a frequência e garantindo que não se torne um local de contaminação, evitando, nesses processos, produtos odorizantes e/ou desodorizantes. Os funcionários do estabelecimento também devem estar capacitados em técnicas de limpeza²⁰.

A capacitação dos colaboradores para a realização da higienização deve ser feita por meio de um programa descrito, com carga horária determinada,

conteúdo e frequência aplicada, guardando esses registros e arquivos com identificação das pessoas que participaram. Ademais, os estabelecimentos produtores de alimentos devem desenvolver e implantar procedimentos escritos contendo instruções objetivas que facilitam a realização e a padronização das atividades de higienização, chamados de Procedimentos Operacionais Padronizados ou POP's²¹.

Nesses documentos, são descritas as orientações de forma objetiva para a execução de operações. Devem conter informações como superfície a ser limpa, princípio ativo utilizado e sua concentração, duração de contato, temperatura aplicada e, ainda, quando necessário, orientar quanto ao desmonte de equipamentos²¹. A seguir, podemos ver um exemplo de higienização de pisos descrito em um POP:

Tabela 2. Exemplo de um POP.

Responsável: XXXXX Frequência: XXXXX
1- Remover os resíduos secos;
2- Molhar com água a área a ser limpa;
3- Aplicar o detergente e esfregar com vassoura o local;
4- Enxaguar para retirar o detergente;
5- Preparar a solução clorada em um balde com uma colher de sopa de água sanitária a 2,5% de cloro, para cada litro de água;
6- Aplicar a solução no local a ser limpo e deixar agir por 10 minutos;
7- Retirar o excesso de água com um rodo;
8- Deixar secar naturalmente.

Fonte: Adaptado de ARAÚJO, MACHADO; MOLIN (2019).

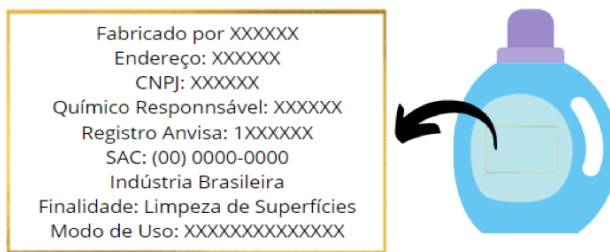
Os POP's são um passo a passo de como executar todas as operações, sendo específicos de cada estabelecimento, fixados em locais visíveis para sua correta execução e identificando QUANDO, COMO e ONDE fazer os procedimentos²².

Além da frequência e descrição de como executar a higiene correta, os produtos de limpeza e desinfecção deverão ser identificados e guardados em local adequado, bem como ter aprovação antecipada do controle da empresa, para o uso. Devem ser armazenados fora dos ambientes de manipulação de alimentos e ter uso autorizado pelos órgãos competentes²³.

Para a comercialização desses itens de higienização, é fundamental que os fabricantes desenvolvam produtos seguros, proporcionando um exigente controle de qualidade e, ao mesmo tempo, bons resultados. Por isso, devem seguir normas técnicas e legais, adquirindo autorização do Ministério da Saúde por

meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para a venda. Todos os produtos devem possuir rótulo em boas condições de visualização e conter as informações obrigatórias estabelecidas pela Anvisa: nome do fabricante ou importador, com endereço completo, telefone e nome do responsável técnico; número do registro no Ministério da Saúde/Anvisa; orientações quanto ao uso; informações sobre perigos e primeiros socorros e número de telefone para suporte ao consumidor²⁴.

Figura 2. Exemplo das informações obrigatórias nas rotulagens.



Fonte: Adaptado de ARAÚJO, MACHADO E MOLIN (2019).

Essas normas foram definidas para evitar o uso de produtos higiênicos clandestinos, vendidos sem a autorização do Ministério da Saúde e, consequentemente, sem a comprovação de sua eficácia. A Anvisa alerta quanto à compra e ao uso de itens comercializados por mercadores ambulantes, armazenados em garrafas de refrigerantes ou embalagens suspeitas (abertas, rasgadas, estufadas...), produtos sem identificação e rotulagem como data de fabricação/validade, e vendidos em grandes quantidades (tonéis), sendo transferidos para recipientes menores no ato da compra²⁴.

Influência do PPHO na qualidade dos alimentos

A falta ou má realização dos procedimentos de higienização dentro de um estabelecimento pode acarretar contaminação por agentes físicos, químicos e/ou biológicos²⁵, gerando as doenças transmitidas por alimentos (DTA's), afetando, por fim, a saúde do consumidor²⁶. Sendo assim, é de grande importância o controle de todos os processos de produção, inclusive os de higienização, de forma a produzir um produto de qualidade²⁷. Cabe destacar que é necessário o treinamento contínuo dos colaboradores responsáveis por essas tarefas^{28,29}.

Uma pesquisa realizada em uma linha de produção de queijo coalho detectou a presença de *Staphylococcus sp.* e de suas enterotoxinas no leite cru utilizado. Esse grupo de bactérias é um dos maiores responsáveis pelas intoxicações alimentares. Ao investigar os fatores causais da contaminação, verificou-se que a indústria possuía falhas na higienização dos móveis, equipamentos e utensílios, incluindo o tanque de recepção de leite cru, a mangueira para drenagem do soro, a mesa de enformagem, as prateleiras da câmara de maturação, a sala de embalagem e a câmara de estocagem. Além disso, as prateleiras da sala de maturação e da sala de embalagem eram de fibra de vidro, e a câmara de estocagem era de madeira, sendo materiais de difícil higienização³⁰.

Em outro trabalho, avaliou-se o processo de produção de peixes congelados quanto à qualidade do produto e quais pontos do processo de produção representavam maior risco à integridade final do produto. Inicialmente, com o auxílio de um *checklist*, foram levantadas todas as deficiências de boas práticas de fabricação das instalações e da infraestrutura do local, dos equipamentos, dos utensílios, da higiene e saúde dos funcionários, do processo de produção e de documentação³¹.

E foi observado que as instalações apresentavam inadequações, como revestimentos em más condições, ausência de forro no teto e presença de sujidades. Os funcionários não possuíam capacitação sobre higiene pessoal, higiene dos ambientes e dos equipamentos. Também se percebeu que o manual de boas práticas estava desatualizado³¹.

Após essa etapa, os funcionários receberam um treinamento sobre boas práticas de fabricação, importância de se produzir um alimento seguro e como realizar a higiene e a manipulação adequadas. Foi realizado um trabalho com o proprietário do estabelecimento para estimulá-lo a aderir e a manter as mudanças sugeridas e, também, atualizou-se o manual de boas práticas de produção. Para solucionar os problemas encontrados nas instalações, a empresa instalou forro no teto, renovou a pintura e revestimentos de todos os ambientes necessários e trocou os produtos utilizados na higienização por produtos específicos para cada local e função³¹.

Ao fim de todas as adequações necessárias, realizou-se uma vistoria final, na qual foi possível verificar que o local apresentou uma grande melhora no processo produtivo, diminuindo as reclamações e devoluções em 70% e aumentando as vendas em 85%³¹.

Uma ferramenta que auxilia na realização das atividades dentro das agroindústrias são os POP's, e neles devem constar todas as instruções de forma sequencial e com vocabulário fácil e as descrições dos processos a serem realizados³².

Um resultado positivo sobre esse assunto foi um estudo que implantou e avaliou os POP's sobre higienização e desinfecção dos equipamentos e utensílios de uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar (UAN). O local já possuía POP's para os equipamentos, porém não tinha para os utensílios. Assim, o primeiro passo foi elaborar esses documentos³³.

Em seguida, desenvolveu-se e aplicou-se um roteiro de inspeção para avaliar a higienização dos equipamentos e utensílios, que possuía os seguintes tópicos: presença ou ausência de sujidade; frequência com que se realizava os procedimentos de higienização e se as orientações dos POP's estavam sendo seguidas. A partir do que era visualizado, o relatório poderia ser classificado como ótimo (quando mais de 75% dos itens eram atendidos), regular (quando 50% a 75% dos itens eram atendidos) e irregular (quando menos de 50% dos itens eram atendidos)³³.

Na primeira aplicação do roteiro, o estabelecimento foi classificado como irregular, pois apenas 23% dos itens foram atendidos, sendo que a maioria dos equipamentos apresentava sujidades e os utensílios não eram higienizados da forma correta. Após esse resultado, todos os funcionários passaram por um treinamento de 40 minutos de higienização e boas práticas de fabricação³³.

Após uma semana, aplicou-se novamente o roteiro, e o estabelecimento foi classificado como ótimo, pois 88% dos itens foram atendidos. Os resultados obtidos demonstram a importância do treinamento dos colaboradores da indústria e a do uso de ferramentas que auxiliem nas atividades³³.

Outro trabalho relatou o atendimento às condições higiênicas sanitárias de uma indústria de produtos cárneos. O estabelecimento não realizava investimento em controle de qualidade, os produtos não eram padronizados e os colaboradores não possuíam treinamento. Durante o período de observação de quatro semanas, pôde-se constatar muitas não conformidades, como sujidade em muitos locais da fábrica (mesmo após o processo de higienização), como nas mesas e em diversos equipamentos, e, também, muita desorganização³⁴.

Ainda, quando eram identificados pontos de falha de higienização, os colaboradores responsáveis por esse setor realizavam uma nova limpeza, o que atrasava o início do serviço, a produção e, conseqüentemente, o lucro da empresa. Isso reforça a necessidade do compromisso da indústria e de seus responsáveis com

as boas práticas de fabricação e com a qualidade do produto, e a importância da capacitação de seus colaboradores³⁴.

Não conformidades: atenção na produção de alimentos

Você compraria um alimento sabendo que ele foi produzido diante de desorganização e sujeira? Provavelmente a resposta seria não!

Por isso, é fundamental perceber nos estabelecimentos que, diante de falhas na produção, surgem as não conformidades, entendidas como o não atendimento a exigências das boas práticas de fabricação³⁵. Um dos aspectos primordiais na qualidade do alimento é a higienização de equipamentos, instalações e utensílios, além do ambiente em geral. Uma bancada ou faca suja pode contaminar o alimento! A escolha do equipamento ou utensílio adequado, por exemplo, considerando o seu desenho e sua construção, pode facilitar ou dificultar sua higienização, comprometendo a limpeza e a sanitização de forma fácil e completa²³.

A construção de instalações como as pias também merece atenção. A pia utilizada para higienização dos utensílios e demais itens não pode ser a mesma para a lavagem das mãos, pois os manipuladores necessitam de constante higiene das mãos nas diferentes etapas do processo²⁰. Então, em um ambiente com diferentes atividades, uma única pia pode dificultar o acesso do colaborador que precisa higienizar as mãos e pode causar desorganização, possibilidade de contaminação e acúmulo de utensílios que ainda terão a correta higienização.

Ainda assim, é possível observar estabelecimentos com apenas uma pia, constatando o planejamento inadequado da edificação, que deve ser previsto adequadamente antes do funcionamento da agroindústria²³.

Além disso, instalações ou equipamentos mal higienizados ou com acúmulo de sujeira podem ser consequências da falta de um programa de higienização adequada²³. Outros fatores são o desconhecimento da frequência correta em relação à limpeza e à sanitização e até a falta de capacitação dos colaboradores.

Instalações elétricas com fiação solta e aparente são situações que, além de dificultarem uma higienização adequada, podem provocar acidentes às pessoas envolvidas na produção e servir como fonte de contaminação dos alimentos. Acidentes como choques ou até o mau funcionamento dos equipamentos podem acontecer.

Outros aspectos que devem ser observados são pisos, paredes, portas e janelas, que, diante da falta de manutenção, conservação ou construção adequada,

possibilitam o surgimento de incongruências (falhas), rachaduras e aspereza, criando ambientes de depósito de sujidades, restos de alimentos e condições perigosas de trabalho. Nas áreas de manipulação, as instalações devem impedir o acúmulo de sujeira e a contaminação²³.

O cuidado com o tipo de material dos móveis e utensílios é outro fator importante e que pode ocasionar uma não conformidade. Com isso, móveis e utensílios de madeira, como cadeiras, talheres e suportes, por exemplo, devem ser evitados, pois dificultam a higienização, absorvem umidade, acumulam resíduos e podem gerar a contaminação física dos alimentos^{5,36}.

Os produtos para limpeza e sanitização/desinfecção merecem atenção e devem estar acondicionados em seus lugares específicos, evitando desorganização do ambiente e principalmente a contaminação acidental dos alimentos³⁷. Produtos de higienização no ambiente de manipulação, como o álcool 70%, podem gerar acidentes.

Por fim, o lixo produzido merece um cuidado especial, considerando falta de lixeiros suficientes ou até inexistência do recipiente, ou acúmulo dentro ou fora do local de produção³⁶. Desse modo, as não conformidades encontradas devem ser identificadas e registradas, para orientar nas ações corretivas, que devem ser pensadas e discutidas em conjunto (responsáveis técnicos, proprietários e, dependendo da situação, os colaboradores)³⁵.

Desvendando as não conformidades!

As ações corretivas são o resultado da necessidade de corrigir uma não conformidade e garantir a adequação do processo³⁸. Porém, para que isso ocorra, o proprietário do estabelecimento necessitará de um técnico capacitado para orientar e implantar ações que possibilitem essas práticas, corrigindo os problemas localizados. O responsável deve também ter consciência da importância do assunto e colocá-lo em prática, reconhecendo os gastos e as vantagens desse investimento³⁵.

Incluem-se nesses gastos reparos gerais nas agroindústrias/estabelecimentos, adequações de instalações, utensílios e equipamentos, como a troca do piso e utensílios (bacias, painéis ou outros) danificados, e manutenção das instalações elétricas que deverão ser embutidas²³. Toda a agroindústria deve ser higienizada com a frequência correta, inclusive as tomadas²⁰.

A manutenção adequada e periódica de portas e janelas (pintura, reparos ou sua substituição) também são ações corretivas que podem ser tomadas diante dessas não conformidades. Todas essas instalações precisam ser de cores claras e de material liso e impermeável, que permitam a correta limpeza e desinfecção²⁰, sendo que falhas, fendas e superfícies ásperas dificultam a higienização e podem facilitar o acúmulo de sujeira e restos de alimentos.

Investir em produtos de higiene de boa qualidade e eficientes também é um fator muito importante e, quando associado à frequência e à forma de higienização correta, pode garantir o sucesso na produção.

A direção do estabelecimento deve se responsabilizar e adotar medidas para que todos os manipuladores adquiram conhecimento apropriado e contínuo²⁰. A capacitação em higienização também se torna necessária, possibilitando a compreensão da importância da contaminação e seus riscos²³.

A falta de um estoque é outro fator de extrema relevância para o controle dos itens necessários na produção. Quando implantados, devem possuir identificação das datas, lotes e quantidade dos produtos, bem como ter armazenamento adequado para que sua qualidade se mantenha³⁸.

O estabelecimento produtor de alimentos gera muito lixo durante a produção. Assim, é necessário que as lixeiras sejam adequadas à quantidade de lixo produzido e de materiais que facilitem a limpeza. Também devem ser revestidas por sacolas de plástico resistentes, possuir acionamento por meio de pedais e precisam ser mantidas sempre fechadas, para que não haja contato direto com o manipulador. Além disso, devem ser mantidas longe de mesas, pias, utensílios e alimentos, para que não haja risco de contaminação do alimento. Retirar o lixo sempre que necessário ou pelo menos uma vez ao dia³⁹ é uma prática simples e que colabora para um ambiente de manipulação seguro.

Por sua vez, os produtos ou recipientes com alimentos não devem estar em contato direto com o piso das câmaras frias. O armazenamento deve ser feito sobre paletes, prateleiras e/ou estrados, que devem ser de material liso, resistente e impermeável, cuja higienização seja facilmente aplicável⁴⁰.

Levando em consideração todos esses aspectos, as boas práticas de fabricação correspondem a uma valiosa ferramenta de qualidade, possibilitando produzir alimentos seguros. Sua aplicação faz parte da legislação vigente e de programas que garantem produtos de qualidade¹.

COLABORADORES NA AGROINDÚSTRIA: HÁBITOS HIGIÊNICOS, HIGIENE E SAÚDE, POR QUE SÃO NECESSÁRIOS?

*Daniela Hemsing
Gabriela Salete Vasconcelos
João Vitor Pchirmer
Karina Ramirez Starikoff*

Alimento seguro é aquele que não causa danos à saúde e/ou à integridade física dos consumidores. Os alimentos podem sofrer alterações que o deixam impróprio para o consumo, podendo ocorrer em qualquer etapa de produção do alimento: durante a sua manipulação, no armazenamento, no transporte, por meio dos equipamentos e utensílios e nas superfícies que possam entrar em contato com os alimentos.

A contaminação dos alimentos pode ter diferentes origens: química (resíduos de detergentes ou desinfetantes nos utensílios, alimentos ou instalações), física (pedaços de metal que podem se soltar dos equipamentos, pedaços de vidro e plásticos das embalagens) ou biológica (bactérias, protozoários, vírus e fungos)¹. A contaminação cruzada em alimentos é caracterizada pela transferência, direta ou indireta, aos alimentos, conforme citado anteriormente, de forma não intencional, via superfícies, equipamentos, utensílios, panos, esponjas e principalmente pelos manipuladores de alimentos².

São considerados manipuladores de alimentos as pessoas que entram em contato direta ou indiretamente com o alimento em qualquer etapa da produção: transporte, recebimento, preparação e distribuição dos produtos alimentícios. É indispensável que o manipulador de alimentos cumpra o conjunto de regras básicas de higiene pessoal e mantenha uma saúde física e mental adequada,

utilizando sempre uniformes e equipamento de proteção individual (EPI), que protegem tanto o manipulador quanto o alimento.

O EPI é um conjunto de dispositivos de proteção que protege o colaborador contra os riscos que o ambiente de trabalho fornece. Para muitos, pode ser considerado desconfortável ou desnecessário, mas é a melhor forma de proteção e manutenção da saúde das pessoas, garantindo segurança para realizar atividades que envolvem riscos. No ambiente de produção de alimentos, também proporciona proteção ao alimento. Além disso, outras pessoas externas podem ocasionar a contaminação dos alimentos. Os chamados visitantes (fiscais, consultores, familiares e fornecedores) devem seguir as mesmas regras de higiene dos colaboradores³.

As pessoas que trabalham com manipulação de alimentos devem ter cuidados básicos pessoais. Entre esses cuidados, estão: banho diário, usar uniformes limpos, manter as unhas curtas, limpas e sem esmaltes, cabelos presos e contidos por tocas e não utilizar acessórios. São cuidados que favorecem a obtenção de produtos com melhor qualidade e segurança, além proporcionar um local de trabalho mais agradável, limpo e livre de riscos para os trabalhadores e os alimentos⁴.

Higiene pessoal

Ter higiene pessoal significa manter o seu corpo limpo e saudável. Uma adequada higiene pessoal reduz a suscetibilidade a doenças, melhora a aparência, proporciona bem-estar físico e social. Hábitos como tomar banhos diariamente, escovar os dentes após as refeições, manter as unhas devidamente limpas, curtas e sem esmalte e, no caso dos homens, manter a barba sempre feita são práticas imprescindíveis para quem trabalha com alimentos⁵.

Em estabelecimento de produção de alimentos, não é permitido o uso de perfumes, e o desodorante precisa ser sem cheiro, pois o aroma pode impregnar no alimento, o que também é considerado uma forma de contaminação. Além disso, os adornos (anéis, alianças, brincos, pulseiras, colares, piercings, relógios, amuletos, etc.) não devem ser utilizados, pois podem causar contaminação do alimento (se caírem durante uma preparação), além de dificultarem a higienização adequada das mãos⁶.

Hábitos higiênicos

Atitudes não higiênicas devem ser evitadas dentro da indústria, como fumar, cuspir e jogar lixo em locais incorretos. E, durante a manipulação de alimentos, deve-se evitar tossir, espirrar e coçar qualquer parte do corpo, porque esses atos podem interferir na qualidade do alimento produzido, pois o corpo humano (e as vestimentas) carregam diversos microrganismos que podem contaminar o alimento⁶.

As mãos são pontos cruciais, pois são com elas que se manipulam objetos e tocam superfícies, e são utilizadas para a maioria das atividades exercidas durante o dia. E por meio delas, quando higienizadas inadequadamente, é possível disseminar bactérias e outros microrganismos. Todas as partes das mãos e antebraços devem ser bem higienizadas, com água quente ou fria e sabonete líquido neutro, e secadas com papel toalha branco, conforme orientação na figura 1.

Figura 1. POP lavagem de mãos.



Fonte: Adaptado Pet Medicina Veterinária/Agricultura Familiar (2019).

Procedimento operacional padrão (POP) deve estar visível na área de lavagem de mãos.

- As mãos devem ser higienizadas sempre:
- Antes do início do trabalho;
- Antes e após a utilização do vaso sanitário;
- Ao iniciar um novo serviço ou trocar a atividade exercida;
- Ao tossir ou espirrar;
- Ao manipular produtos de limpeza;
- Ao entrar em contato com lixo, resíduos, sacarias ou caixas;
- Em qualquer momento em que as mãos ou antebraços tenham entrado em contato com algo que possivelmente possa acarretar contaminação.

Após a lavagem de mãos, o papel toalha utilizado deve ser descartado em lixeira com tampa acionada por pedal, para não haver contato entre as mãos e a tampa da lixeira.

Em atividades que exijam o uso de luvas, o procedimento de lavagem de mãos deve ser o mesmo descrito acima. É importante lembrar que as luvas devem ser mantidas em perfeitas condições de limpeza e higiene para serem utilizadas na manipulação de alimentos⁶.

Uniformes

Os manipuladores de alimentos devem usar uniforme (calça e camiseta) na cor branca, touca cobrindo todo o cabelo, botas ou sapatos fechados. Todos os itens do uniforme devem ser laváveis, a menos que sejam descartáveis, e todos devem ser mantidos limpos, em bom estado de conservação, sem rasgos e com trocas diárias⁷. A figura 2 mostra um exemplo adequado de vestimenta de trabalho.

Figura 2. Uniforme colaborador.



Fonte: SENAR (2019).

O colaborador deve higienizar as botas ao entrar na indústria, não deve se sentar no chão e sair do espaço de trabalho uniformizado. Quando usar o sanitário, deve puxar a descarga com a tampa abaixada, porque, de acordo com estudo publicado no *American Journal of Infection Control*, durante a descarga com a tampa aberta pode ocorrer o risco de espalhar microrganismos no ambiente e contaminar o uniforme⁸. Além disso, carregar objetos pessoais no uniforme ou deixá-los em qualquer local não deve ser permitido, pois há o risco de caírem e contaminarem o alimento durante a manipulação ou serem fonte de contaminação para o ambiente⁸.

O uniforme de trabalho não deve ser misturado com as roupas pessoais, para evitar que qualquer tipo de contaminação seja levado para dentro das indústrias e, conseqüentemente, ocasione uma contaminação dos alimentos⁸.

Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

A empresa é responsável por fornecer aos colaboradores os EPI's, os quais devem ser específicos para cada atividade exercida com riscos de trabalho dentro

da indústria. A empresa deve exigir a utilização, treinar seus colaboradores para o uso correto dos equipamentos, substituir os danificados e registrar seu fornecimento ao trabalhador⁹.

Já o colaborador deve usar os EPI's apenas para sua finalidade, limpá-los e armazená-los em local correto após o uso, comunicar o empregador quando houver alterações que tornem sua utilização inapropriada e cumprir as determinações exigidas pelo empregador⁹.

Os EPI's mais importantes nas agroindústrias são:

- Botas ou sapatos fechados de cor clara;
- Uniforme (calça e camiseta) de cor clara;
- Luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes (malha metálica);
- Luvas para proteção das mãos contra agentes químicos (látex natural);
- Luvas térmicas;
- Avental plástico⁹.

Saúde dos colaboradores

Os manipuladores de alimentos devem realizar exames laboratoriais (de sangue e de fezes) quando admitidos e periodicamente, para informar a situação de sua saúde e confirmar que não são portadores de alguma doença. Esses exames também devem ser feitos quando houver indicação por razões clínicas (apresentando algum sinal de doença), preventivas (com certa frequência para saber se a saúde está boa) ou epidemiológicas (quando há indícios de casos no trabalho ou familiares doentes – e também vai depender da enfermidade em questão)¹⁰.

Anualmente, o manipulador de alimentos deve realizar exames para indicar se está “apto” ou “não apto” para exercer sua função. Quando o colaborador é considerado “não apto”, ele deve ser afastado das funções que tenham contato direto com alimento, receber as orientações médicas e o tratamento. Somente após a confirmação, por meio da realização de novos exames que indicarem negativo, o colaborador pode voltar a exercer sua atividade¹¹.

No caso de ocorrência de alguma das doenças como hepatite viral A (icterícia – coloração amarela da pele e/ou olho), diarreias, infecções gastrointestinais, vômitos, febres, infecções nasofaríngeas com febre, infecções de pele, irritações,

cortes infeccionados, lesões, feridas, secreções nos ouvidos, olhos e nariz, o colaborador deve comunicar o responsável, ser afastado de suas atividades durante o período, ir a um posto médico e seguir as orientações¹¹.

Em caso de corte ou lesões abertas, não se deve manipular alimentos, superfícies, ou materiais de trabalho que entrem em contato com os alimentos, a menos que estejam com proteção adequada e luvas de borracha que impeçam a entrada de água¹¹.

Correta higienização e manipulação de alimentos: uma combinação necessária

O manipulador de alimentos é considerado o principal é a mais importante via de contaminação dos alimentos, além de desempenhar um papel fundamental na cadeia produtiva¹². Seu papel é crucial quando se trata da segurança dos alimentos, uma vez que ele entra em contato com o alimento desde a sua chegada na agroindústria até a sua comercialização¹².

Dessa maneira, a capacitação dos manipuladores (aprimoramento das habilidades para executar funções específicas) é imprescindível para que se garanta o processamento de um produto inócuo (livre de contaminação), sendo uma alternativa para aumentar a qualidade dos alimentos¹³.

Os manipuladores de alimentos podem ser portadores de vários microrganismos, que podem estar presentes nas roupas, bem como nas diversas partes do corpo e, mesmo assim, não apresentar qualquer sintoma de enfermidade¹³. O corpo humano é naturalmente colonizado por microrganismos (benéficos e patogênicos, esses últimos causadores de doença), sendo que, quando o corpo está saudável, muitas defesas atuam contra o desenvolvimento desses seres microscópicos¹⁴.

A principal forma de contaminação dos alimentos é por meio da via fecal-oral, ou seja, ocorre quando microrganismos presentes nas fezes de animais ou humanos contaminam o alimento e estes são ingeridos. Isso, por sua vez, acontece quando não se realiza uma correta higienização das mãos antes da manipulação dos alimentos.

Contudo, a contaminação também pode acontecer por meio dos EPI's, quando estes não são higienizados adequadamente³. Evidencia-se, assim, que a

contaminação dos alimentos ocorre quando se tem condições higiênico-sanitárias insatisfatórias¹⁵.

A fim de analisar a percepção dos trabalhadores sobre as práticas de higiene no local do trabalho, um estudo foi realizado com 12 manipuladores de alimentos dos setores de pré-preparo e cocção de carnes em um estabelecimento de distribuição de refeições. Após entrevista e observação da rotina de trabalho, os manipuladores demonstraram conhecimento sobre os procedimentos adequados e inadequados de higienização. Porém, quando foram observados, foi possível presenciar que os manipuladores não higienizavam as mãos quando trocavam de tarefas e quando saíam de uma área contaminada para outro setor.

Na mesma pesquisa, também foram feitas coletas de amostras das mãos dos colaboradores, EPI's e dos utensílios em diferentes etapas do processamento de alimentos para análises microbiológicas. Os resultados indicaram a existência de problemas nos procedimentos de higienização pessoal dos funcionários. Já em relação aos EPI's, foram encontrados, no avental, na máscara e nas luvas, a presença de agentes patogênicos, como bactérias, protozoários e fungos, o que também se relaciona com a ineficiência nas técnicas de higiene pessoal, sendo que a contaminação dos EPI's na área de cocção representa alto risco para a ocorrência de surtos alimentares³.

Em outro estudo, os pesquisadores questionaram 30 manipuladores de alimentos de rua, no município de Caruaru (PE), e observaram que 43% (13/30) dos entrevistados relataram não lavar as mãos ao manusear os alimentos e ao receber o pagamento. Destes, 77% (23/30) afirmaram que não tinham um local para a realização desse procedimento¹⁶.

Outra análise foi realizada para avaliar a contaminação em aparelhos de comunicação (celulares particulares e rádios comunicadores) e os hábitos de higiene dos funcionários de uma cooperativa agroindustrial do Centro-Oeste do Paraná. Foram coletadas 66 amostras da superfície de aparelhos celulares particulares e de 4 rádios da empresa. Antes da realização da coleta, os funcionários responderam a um questionário sobre hábitos higiênicos. Constatou-se que 54,2% (35/66) dos funcionários não possuíam conhecimento sobre doenças transmitidas por parasitas, e 62,8% (41/66) não sabiam a importância da lavagem das mãos. E, apesar de os funcionários relatarem lavar as mãos com frequência, eles não estavam higienizando as mãos de forma correta, pois foram encontrados

parasitas em cinco aparelhos pertencentes aos participantes do setor operacional, sendo em dois rádios e em três celulares¹⁷.

Um estudo buscou identificar o nível de conhecimento sobre boas práticas de fabricação por meio de um questionário composto por 10 questões, envolvendo lavagem das mãos, higiene pessoal e contaminação dos alimentos antes e depois da aplicação de um treinamento. Participaram da pesquisa 17 manipuladores de alimentos de unidades de alimentação e nutrição de uma comunidade situada em São Paulo (SP). Antes do treinamento, o percentual de acertos foi classificado como conhecimento deficiente (41%) e após o treinamento foi classificado como regular (52%). Houve incremento de 11% no conhecimento demonstrado da primeira para a segunda aplicação do questionário¹⁸.

No Estado do Rio de Janeiro, foi realizado um estudo em restaurantes públicos populares. Foi aplicado um questionário composto de 17 questões sobre boas práticas de manipulação a 103 manipuladores de alimentos. O conhecimento dos manipuladores, em média, foi considerado regular (56,09%), sendo que em dois restaurantes o nível de conhecimento foi considerado deficiente, com percentuais de 48,3% e 49,1% de respostas corretas, e em nenhum dos restaurantes foi constatado bom nível de conhecimento sobre boas práticas de manipulação¹⁹.

Na avaliação de 87 manipuladores de alimentos de 26 estabelecimentos situados nas praças de alimentação dos shoppings centers da cidade de Florianópolis (SC), foi observada a baixa frequência de higienização das mãos antes de se iniciar o procedimento de manipulação de alimentos e logo após o término da tarefa, sendo que apenas 7% (6/87) realizavam essa tarefa adequadamente. Outros fatores preocupantes foram: 50% (43/87) dos manipuladores usavam adornos durante a manipulação de alimentos; 31% (26/87) dos manipuladores masculinos apresentavam barba ou bigode; em 88% (22/26) dos estabelecimentos investigados, os manipuladores se alimentavam durante a produção de alimentos²⁰.

Dessa maneira, fica evidente a necessidade e a importância de se realizar constantemente a capacitação dos manipuladores²¹. Além disso, o método utilizado para formar os manipuladores de alimentos precisa ser adaptado, não podendo ser focado apenas na teoria das técnicas, mas também por meio de demonstrações e exemplos, no sentido de desenvolver a capacidade de pensar e de avaliar as situações reais às quais cada manipulador está inserido.

Problemas mais frequentes observados nos estabelecimentos

HIGIENE PESSOAL E HÁBITOS HIGIÊNICOS

Os hábitos higiênicos e a manipulação adequada dos alimentos são fatores imprescindíveis para que se tenha segurança e qualidade dos alimentos produzidos. No entanto, ainda é comum encontrar falhas na realização da higiene apropriada tanto pessoal quanto do ambiente dos estabelecimentos.

A higienização das mãos é uma simples prática, mas que ainda não é realizada de maneira correta, uma vez que, nas agroindústrias, se nota a falta de locais adequados e de produtos para a realização dessa atividade. Além disso, utilizar um pano é inapropriado, por ser uma forma de contaminação e posterior disseminação dos microrganismos.

Outro fato que pode ser observado nas agroindústrias está relacionado ao uniforme dos funcionários: os manipuladores não utilizam a vestimenta adequada (roupa branca) e, em alguns casos, usam roupa pessoal (jeans, por exemplo) e apenas camiseta branca. Também é comum encontrar colaboradores com adornos pessoais como brincos, relógios, alianças etc., o que dificulta a correta higienização, além da possibilidade de que sejam levados microrganismos do exterior para dentro da agroindústria por meio desses adereços, e essa é uma forma de contaminar o alimento. Para funcionários que possuem barba, o ideal é sua retirada total ou proteção total. Esta, porém, é uma realidade não observada e, assim, aumenta-se o risco de contaminação do produto.

No estabelecimento processador de alimentos, é necessário um fluxo adequado de produção, ou seja, identificação da área de recebimento, de produção e de expedição, sendo que em cada uma serão realizados procedimentos específicos, então tal identificação evita contaminação cruzada. No entanto, isso também não ocorre na maioria das agroindústrias; não há um correto fluxo de atividades e de produção, o que aumenta o risco de contaminação.

CAPACITAÇÃO PARA OS COLABORADORES

Os programas de capacitação são fontes específicas de informação. Neles, é possível adquirir conhecimento técnico consistente em um curto espaço de

tempo, colaborando para a melhoria na qualidade dos serviços de alimentação e, conseqüentemente, dos produtos.

Além disso, contribuem para que colaboradores realizem suas tarefas de forma responsável, a fim de evitar a contaminação dos alimentos durante sua manipulação e adequar o comportamento durante o processamento. Porém, é muito comum a depreciação da capacitação pelos manipuladores de alimentos.

Todos os colaboradores devem receber treinamentos relativos às regras e aos comportamentos sanitários a serem adotados, de acordo com as funções que cada um desempenha. Contudo, isso não ocorre com regularidade, na maioria dos casos. Visto que as capacitações não seguem uma periodicidade, com frequência mínima anual, é possível observar alguns colaboradores realizarem procedimentos corretos, mas cometerem erros sistemáticos e muitas vezes simples, que exigem adequações necessárias para a manipulação eficaz dos alimentos.

Normalmente, alguns dos colaboradores são convidados para participar, esporadicamente, de capacitações e recebem a responsabilidade de repassar as informações adquiridas no curso para os demais colaboradores. Essa é uma ação incompleta, pois o conhecimento fica restrito a poucos, os quais ainda podem ter dificuldade de repassar as informações.

Em caso de contratações de novos colaboradores, deve haver sua capacitação adequada, para que realizem suas funções de forma mais eficaz e correta possível, dentro da agroindústria.

Na maioria das vezes, sem possuir nenhum embasamento teórico ou prático, novos colaboradores aprendem suas funções por meio da observação e dedução de colaboradores mais experientes, durante o próprio expediente de trabalho.

MANIPULAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS DE TRABALHO

Os funcionários responsáveis pelas atividades de higienização das instalações devem possuir uniformes e EPI's apropriados e diferenciados daqueles utilizados na manipulação de alimentos. No entanto, o uso de uniforme comum para todas as atividades é rotineiro nas agroindústrias.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

A empresa é responsável pela saúde e integridade física do colaborador em seu meio de trabalho, porém a falta de luvas para proteção contra agentes cortantes nem sempre está disponível. Esse EPI é necessário para evitar cortes de pele e perda de membros ao utilizar facas e outros utensílios cortantes, o que coloca em risco a saúde e a integridade física do colaborador.

Para manter os EPI's em bom estado de conservação, é necessário que haja um local exclusivo para seu armazenamento. Comumente, é possível observar os EPI's jogados em cima de equipamentos de trabalho. Essa ação pode acarretar uma contaminação cruzada e desgaste tanto dos EPI's quanto dos equipamentos de trabalho.

SAÚDE DOS COLABORADORES

A saúde dos manipuladores de alimentos deve ser monitorada constantemente, por meio de exames médicos e laboratoriais. No entanto, algumas empresas ainda negligenciam a importância dos exames médicos, principalmente por desconhecer sua relevância.

Colaboradores que apresentam certos sinais ou sintomas, como vômito, febre, infecções de pele, irritações, cortes infeccionados, lesões, feridas e secreções nos ouvidos, olhos e nariz, devem comunicar o responsável e procurar atendimento médico imediatamente. Porém, tais sintomas normalmente são subestimados e tratados com automedicação, causando malefícios pessoais e trabalhistas.

Os exames laboratoriais mínimos que devem ser realizados contemplam exames de fezes e de sangue. Quando há ocorrência de resultado positivo para doença transmissível ou presença de microrganismos que possam contaminar alimentos (como *Salmonella* ou parasitoses), o manipulador torna-se inapto a exercer suas atividades convencionais, sendo afastado de seu serviço.

Contudo, se os exames não são realizados, não é possível realizar o diagnóstico correto, o que impossibilita o afastamento do indivíduo de suas funções. Esse é um cenário ainda frequente e que afeta tanto a saúde dos colaboradores quanto a segurança do alimento.

A saúde do colaborador deve ser prioridade para um serviço adequado, porém, há alguns casos como falta de banheiros e vestiários no local de trabalho. A

falta de banheiros, além de ser um problema higiênico, é considerado danos morais ao colaborador. O banheiro é necessário para a saúde e a higiene das pessoas, o empregador tem obrigação de fornecer instalações sanitárias, as quais devem ser separadas entre masculino e feminino. Os vestiários implicam a higiene dentro da empresa; com a falta de vestiários, o colaborador deve vir vestido com o uniforme desde a sua casa e, no caminho, pode ter contato com diversos tipos de microrganismo, podendo trazê-los para dentro da indústria, colocando em risco a saúde do consumidor do alimento.

Já foi apontada a importância da higienização das mãos para manipulação de alimentos, mas, para exigir isso do colaborador, é necessário dar condições adequadas a ele para que a higienização ocorra de forma correta. É necessário que haja uma pia exclusiva para lavagem de mãos, com um POP de lavagem de mãos informando o modo correto de efetuar a atividade, para que não ocorra a lavagem incorreta, mantendo os microrganismos, uma vez que, o propósito é eliminá-los. Após a higienização das mãos, é preciso descartar o papel toalha utilizado e, para isso, deve-se utilizar uma lixeira com pedal para acionar a tampa, assim não existe contato entre as mãos e a tampa da lixeira e não ocorre um contágio de microrganismos.

Ações para a melhoria da higiene, hábitos higiênicos e saúde dos colaboradores nas agroindústrias

O manipulador de alimentos é uma peça chave para o sucesso do negócio e para a qualidade do alimento. Por ele entrar em contato direto com o alimento em diferentes fases da produção, é fundamental a realização constante de sua capacitação sobre diferentes temáticas que envolvem a produção, mas, principalmente, sobre higiene, hábitos higiênicos e contaminação dos alimentos.

Assim, é necessário planejar um cronograma de capacitação contínua, reforçar a supervisão durante a fabricação dos produtos e garantir que haja condições para a prática de hábitos higiênicos adequados, como disponibilidade de sabão líquido, papel toalha não reciclado e sanitizante, por exemplo.

A manipulação sanitária dos EPI's, equipamentos e utensílios de trabalho também é um aspecto de extrema importância dentro das agroindústrias, ou seja, todos os colaboradores devem conhecer e realizar a adequada utilização, higienização e guarda de todos esses itens.

Ainda para proporcionar um apropriado ambiente de trabalho, a agroindústria deve possuir banheiros e/ou vestiários para a troca de uniforme e guarda de objetos pessoais, além de pias para a lavagem de mãos e lixeiras com acionamento por pedal.

TEMPERATURA, POR QUE CONTROLAR?

*Fabiana Rankrape
Amanda Knorst Bellon
Heloisa Busatta
Karina Ramirez Starikoff*

A falta de conhecimento sobre os riscos e as doenças transmitidas por alimentos é um obstáculo na obtenção de produtos de qualidade, e um dos fatores primordiais que afetam a qualidade dos produtos, principalmente alimentos perecíveis, como produtos cárneos, é a temperatura de armazenamento¹. A temperatura é uma das características essenciais para que haja uma conservação adequada dos alimentos, principalmente os refrigerados, influenciando diretamente na qualidade, textura, cor, sabor e odor dos produtos².

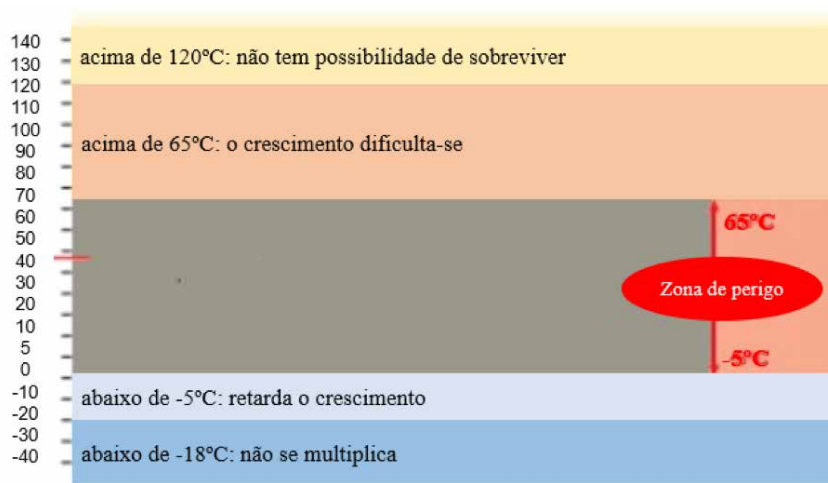
Um produto armazenado em temperatura inadequada perde suas características organolépticas (qualidade sensorial) e tem redução da vida de prateleira (deteriora antes do prazo de validade), devido ao crescimento dos microrganismos presentes e reações enzimáticas, que são ações biológicas que aumentam a velocidade de degradação do alimento³.

Para os microrganismos se desenvolverem, é necessário um ambiente nutritivo, com umidade, oxigênio e temperatura favorável. Dessa forma, para controlar o desenvolvimento dos microrganismos e a velocidade de degradação do alimento, mantendo a qualidade sensorial por mais tempo, deve-se controlar ao menos um desses fatores ou mais. Assim, a temperatura é um dos pontos que devem ser levados em consideração para impedir o desenvolvimento dos microrganismos e para tornar o meio desfavorável à sua multiplicação⁴.

Os microrganismos não são visíveis a olho nu, contudo contaminam os alimentos. Quando isso ocorre, encontram condições ótimas para sobreviver e multiplicar, já que em sua maioria requerem temperatura próxima à do nosso

corpo (37 °C) e/ou temperatura ambiente. Além disso, o alimento proporciona umidade e nutrientes essenciais para seu crescimento. Manter os alimentos em temperatura adequada, ou seja, abaixo de 5 °C e acima de 60 °C, é essencial para evitar o crescimento microbiano, como pode ser observado na figura 1⁵.

Figura 1. Condições de temperatura e classificação das bactérias.
Influência da temperatura no desenvolvimento das bactérias



Fonte: Alimentação Legal. Consultoria, Auditoria e Treinamento em Segurança Alimentar LTDA.

O uso da temperatura na conservação dos alimentos cárneos

O uso tanto do calor como do frio são técnicas utilizadas para a conservação dos alimentos, de forma que ambos possuem efeitos distintos e são empregados em diferentes tipos de produtos, visando preservar as características dos alimentos e inibir a ação de microrganismos⁶.

A conservação dos alimentos é uma técnica que busca impedir ou reduzir a ação de agentes para evitar alterações (devido à ação de microrganismos e de enzimas) e manter a integridade e a vida útil do produto, preservando os nutrientes e as características de aroma, sabor e textura. Além disso, permite o aumento do tempo de armazenamento e a comercialização para diferentes locais do mundo⁷.

Dentre os métodos de conservação, estão os com o uso do calor (pasteurização, esterilização, desidratação, dessecação e defumação) e do frio (refrigeração, congelamento e liofilização).

Com o uso do calor, ocorre a morte dos microrganismos e a inativação das enzimas. Entretanto, é importante salientar que o calor não possui efeito residual, ou seja, após sua aplicação e retirada, pode ocorrer a recontaminação do produto, caso o alimento seja exposto a fatores favoráveis para isso. Nesse processo de conservação, deve-se considerar o alcance da temperatura adequada e o tempo de manutenção indicado para cada produto^{4,8,9}.

A escolha da temperatura e do tempo de ação irá depender do resultado que o calor exercerá sobre as características do alimento, como cor, sabor, odor, qualidade nutricional e, além disso, os demais procedimentos de conservação que serão aplicados conjuntamente⁴.

No preparo dos alimentos, deve-se evitar deixar o alimento em temperatura ambiente por mais de 30 minutos e, mesmo que a temperatura seja mais baixa (entre 12 °C e 18 °C), deve-se evitar que o alimento permaneça por mais de 2 horas, em razão de começar a ocorrer o desenvolvimento de bactérias que causam infecção no produto. A temperatura para matar os microrganismos durante o cozimento do alimento deve ser de no mínimo 70 °C, porém essa temperatura também deve ser atingida no interior do alimento, pois os microrganismos podem se desenvolver em temperaturas entre 2 °C e 70 °C¹⁰.

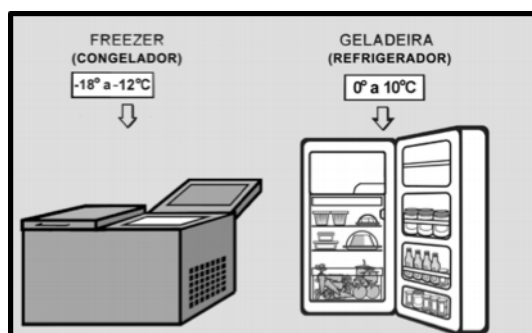
Ao utilizar óleo (ou outras gorduras) para fritura, também deve-se atentar para que a temperatura não seja superior a 190 °C e não deve ser reutilizado se apresentar mudança na cor e cheiro e formar espuma ou fumaça, pois ocorre uma série de reações e formação de compostos da degradação do óleo que alteraram a qualidade nutricional e sensorial dos alimentos. Além disso, quando aquecido por longos períodos sob altas temperaturas, há a produção de compostos¹¹ que podem causar danos no trato gastrointestinal, levando à ocorrência de diarreia e em alguns casos, dependendo da gravidade, podem levar à morte¹².

Já com o uso do frio (figura 2), a multiplicação dos microrganismos e as reações enzimáticas cessam ou ficam diminuídas. As temperaturas de refrigeração podem variar de 0 °C a 10 °C e têm como objetivo manter a qualidade do alimento, retardando as reações de deterioração no produto. Nesse processo, apesar de não eliminar o microrganismo, ocorre impedimento do seu ciclo de reprodução e, conseqüentemente, aumenta-se o tempo de conservação do alimento e suas características organolépticas⁹.

No congelamento, as temperaturas podem alcançar entre -40 °C a -10 °C, o que ocasiona uma diminuição da ação das enzimas presentes nos alimentos e

há redução da atividade de água (que é a água disponível dentro do alimento). Nesse processo, 80% da água livre é transformada em gelo, resultando na estabilização e limitação do desenvolvimento dos microrganismos^{4,9,13,14}. Além disso, a taxa de reações químicas também é reduzida, contudo pode ocorrer diminuição na qualidade do produto, devido a alterações sensoriais ocasionadas pela velocidade de variação de temperatura e formação de cristais de gelo.

Figura 2. Armazenamento de alimentos controlados em baixas temperaturas.



Fonte: SESC.

Tabela 1. Temperaturas recomendadas para produtos cárneos.

Matéria-prima	Temperatura
Carnes refrigeradas	Até 4 °C, com tolerância até 6 °C
Carnes resfriadas	De 6 °C a 10 °C ou de acordo com fabricante
Carnes congeladas	Até -18 °C, com tolerância de até -12 °C
Frios e embutidos industrializados	Até 10 °C ou de acordo com o fabricante
Produtos salgados, curados ou defumados	Temperatura ambiente ou recomendada pelo fabricante

Fonte: SESC (2010).

O monitoramento da temperatura é imprescindível para obtenção de produtos seguros e de qualidade, dessa forma, os termômetros devem estar devidamente calibrados e desinfetados para evitar contaminação. A medição deve ser feita em alimentos crus e depois de preparados e deve ser realizada no centro do produto durante o processamento, na superfície quando estão prontos, durante o descongelamento e no recebimento. O monitoramento constante permite a obtenção de produtos de qualidade e melhorias nos processos produtivos (figura 3)¹⁵.

Figura 3. Monitoramento da temperatura de produtos cárneos.



Fonte: Baasch; Hasse; Alexandrini.

O efeito da temperatura na qualidade dos produtos cárneos

Os produtos de origem animal (cárneos, lácteos e outros) são ricos em nutrientes e em quantidade de água, oferecendo todas as características necessárias para o desenvolvimento de diversos microrganismos. A contaminação do alimento por microrganismos pode ocorrer em qualquer etapa de manipulação e do processamento¹⁶.

Em uma pesquisa realizada na região Sudoeste do Paraná, foram coletadas 12 amostras de salame colonial para análises microbiológicas, sendo que sete eram inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM), quatro pelo Serviço de Inspeção Estadual (SIP) e uma amostra era artesanal sem inspeção. As amostras apresentaram risco à saúde dos consumidores por estarem contaminadas com bactérias patogênicas (*Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*). Ainda durante a avaliação dos estabelecimentos, foram encontradas falhas no processo de produção devido às inadequadas condições higiênico-sanitárias na limpeza de utensílios e de equipamentos e na temperatura de armazenamento¹⁷.

Em outro trabalho feito em Manaus (AM), pesquisadores realizaram análises microbiológicas de amostras de carne de supermercados e açougues e constataram que as temperaturas médias de armazenamento da carne moída estavam acima do preconizado pela legislação, variando de 10,7 °C até 16,1 °C, favorecendo a multiplicação de agentes patogênicos e reduzindo o tempo de prateleira.

Destaca-se, assim, a importância do monitoramento e da manutenção constante da temperatura, além da adoção das boas práticas de fabricação¹⁸.

Em um estudo conduzido em São Paulo, com amostras de cortes cárneos bovinos embalados a vácuo, em diferentes temperaturas, conforme destacado na tabela 2, com o objetivo de verificar o efeito da temperatura de estocagem sobre a qualidade da carne e vida útil de prateleira, constatou-se que a temperatura de estocagem da carne interferiu na qualidade físico-química e microbiológica, sendo que altas temperaturas favoreceram o crescimento microbiano, a presença de odor e de sabor anormais, o aumento do CO₂ e a queda no pH¹⁹.

Tabela 2. Relação de tempo e temperatura de armazenamento de carne.

Tempo (dias)	Temperatura de armazenamento (°C)
63	0 °C
49	2 °C
35	4 °C
21	7 °C
15	10 °C

Fonte: Adaptado de Nishi (2008).

Em Belém (PA), realizou-se avaliação da temperatura de refrigeração de queijos e embutidos em dois supermercados. Constatou-se ampla variação na temperatura, sendo nos balcões internos com valores de até 13,9 °C e nos balcões externos valores de até 18,6 °C. Além disso, não havia monitoramento da temperatura pelos responsáveis dos estabelecimentos, demonstrando a extrema necessidade de controlar a temperatura ambiente, por serem balcões abertos, além da inserção de termostato regulado²⁰.

Em outro estudo realizado em Porto Alegre (RS), visando verificar a qualidade sanitária de 93 amostras de embutidos do mercado público central, 14 amostras apresentaram-se fora do padrão estabelecido pela legislação. As amostras estavam armazenadas em temperatura acima da recomendada, constatando-se a necessidade de boas práticas de fabricação em todas as etapas do processo produtivo até a comercialização, uma vez que esses produtos não sofrem tratamento térmico em seu processamento²¹.

Em João Pessoa (PB), foram avaliadas as condições higiênicas de 30 estabelecimentos que comercializam carne e, em 10 destes, também foi avaliada a

qualidade microbiológica da carne. Constatou-se que a carne estava armazenada acima de 7 °C em 73% dos 30 estabelecimentos, pois não possuem ambiente climatizado para manipulação da carne, além da presença da bactéria *Escherichia coli* nos produtos, sendo que 67% dos 30 estabelecimentos realizavam a higienização das mãos²².

Desafios encontrados no processo produtivo

As agroindústrias que trabalham com produtos de origem animal produzem diversos produtos (se carnes: salames, linguiças, torresmo, morcela, copa, bacon e banha), mas, mesmo que sejam poucos, torna-se imprescindível a organização do estabelecimento e dos processos produtivos.

Dentre os itens observados que não atendem às exigências da legislação e das boas práticas de fabricação quanto ao controle de temperatura, estão:

1. Falta de identificação dos equipamentos de armazenamento frio (*freezers* e câmara fria);
2. Manuseio prolongado dos produtos em temperatura ambiente e falta de controle térmico no ambiente de trabalho;
3. Excesso de alimentos armazenados nos *freezers* e câmara fria e desorganização;
4. Não padronização da temperatura de defumação;
5. Formação de gelo em excesso nos *freezers*.

Os fatores observados favorecem a multiplicação dos microrganismos nos alimentos e, conseqüentemente, diminuem a qualidade e a vida de prateleira dos alimentos, resultando em perdas econômicas, riscos à saúde do consumidor e perda de credibilidade da marca do produto.

A busca de soluções alternativas

Visando à melhoria dos processos produtivos, da condição de trabalho e da qualidade dos produtos, faz-se necessária a realização de treinamento dos colaboradores e de orientação dos proprietários das agroindústrias, uma vez que

os problemas encontrados podem ser advindos de desconhecimento dos riscos, falta de orientação ou condições do local.

Torna-se necessária a identificação dos equipamentos com etiquetas numéricas visíveis para facilitar o monitoramento individual constante da temperatura dos freezers e da câmara fria e as anotações em fichas de controle diário.

Além disso, é necessário o investimento em ar-condicionado para manutenção da temperatura em nível adequado durante a produção e para apropriada condição de trabalho dos colaboradores. Pois assim são reduzidos odores, formação de vapores e condensação, prevenindo alteração e contaminação dos produtos.

O controle da temperatura é imprescindível para manter a qualidade e evitar contaminação dos produtos em todas as fases do processo produtivo²³.

REFERÊNCIAS

Referências do Capítulo: A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 9000:2015: Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário. 3 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
2. BRASIL. Circular nº 175/2005/CGPE/DIPOA de 16 de maio de 2005. Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole. Brasília: Diário Oficial da União, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 2005.
3. DIPOA/SDA. Norma Interna nº 01, de 08 de março de 2017. Aprova os modelos de formulários, estabelece as frequências e as amostragens mínimas a serem utilizadas na inspeção e fiscalização, para verificação oficial dos autocontroles implantados pelos estabelecimentos de produtos de origem animal registrados (SIF) ou relacionados (ER) junto ao DIPOA/SDA, bem como o manual de procedimentos. Disponível em: <https://alimentusconsultoria.com.br/wp-content/uploads/2017/06/Norma_Interna.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.
4. CODEX ALIMENTARIUS. CAC/GL 82-2013: Principles and Guidelines for National Food Control Systems. 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXG%2B82-2013%252FCXG_082e.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.
5. ROQUE, C. Os 5 passos (poderosos) da comunicação para uma Cultura de Segurança de Alimentos. 2020. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/os-5-passos-poderosos-da-comunicacao-para-uma-cultura-de-seguranca-de-alimentos/>>. Acesso em: 20 set. 2020.

Referências do Capítulo: MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS: OS DOIS LADOS DA MOEDA

1. FORSYTHE, S. J. Microbiologia da segurança dos alimentos. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
2. SOUZA, C. F. V. Bactérias ácido-láticas: principais características e aplicações tecnológicas em alimentos. Milkopint. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/claucia-fernanda-souza/bacterias-acidolacticas-principais-caracteristicas-e-aplicacoes-tecnologicas-em-alimentos-105118n.aspx?r=1455482775>>. Acesso em: 16 out. 2020.
3. TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. Microbiologia. 10ª. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2012.
4. Da SILVA, C. J. et al. LIGAMUNDO CIÊNCIAS, 4º ano: ensino fundamental/anos iniciais. São Paulo: Saraiva, 2017.
5. LEVINSON, W. E.; JAWETZ, E. Microbiologia médica e imunologia. Porto Alegre: ARTMED, 2005.
6. Ministério da Saúde (BR). Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. 2016. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/dezembro/09/Apresentacao-SurtosDTA-2016.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2020.
7. SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B.; JIMENEZ, S.M. C.; MACHADO, E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; LIMA FILHO, J. L. Salmonella spp.: importante agente patogênico veiculado em alimentos. Ciência & Saúde Coletiva, (S.L.), v.13, n. 5, p. 1675-1683. Out. 2008. FapUNIFESP (SciELO).
8. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS N° 2325 de 8 de dezembro de 2003. Relação de doenças de notificação compulsória em todo o país. Brasília: 2003.
9. DATASUS. Disponível em: <tabnet.datasus.gov.br/tabnet/tabnet.htm>. Acesso em: 17 out. 2020.
10. GABARON, D. de A.; OTUTUMI, L. K.; PIAU JÚNIOR, R. Surtos de salmonelose notificados no período de janeiro de 2009 a julho de 2014 no estado do Paraná, Brasil. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 18, n. 1, p. 33-37, jan./ mar. 2015. Disponível em <www.revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/5367/3067>. Acesso em: 18 out. 2020.
11. WELKER, C.A. D. et al. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista brasileira de Biociências, v. 8, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1322>>. Acesso em: 14 out. 2020.

12. SOARES, H. Vintes anos de um surto alimentar que ficou na história - Jack in the Box. Food SafetyBrazil. Disponível em: <<http://foodsafetybrazil.org/vinte-anos-surto-alimentar-jack-in-the-box/>>. Acesso em: 10 out. 2020.
13. G1. Empresa é fechada após mais de 250 casos de intoxicação alimentar no RS. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2013/02/empresa-e-fechada-apos-mais-de-250-casos-de-intoxicacao-alimentar-no-rs.html>>. Acesso em: 13 out. 2020.
14. O VALE. Após mais de 60 casos de intoxicação, empresa é interditada em Pindamonhangaba. Disponível em: <https://www.ovale.com.br/_conteudo/nossa_regiao/2020/01/95496-apos-mais-de-60-casos-de-intoxicacao--empresa-e-interditada-em-pindamonhangaba.html>. Acesso em: 10 out. 2020.
15. OPAS. Segurança dos alimentos é responsabilidade de todos. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5960:seguranca-dos-alimentos-e-responsabilidade-de-todos&Itemid>. Acesso em 10 Out. 2020.

Referências das Figuras

Figura 1:

Microscópio Biológico Trinocular - Globaltrad. Disponível em: <https://e-labcommerce.com/microscopio-biologico-trinocular-led-1w-1000x?gclid=CjwKCAjwz6_8BRBkEiwA3p02VeINtqnGV9sqGynNxxSkYm2YG9NuZ83HO4c_ncdOOA0W_QVShOJw_xoClZwQAvD_BwE>. Acesso em: 10 out. 2020.

Colônias Bacterianas na Placa de Ágar- Disponível em: <<https://pt.dreamstime.com/photos-imagens/col%C3%B4nias-bacterianas-na-placa-de-%C3%A1gar.html>>. Acesso em: 10 out. 2020.

Staphylococcus aureus visto por meio do microscópio óptico. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus>>. Acesso em: 10 out. 2020.

Figura 2:

As espécies de formigas mais comuns no Brasil. BR Pragas-Controle Integrado de Pragas. Disponível em: <<https://www.brpragas.com/formigas>>. Acesso em: 18 out. 2020.

Atlas Microbiologia da Água - Prof^ª.LuciaCangussu. Disponível em: <<https://www.luciacangussu.bio.br/atlas/escherichia-coli/>>. Acesso em: 15 out. 2020

Figura 3:

Atlas Microbiologia da Água - Prof^ª.LuciaCangussu. Disponível em: <https://www.luciacangussu.bio.br/atlas/escherichia-coli/>. Acesso em: 15 out. 2020.

Coronavírus - Getty Images. Disponível em: <<https://www.gettyimages.com.br/fotos/coronavirus?family=creative&license=rf&phrase=coronavirus&sort=mostpopular#license>>. Acesso em: 15 out. 2020.

Referências do Capítulo: A ÁGUA UTILIZADA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

1. GALVÍN, R. M. Características físicas, químicas y biológicas de lasaguas. Módulo de Contaminación de Agua, 2005.
2. VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.
3. BRASIL.Ministério da Agricultura E Do Abastecimento. Portaria N° 368, de 4 de setembro de 1997. Dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 19697, 4 set. 1997.
4. GAVA, A.J. Princípios da Tecnologia de Alimentos. São Paulo: Editora Nobel, 2007.
5. BRITO, L. T. de L.; DE AMORIM, M. C. C.; LEITE, W. de M. Qualidade da água para consumo humano. Petrolina (PE): Embrapa Semiárido-Documents (INFOTECA-E), 2007.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de consolidação N° 05, de 28 de Setembro de 2017. Dispõe a consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.Diário Oficial da União: Brasília, 2017.
7. RICHTER, C. A.; DE AZEVEDO NETTO, J. M. Tratamento de água: tecnologia atualizada. São Paulo: Editora Blucher, 1991.
8. BRASIL. Anvisa.RDC n° 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.Diário Oficial da União: Brasília, 2002.
9. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular N° 175/2005/CGPE/DIPOA, de 16 de maio de 2005. Dispõe sobre Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole. Brasília: MAPA, 2005.
10. BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ofício Circular N° 24/ 2009 /GAB/DIPOA, de 11 de setembro de 2009. Dispõe sobre Verificação dos programas de autocontrole de estabelecimentos sob Inspeção Federal processadores de leite e derivados, mel e produtos apícolas. Brasília: MAPA, 2009.

11. GRASSI, M. T. Águas do planeta terra. Cadernos temáticos de química nova na escola, n. 14 (edição especial), p. 31-40, maio 2001.
12. ANDRADE, N.J.; MACEDO, J.A.B. Higienização na Indústria de Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 2008.
13. ANDRADE, N. J. Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo: Livraria Varela, 2008.
14. MACHADO, J. R.; MARSON, J. M.; OLIVEIRA, A. C. S. et al. Avaliação microbiológica das mãos e fossas nasais de manipuladores de alimentos da unidade de alimentação e nutrição de um hospital universitário. Medicina, Ribeirão Preto, v. 42, n. 4, 2009.
15. CASALI, C. A. Qualidade da água para consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais da região central do Rio Grande do Sul. Santa Maria, 2008. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Maria. 2008. Disponível em: <<http://repositorio.ufsm.br/handle/1/5472>>. Acesso em: 26 set. 2020.
16. STUKEL T.A.; GREENBERG E. R.; DAIN B. J.; REED F. C.; JACOBS N. J. A longitudinal study of rainfall and coliform contamination in small community drinking water supplies. Environ Sci Technol, v. 24, p. 571-575, 1990.
17. FAYER R.; TROUTJ. M.; GRACZKY T. K.; LEWIS E. J. Prevalence of *Cryptosporidium parvum*, *Giardiasp* and *Eimeriasp* infection in post-weaned and adult cattle in three Maryland farms. VetParasitol, v. 93, p. 103-112, 2000.
18. CASTRO, A. M.; ESPONTÃO, R. T. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. PUBVET, v. 4, p. Art. 830-836, 2010.
19. TORTELLI, A. P. N. et al. Educação ambiental e qualidade da água utilizada por agroindústrias familiares de embutidos e defumados de carne, leite pasteurizado e queijo em Francisco Beltrão-PR. Dissertação (Pós-Graduação em Geografia), Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, 2017.
20. VASCONCELOS, A. V.; SILVA, M. R. Avaliação físico-química e microbiológica da qualidade da água de pequenos laticínios da região de Francisco Beltrão/PR. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2012.
21. NAIME et al. Avaliação da Qualidade da Água Utilizada nas Agroindústrias Familiares do Vale dos Sinos. 2009. Disponível em: <<http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/rama/article/viewarticle/838>>. Acesso em: 26 set. 2020.
22. PIGATTO, C. P.; CALOMENO, M. A.; BACILA, M. Análise da população microbiana em água de lavagem de carcaça e em carcaça bovina em um frigorífico abatedouro. Archives of Veterinary Science, v. 8, n. 2, 2003.

23. CHAVES, et al. Avaliação Microbiológica da Água Empregada em Laticínios da Região de Rio da Pomba-MG. UNOPAR CientCiêncBiol Saúde, v. 12, n. 4, p. 5-8, 2010.
24. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS nº. 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União: Brasília, 2011.

Referências das Figuras

Figura 1

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013. 2013.

Figura 2

FORTES, PEDRO DATTRINO; JARDIM, PCF; FERNANDES, JULIANA GONÇALVES. Aproveitamento de água proveniente de aparelhos de ar condicionado. XII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. XII SEGeT. Porto Alegre/RS, 2015.

Referências do Capítulo: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS NA AGROINDÚSTRIA: PEQUENOS ANIMAIS QUE GERAM GRANDES PROBLEMAS

1. BAYER Healthcare Saúde Animal. Manual de Biossegurança Bayer. Disponível em: <<https://www.saudeanimal.bayer.com.br/static/media/manual-biosseguranca.pdf>> Acesso em: 14 set. 2020.
2. VON ZUBEN, B.P.A.; RODRIGUES DE ALMEIDA, G.M.; LIRA, S. E. Manual de controle integrado de pragas. Prefeitura Municipal de Campinas, 2006. Disponível em <<http://www.campinas.sp.gov.br/sa/impressos/adm/FO086.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2020.
3. DELLATORRE, M. M. Programa de Controle Integrado dos roedores em áreas rurais. MilkPoint, 2011.
4. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/empresas/novidades-parceiros/programa-de-controle-integrado-dos-roedores-em-areas-rurais-72389n.aspx>>. Acesso em: 18 set. 2020.

5. CORNWELL, P.B. The cockroach: a laboratory insect and an industrial pest. Londres: Hutchinson, 1968.
6. DOENÇAS disseminadas por baratas. ECOLAB. Disponível em: <<https://pt-br.ecolab.com/pages/diseases-spread-by-cockroaches>>. Acesso em: 24 set. 2020.
7. SOBRE as pragas urbanas. APRAG. Disponível em: <<https://www.aprag.org.br/consumidor/sobre-as-pragas-urbanas/mosca>>. Acesso em: 22 set. 2020.
8. BAPTISTA, P. Higienização de equipamento e instalações na indústria. Guimarães (Portugal): Forvisão, 2003.
9. COSTA, J. N. P. Controle de pragas urbanas em minimercados comercializadores de carne in natura. Medicina Veterinária (UFRPE), v. 7, n. 1, p. 17-23, 2013. Disponível em: <<http://ead.codai.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/601/480>>. Acesso em: 10 set. 2020.
10. WANNIGAMA, L. D.; DWIVEDI, R.; ZAHRAEI-RAMAZANI, A. Prevalence and Antibiotic Resistance of Gram-Negative Pathogenic Bacteria Species Isolated from *Periplaneta americana* and *Blattella germanica* in Varanasi, India. Journal of Arthropod-Borne Diseases, v. 8, n. 1, p. 10–20, 2014. Disponível em: <<http://search-ebscohost-com.ez372.periodicos.capes.gov.br/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=97046404&lang=pt-br&site=ehost-live1>>. Acesso em: 13 set. 2020.
11. TUMITAN, A. R. P.; DA SILVA, J. C. Avaliação da colonização microbiológica por bactérias potencialmente patogênicas em baratas *Blattella germanica* capturadas em edifício residencial de uma cidade do interior paulista. In: Colloquium Vitae, n. 19, p. 29-37, 2011. Disponível em <https://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060538412001465235849.pdf>. Acesso: 13 set. 2020.
12. COSTA, S. B. et al. Formigas como vetores mecânicos de microorganismos no Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 39, n. 6, p. 527-529, 2006. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822006000600003&script=sci_arttext>. Acesso em: 13 set. 2020.
13. CARRECELLI, C. B.; BARCELOS, D. Identificação de *Staphylococcus epidermidis* em formigas (Hymenoptera: Formicidae) coletadas em uma área de alimentação no município de Guarulhos, São Paulo. Arquivos do Instituto Biológico, v. 84, 2017. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1808-16572017000100208&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 10 out. 2020.
14. BUTLER, J. F. et al. Wild Florida house flies (*Musca domestica*) as carriers of pathogenic bacteria. Florida Entomologist, v. 93, n. 2, p. 218-223, 2010. Disponível em: <<https://bioone.org/journals/Florida-Entomologist/volume-93/issue-2/024.093.0211/Wild-Florida-House-Flies-Musca-domestica-as-Carriers->>

- of-Pathogenic/10.1653/024.093.0211.full?tab=ArticleLinkReference>. Acesso em: 14 set. 2020.
15. MATOS, R. et al. Doenças associadas a artrópodes vetores e roedores. 2. ed. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2019.
 16. RATOS inimigos que podem ser combatidos. EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/animais-e-criacoes/-/asset_publisher/jzCoSDOAGLc4/content/ratos-inimigos-que-podem-ser-combatidos/1355746?inheritRedirect=false>. Acesso em: 24 set. 2020.
 17. SUCO contaminado por barata é causa de indenização, diz TJ-MG. Consultor Jurídico. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2020-mai-16/suco-contaminado-barata-causa-indenizacao-tj-m>>. Acesso em: 24 set. 2020.
 18. STJ manda indenizar mulher por bombom com larvas que não chegou a ser comido. Estado de Minas, 2019. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/nacional/2019/02/25/interna_nacional,1033646/stj-manda-indenizar-mulher-por-bombom-com-larvas-que-nao-chegou-a-ser.shtml>. Acesso em: 24 set. 2020.
 19. DIHL, B. Fábrica de biscoitos é interditada no Vale do Taquari e duas toneladas de alimentos são apreendidas. GaúchaZH, 2019. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2019/09/fabrica-de-biscoitos-e-interditada-no-vale-do-taquari-e-duas-toneladas-de-alimentos-sao-apreendidas-ck05d2z8f09cc01qmjv83ozas.html>>. Acesso em: 29 set. 2020.
 20. BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento de Inspeção Indústria e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Aprovado pelo Decreto nº 9.013. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2017.

Referências das Figuras

Figuras 1, 2 e 3:

SANTANA, A. Controle de Pragas nas empresas de alimentos: conhecendo os roedores. Food Safety Brazil, 2018. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/controle-de-pragas-nas-empresas-de-alimentos-conhecendo-os-roedores/>>. Acesso em: 19 set. 2020.

Figura 4:

PRAGAS em grãos. Pragas. Disponível em <<http://pragas.com.br/poscolheita/pragas3.php?id=264&tpPraga=grs>>. Acesso em: 18 set. 2020.

Figuras 5, 6, 7, 8:

POR QUE as baratas são tão perigosas?.Sanitas, 2019. Disponível em: <<https://www.sanitas.com.br/node/103>>. Acesso em 18 de setembro de 2020.

Figuras 9, 10, 11, 12:

SAIBA como identificar as moscas que causam danos à saúde das pessoas e animais. Dedetizadora Joinville Uniprag. Disponível em: <<https://ddjlle.com.br/conheca-as-especies-mais-comuns-de-moscas/>>. Acesso em: 18 set. 2020.

Referências do Capítulo: HIGIENIZAÇÃO NAS AGROINDÚSTRIAS

1. MACHADO, R. L. P.; DUTRA, A. S.; PINTO, M. S. V. Boas Práticas de Fabricação (BPF). Rio de Janeiro: Embrapa, 2015.
2. BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), 108f. Decreto n. 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei n. 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, p. 3-27, 30 mar. 2017.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura. Resolução DIPOA/SDA nº 10, de 22/05/2003. Programa de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) nos estabelecimentos de Leite e Derivados. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, pág. 4-5, 28 maio 2003.
4. SILVEIRA, A. V. M.; DUTRA, P. R. S. Programa boas práticas de fabricação. Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Recife: EDUFRPE, 2012.
5. OLIVEIRA, L. C. Higiene Agroindustrial. Pelotas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2013.
6. COELHO, N.R. A. Noções de higienização na indústria de alimentos. Goiânia. Curso de Engenharia de Alimentos. Goiânia: Universidade Católica de Goiás. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/mlaura/files/2014/02/Higieneiza%C3%A7%C3%A3o-na-ind%C3%A9stria-de-alimentos.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2020.
7. THALLINGER, B. et. al. Antimicrobial Enzymes: An Emerging Strategy To Fight Microbes And Microbial Biofilms. *Biotechnology Journal*, v. 8, n. 1, p. 97-109, 2013.
8. BAPTISTA, P. Higienização de equipamento e instalações na indústria. Guimarães: Guimarães (Portugal): Forvisão, 2003.
9. ANDRADE, N. J. Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo: Varela, 2008.

10. GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. Higiene e Legislação dos Alimentos. Curso Técnico em Agroindústria. Disponível em :<https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2011/01/agronindustrial_higiene_e_legislacao_dos_alimentos.pdf>. Acesso em: 25 set. 2020.
11. RIBEIRO, A. C. S.T. Procedimento Operacional Padrão. Higienização De Instalações, Equipamentos, Móveis E Utensílios, 2013. Disponível em: <<http://www.missaosalesiana.org.br/wp-content/uploads/2014/11/POP-003-Cozinha-Limpeza.pdf>>. Acesso em 19 set. 2020.
12. NASCIMENTO, H. M.; DELGADO, D. A.; BARBARIC, I. F. Avaliação Da Aplicação De Agentes Sanitizantes Como Controladores Do Crescimento Microbiano Na Indústria Alimentícia. Revista Ceciliana, v. 2, n. 1, p. 11-13, 2010.
13. OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNETRA, D. F.; PICCOLI, R. H. Biofilmes Microbianos na Indústria de Alimentos: Uma Revisão. Rev. Inst. Adolfo Lutz, v. 69, n. 3. P. 277-284, 2010.
14. SILVA, G.; DUTRA, P. R. S.; CADIMA, I. M. Higiene na Indústria de Alimentos. Recife: EDUFRPE, 2010.
15. URENHA, L. C.; PRADELLA, J. G.C.; RODRIGUES, M. F. A. Esterilização do equipamento. In: Schmidell W. Biotecnologia Industrial – Engenharia Bioquímica. V. 2. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2001.
16. IMMIG, J. O. Higienização Na Indústria De Alimentos. Monografia(Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.
17. EVANGELISTA, J. Tecnologia de Alimentos. São Paulo: Ed. Atheneu, 2000.
18. NETO, F.N. et al. Recomendações básicas para a aplicação das boas práticas agropecuárias e de fabricação na agricultura familiar. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.
19. PAULINO, C. A. Anti-Sépticos e Desinfetantes. In: Spinoso HS, Górnaiak, SL, Bernardi MM. Farmacologia Aplicada À Medicina Veterinária. Rio De Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. p. 440-452.
20. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de Julho de 1997. Aprovar o Regulamento Técnico; Condições Higienicossanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, 1997.
21. BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução De Diretoria Colegiada – RDC Nº 275, de 21 de Outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de

- Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União: Brasília, 2003.
22. ARAÚJO, E. S.; MACHADO, M. V. G.; MOLIN, C. T. Manual de Boas Práticas de Manipulação de Alimentos. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, Secretaria Municipal da Saúde, Covisa, 2019.
 23. BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997. Aprovar o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 172, p. 19697, 08 set de 1997.
 24. CUIDADOS com os saneantes. Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: <<http://bvsm.saude.gov.br/dicas-em-saude/2045-cuidados-com-os-saneantes-desinfetantes-detergentes-etc>>. Acesso em: 01 out. 2020.
 25. FILHO, J. F. F.; CAMPOS, F. R. A indústria rural no Brasil. Revista de Economia e Sociologia Rural, Rio de Janeiro, v. 41, n. 4, p. 859-880, 2003.
 26. GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Higiene e vigilância de alimentos. São Paulo: Varela, 2001.
 27. PASCHE, I. M.; FERREIRA, G. M. V. Gestão da qualidade nas agroindústrias: um estudo exploratório no Município de Marau – RS. Revista Extensão Rural, DEAER/PPGExR – CCR – UFSM, Ano XVII, n. 20, jul.- dez. 2010.
 28. GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. São Paulo: Varela, 2003.
 29. NOTERMANS, S.; POWELL, S. C. Handbook of hygiene control in the food industry. 2ed. Cambridge: Woodhead Publishing, 2005.
 30. BORGES, M. F. et al. Perfil de contaminação por Staphylococcus e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. Ciência Rural, v. 38, n. 5, p. 1431-1438, 2008.
 31. OLIVEIRA, W. F. et al. Avaliação das condições de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e identificação dos pontos críticos em linha de processo de filé de peixe congelado. Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas, v. 2, n. 2, p. 49, 2009.
 32. Araújo, G. M. de. Elementos do Sistema de Gestão de SMSQRS: Sistema de Gestão Integrada. 2ed. Brasil: Gerenciamento Verde Consultoria Editora, 2010.
 33. NUNES, C. N. M.; ARANHA, F. Q.; BIAGIONI, D. S. Implantação dos procedimentos operacionais padronizados (POPS) de higienização e desinfecção dos equipamentos e utensílios em uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar. Simbio-Logias, v. 7, n. 10, p. 34-48, 2014.

34. ELIAS, A. H.; MADRONA, G. S. Avaliação de uma indústria produtora de embutidos cárneos quanto à higiene e legislação vigente no Brasil. Revista Brasileira de Tecnologia, v. 2, n. 02, p. 71-81, 2008.
35. NETO, F. do N. et. al. Manual para Internalização das Boas Práticas de Fabricação em Agroindústrias Familiares. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2016.
36. VIOLANTE, P. C. Boas Práticas de Fabricação (BPF) para a Agroindústria Familiar. Governo do Estado da Bahia. V. I, 2018. Disponível em: <http://portalsemear.org.br/wp-content/uploads/2018/12/MANUAL-I_Final_10out.pdf>. Acesso em: 12 out. 2020.
37. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União; Brasília, 2004.
38. FURTINI L. L. R.; ABREU, L. R. de. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. Ciência e agrotecnologia, Lavras, v. 30, n. 2, p. 358-363, abr., 2006.
39. VIOLANTE, P. C. Boas Práticas de Fabricação (BPF) para a Agroindústria Familiar. Governo do Estado da Bahia. Volume II, 2018. Disponível em: <http://www.car.ba.gov.br/sites/default/files/2018-12/Boas%20pra%CC%81ticas%20de%20fabricac%CC%A7a%CC%83o%20para%20agroindu%CC%81stria%20familiar_manual%20II%20_0.pdf>. Acesso em: 18 out. 2020.
40. BRASIL. Secretaria de Estado de Saúde. Instrução Normativa DIVISA/SVS n. 4 de 15/12/2014. Aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo. Diário Oficial do Estado: Brasília, 2015.

Referências das Figuras

Figura 1:

SILVA, G.; DUTRA, P. R. S.; CADIMA, I. M. Higiene na Indústria de Alimentos. Recife: EDUFRPE, 2010.

Figura 2:

ARAÚJO, E. S.; MACHADO, M. V. G.; MOLIN, C. T. Manual de Boas Práticas de Manipulação de Alimentos. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, Secretaria Municipal da Saúde, 2019.

Referências das Tabelas

Tabela 1:

BRASIL. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS-6/99, de 10 de março de 1999. Regulamento técnico sobre os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos. Disponível em: <https://www.crmvgo.org.br/legislacao/Nova%20pasta/E_PT_CVS_06_100399.pdf>. Acesso em: 07 out. 2020.

Tabela 2:

ARAÚJO, E. S.; MACHADO, M. V. G.; MOLIN, C. T. Manual de Boas Práticas de Manipulação de Alimentos. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, Secretaria Municipal da Saude, 2019.

Referências do Capítulo: COLABORADORES NA AGROINDÚSTRIA: HÁBITOS HIGIÊNICOS, HIGIENE E SAÚDE, POR QUE É NECESSÁRIO?

1. SILVA, José Barros da. Higiene e Controle de Qualidade de Alimentos. Macaíba: Escola Agrícola de Jundiá, 2018.
2. SOARES, A. G. et al. Boas práticas de manipulação em bancos de alimentos. Brasília: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2006.
3. MEDEIROS, M. G. G. A.; CARVALHO, L. R. de; FRANCO, R. M. Percepção sobre a higiene dos manipuladores de alimentos e perfil microbiológico em restaurante universitário. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, p. 383-392, 2017.
4. SECRETARIA DE PRODUÇÃO RURAL. Secretaria Executiva Adjunta de Política Agrícola, Pecuária e Florestal. Boas Práticas de Manipulação na Agroindústria. Amazonas Governo do Estado Amazonas. Disponível em: <<http://www.sepror.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/Cartilha-Boas-Praticas-de-Manipulacao-na-AgroIndustria.pdf>>.
5. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, 2002.
6. BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria Nº 368, de 4 de setembro de 1997. Dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, p. 19697, 1997.

7. BRASIL, RIISPOA. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. Dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União: Brasília, 2018.
8. JOHNSON, D.L. et al. Lifting the lid on toilet plume aerosol: a literature review with suggestions for future research. *American Journal of Infection Control*, v. 41, n. 3, p. 254-258, 2013.
9. BRASIL, Ministério do Trabalho. Portaria SIT n.º 25, de 15 de outubro de 2001. NR 6, Norma Regulamentadora-6 Equipamentos de Proteção Individual. Diário Oficial da União: Brasília, n. 199, p. 50, 2001.
10. BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria Nº 326, de 30 de julho de 1976. Dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da União: Brasília, 1976.
11. BRASIL, Ministério do Trabalho. Portaria n.º 24/GM, de 29 de dezembro de 1994. NR 7, Norma Regulamentadora-7 (1994) Programa de controle médico de saúde ocupacional. Diário Oficial da União: Brasília, 1994.
12. GARCIA, M. V.; CENTENARO, G. S. Capacitação de manipuladores de alimentos e avaliação das condições higiênicas em serviço de alimentação. *Brazilian Journal of Food Research*, v. 7, n. 2, p. 96-111, 2016.
13. PEREIRA, G. M.; CARLSTROM, P. F. *Microbiologia e a Microbiota Humana*. Alfenas (MG): Ministério da Educação, Universidade Federal de Alfenas, 2017.
14. ALVES, E.; GIARRETA, A. G.; COSTA, F. Higiene pessoal dos manipuladores de alimentos dos Shoppings Centers da região da grande Florianópolis. *Revista Técnico Científica do IFSC*, v. 1, n. 2, p. 604, 2012.
15. ELIAS, Alberto Henrique; MADRONA, Grasielle Scaramal. Avaliação de uma indústria produtora de embutidos cárneos quanto à higiene e legislação vigente no Brasil. *Revista Brasileira de Tecnologia*, v. 2, n. 02, p. 71-81, 2008.
16. DA SILVA, L. E.; DOS SANTOS, W. S. F.; VIANA, M. G. S. Análise microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos. *Journal of Epidemiology and Infection Control*, v. 1, n. 1, 2020.
17. PROENÇA, G. C.; PROENÇA, M. C.; SÁ, A. R. N. Presença de *Entamoeba coli* em aparelhos de comunicação e os hábitos de higiene dos funcionários de uma cooperativa agroindustrial no centro-oeste do Paraná, Brasil. *SaBios-Revista de Saúde e Biologia*, v. 13, n. 2, p. 20-25, 2019.
18. BOAVENTURA, L. T. A. et al. Conhecimento de manipuladores de alimentos sobre higiene pessoal e boas práticas na produção de alimentos. *Revista Univap*, v. 23, n. 43, p. 53-62, 2017.

19. MELLO, A. G. de et al. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 3, n. 1, p. 60-68, jan./mar. 2010.
20. ANDREOTTI, A. et al. Importância do treinamento para manipuladores de alimentos em relação à higiene pessoal. *Iniciação Científica Cesumar*, v. 5, n. 1, p. 29-33, 2003.
21. AMORIM, C. C. M. et al. Percepção de higiene e segurança de alimentos por consumidores das regiões Sudeste e Nordeste do Brasil. *Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)*, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2019.

Referências das Figuras

Figura 1:

PET. Medicina Veterinária/Agricultura Familiar. POP Lavagem de Mãos. 2019.

Figura 2:

SENAR. Agroindústria: boas práticas de fabricação de alimentos. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. 2. ed. Coleção Senar, 174. Brasília: Senar, 2019.

Referências do Capítulo: TEMPERATURA, POR QUE CONTROLAR?

1. LEAL, D. A. Efeito da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e microbiológicas de salsichas embaladas a vácuo. *Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos)*, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2018.
2. DALLACORTE, C.; DALCANTON, F.; COSTELLA, M. F. Análise da variação de temperatura de alimentos na cadeia de distribuição: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias*, v. 3, n. 1, 2018.
3. NESPOLO, C. R. et al. *Práticas em tecnologia de alimentos*. Porto Alegre: Artmed, 2015.
4. VASCONCELOS, M. A. S.; MELO, F. A. B. de. *Conservação de alimentos*. Programa Escola técnica aberta do Brasil (ETEC-Brasil). Recife: EDUFRPE, 2010.
5. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Vigilância Sanitária: Guia Didático*. Brasília: Anvisa, 2007.
6. ESTELLES, R. S. Importância do controle da temperatura e do tratamento térmico na preservação dos nutrientes e da qualidade dos alimentos. *Monografia (Especialização - Curso de Qualidade de Alimentos)*. Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília. Brasília, 2003.

7. VALSECHI, O. A. Tecnologia de produtos de origem animal: Noções Básicas. Araras (SP): Universidade de São Carlos, 2001. Disponível em: <<https://www.doccity.com/pt/tecnologia-de-produtos-agricolas-de-origem-anim/4776534/>>. Acessado em: 10 set. 2020.
8. LOPES, R. L. T. Dossiê técnico: conservação de alimentos. Fundação tecnológica de Minas Gerais. CETEC, 2007. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjEz>>. Acesso em: 10 set. 2020.
9. LINO, G. C. L.; LINO, T. H. L. Congelamento e refrigeração. Curso De Tecnologia De Alimentos. Londrina: UTFPR, 2014.
10. GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. São Paulo: Manole, 2011.
11. ANS, V. G.; MATTOS, E. S.; JORGE, N. Avaliação da qualidade dos óleos de fritura usados em restaurantes, lanchonetes e similares. Food Science and Technology, v. 19, n. 3, p. 413-419, 1999.
12. BILLEK, G. Heated fats in the diet. In: PADLEY, F. B.; PODMORE, J. (Ed). The role of fats in human nutrition. Chichester: Ellis Horwood, 1985. p. 163-71.
13. CESAR, L. Métodos de conservação de alimentos: Uso do frio. Universidade Federal do Espírito Santo, 2008. Disponível em: <http://www.agais.com/tpoa1/curso/capitulo_4_tpoa1_conservacao_frio_2008.pdf>. Acesso em: 10 set. 2020.
14. CUSTÓDIO, L. G. Influência do congelamento, temperatura e tempo de estocagem na qualidade da carne bovina. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2017.
15. SESC. Serviço Social do Comércio. Modelo nutrição: Módulo Programação. Rio de Janeiro: SESC, Departamento Nacional, 2010.
16. ALCANTARA, M. de et al. Principais Microrganismos envolvidos na deterioração das características sensoriais de derivados cárneos. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v. 6, n. 1, p. 1-20, 2012.
17. CASARIL, K. B.P. B. et al. Qualidade microbiológica de salames e queijos coloniais produzidos e comercializados na região sudoeste do Paraná. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, Viçosa, MG, v. 7, n. 2, p. 75-85, 2017.
18. REIS, R. M. dos et al. Ocorrência de microrganismos psicrotróficos em carne moída in natura comercializada na cidade de Manaus, Amazonas. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 6, p. 41750-41759, 2020.
19. NISHI, L. M. Efeito da temperatura de estocagem sobre a estabilidade de carne bovina (M. Gluteusmedius) embalada a vácuo. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas. Campinas (SP), p. 123, 2008.

20. SOUSA, C.L.; FARIA, C.P.; NEVES, E. C. A. Avaliação da temperatura de balcões e câmaras frias de armazenamento de queijos e embutidos em supermercados da cidade de Belém-PA. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, v. 21, n. 1, 2003.
21. SALVATORI, R. U.; BESSA, M. C.; CARDOSO, M. R. I. Qualidade sanitária de embutidos coletados no mercado público central de Porto Alegre-RS. Ciência rural, v. 33, n. 4, p. 771-773, 2003.
22. OLIVEIRA, S. de et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. Alimentos e Nutrição Araraquara, v. 19, n. 1, p. 61-66, 2008.
23. AGÊNCIA de Defesa Agropecuária do Paraná. Manual de diretrizes básicas para verificação dos programas de autocontroles nas empresas registradas no SIP/POA/SISBI/PR. Curitiba: ADAPAR, 2015.

Referências das Figuras

Figura 1:

CONTROLE de temperatura em serviços de alimentação. Alimentação legal: Consultoria, Auditoria e Treinamento em Segurança Alimentar LTDA. Disponível em: <<http://alimentacaolegal.com/files/80911309.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2020.

Figura 2:

SESC. Serviço Social do Comércio. Modelo nutrição: Módulo Programação. Rio de Janeiro: SESC, Departamento Nacional, 2010. Disponível em: <<https://www.sesc.com.br/wps/wcm/connect/850f3436-6b30-412e-87c3-610eafeab04c/Modelo++Nutri%C3%A7%C3%A3o+-+M%C3%B3dulo+Programa%C3%A7%C3%A3o.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=850f3436-6b30-412e-87c3-610eafeab04c>>. Acesso em: 22 set. 2020.

Figura 3:

BAASCH, C. A., HASSE, C. R., ALEXANDRINI, F. Monitoração do controle de temperaturas de frigorífico conforme circular 175 do MAPA. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos09/151_frigorifico.pdf>. Acesso em: 21 set. 2020.

**Organizadoras**

Karina Ramirez Starikoff, Fabiana Rankrape e
Amanda Knorst Bellon

Revisão dos textos

COMUNICA (Agência de Comunicação EIRELI)

Projeto Gráfico

Mariah Carraro Smaniotto

Diagramação

COMUNICA (Agência de Comunicação EIRELI)

Capa

Gabriela Salete Vasconcelos

Formato

Impressão

A281

Agroindústria de alimentos: no caminho para um alimento seguro /
organizadores Karina Ramirez Starikoff, Fabiana Rankrape,
Amanda Knorst Bellon . – Realeza, PR: [s.n.], 2020.
105 p. : il. color.

ISBN: 978-65-86545-29-6

1. Indústria agropecuária 2. Microbiologia de alimentos 3.
Microbiologia veterinária I. Starikoff, Karina Ramirez (org.) II.
Rankrape, Fabiana (org.) III. Bellon, Amanda Knorst (org.) IV.
PET Medicina Veterinária/Agricultura Familiar

CDD: 338.1



PET Medicina Veterinária/ Agricultura Familiar 2020

