

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
ENGENHARIA QUÍMICA

LUANA EMANOELLY CAVALCANTE ADDOBBATI

HIGIENIZAÇÃO DE INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS

JOÃO PESSOA – PB

2023

LUANA EMANOELLY CAVALCANTE ADDOBBATI

HIGIENIZAÇÃO DE INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS

Trabalho de Conclusão do Curso Engenharia Química da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Química.

Orientador (a): Josilene de Assis Cavalcante

João Pessoa – PB

2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A227h Addobbati, Luana Emanoelly Cavalcante.
HIGIENIZAÇÃO DE INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS / Luana
Emanoelly Cavalcante Addobbati. - João Pessoa, 2023.
33 f. : il.

Orientação: Josilene de Assis Cavalcante Cavalcante.
TCC (Graduação) - UFPB/Centro de tecno.

1. Segurança alimentar. Direito à saúde. Higiene. I.
Cavalcante, Josilene de Assis Cavalcante. II. Título.

UFPB/BSCT CDU 66.01(043.2)

LUANA EMANOELLY CAVALCANTE ADDOBBATI

HIGIENIZAÇÃO DE INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS

Trabalho de Conclusão do Curso Engenharia Química da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Química.

Aprovado em 12 de junho de 2023

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Josilene de Assis Cavalcante
Orientadora



Profa. Dra. Lígia Maria Ribeiro Lima
Examinadora



Profa. Dra. Sharline Florentino de Melo Santos -
Examinadora

RESUMO

O desenvolvimento da indústria de Alimentos no Brasil foi afetado em 1808 quando os governantes estabeleceram um controle nos desenvolvimentos de indústrias no país, contudo, no início do século XX a indústria de Alimentos passou a ser bastante representativa no território nacional, correspondendo nesse período a uma quantidade significativa do setor industrial. Nessas indústrias a higiene e a sanitização são de grande importância, visto que além de afetar a qualidade do produto final, ela vai evitar contaminação e também aumentar o tempo de vida dos produtos, conseguindo diminuir prejuízos financeiros. O procedimento metodológico utilizado nesta pesquisa é uma revisão bibliográfica qualitativa descritiva, visto que é amparado por uma revisão teórica. Uma vez definidos os objetivos de pesquisa, deu-se início à uma coleta de informações com base no estudo de artigos e teses, nacionais e internacionais, na plataforma Google Acadêmico com o uso frequente de palavras como alimentos, indústria, limpeza e contaminação, sendo o material selecionado de acordo com sua simplicidade de leitura e quantidade de informações contidas. Em seguida a coleta de dados foi realizada com base no estudo dos materiais escolhidos. Em conclusão, é imperativo que a indústria de alimentos obedeça a legislação, os regulamentos e os processos aplicáveis aos seus equipamentos. Essas indústrias também devem estar cientes dos materiais utilizados na produção e qualquer sujeira gerada durante a produção. Esta informação é necessária para selecionar os produtos químicos mais adequados e definir métodos e ferramentas de higiene que correspondam precisamente às necessidades e realidade das linhas de produção. Isso garante alimentos livres de contaminação, evitando a formação de biofilmes que podem causar doenças transmitidas por alimentos.

Palavras-chave: Segurança alimentar. Direito à saúde. Higiene.

ABSTRACT

The development of the food industry in Brazil was affected in 1808 when the rulers established control over the development of forts in the country, however, in the early 20th century the food industry became quite representative in the national territory, corresponding to a significant amount of the industrial sector. In these technologies, hygiene and sanitization are of great importance, since in addition to affecting the quality of the final product, it will prevent contamination and also increase the lifespan of the products, reducing financial losses. The methodological procedure used in this research is a descriptive qualitative bibliographic review, since it is supported by a theoretical review. Once the research objectives were defined, the collection of information began based on the study of articles and theses, national and international, on the Google Scholar platform with the frequent use of words such as food, industry, cleaning and contamination, being the material selected according to its simplicity of reading and amount of information contained. Then, data collection was carried out based on the study of the chosen materials. In conclusion, it is imperative for the food industry to comply with legislation, regulations and ongoing processes for their equipment. These energies must also be compatible with the materials used in production and any dirt generated during production. This information is necessary to select the most suitable chemical products and to define hygiene methods and tools that correspond precisely to the needs and reality of the production lines. This ensures contamination-free food, preventing the formation of biofilms that can cause foodborne illness.

Keywords: Food security. Right to health. Hygiene.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 10 |
| 1.1 OBJETIVO GERAL | 12 |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 12 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 13 |
| 2.1. A HIGIENE ALIMENTAR | 13 |
| 2.2. SEGURANÇA ALIMENTAR COMO DIREITO FUNDAMENTAL À SAÚDE | 20 |
| 2.3. HIGIENIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS | 25 |
| 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 31 |
| REFERÊNCIAS | 32 |

1. INTRODUÇÃO

A indústria de alimentos no Brasil tem um papel importante na formação de empregos no país. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Alimentação – ABIA, A indústria de alimentos do Brasil encerrou 2022 com faturamento de R\$ 1,075 trilhão, superando em 16,6% o apurado no ano anterior. No mercado interno, as vendas chegaram a R\$ 770,9 bilhões, 14,3% a mais em termos nominais (não deflacionados) que em 2021.

As condições higiênico-sanitárias em uma indústria de alimentos são fundamentais para a qualidade do produto final. A limpeza e a sanitização evitam a contaminação e aumentam a vida de prateleira do produto oferecido a população, evitando dessa forma, não só prejuízos financeiros para a indústria e consumidores, como também problemas relacionados a saúde pública, (Immig, 2013)

Muitas empresas no Brasil investem em certificações de Segurança Alimentar além da conformidade legal local. Uma dessas certificações é o esquema FSSC 22000, que vem ganhando cada vez mais força no mundo. Isso porque o Brasil possui leis federais que garantem a segurança alimentar.

As pessoas precisam estar cientes de que os alimentos podem ter impactos nocivos ao corpo e perder sua vida útil. Também pode ser contaminada por biofilmes bacterianos, o que requer um manuseio cuidadoso por parte da indústria. Embora alguns microrganismos nos alimentos não causem doenças ou deterioração, a maioria são indicadores de manipulação inadequada dos alimentos. Alguns podem até indicar falhas de higienização ou processamento inadequado (ANDRADE, 2014).

Biofilmes bacterianos são comunidades de bactérias envoltas por substâncias, principalmente açúcares, produzidas pelas próprias bactérias, que conferem a comunidade proteção contra diversos tipos de agressões que ela pode vir a sofrer como, por exemplo, a falta de nutrientes, o uso de um antibiótico ou algum agente químico utilizado para combater bactérias, (Suyama, 2017)

Os aspectos de saúde nas empresas de produção de alimentos e bebidas são de extrema importância. As empresas devem cumprir os padrões de higiene para evitar produtos de degradação e contaminação durante a operação das máquinas, e a limpeza deve ser realizada de maneira rápida e completa. As melhores condições de limpeza são encontradas no sistema de limpeza no local (CIP).

A segurança alimentar se baseia em garantir que todas as pessoas que compõem uma comunidade possam ter acesso permanente a uma dieta segura, equilibrada e suficiente para atender às suas necessidades nutricionais. Tudo isso, de acordo com suas preferências e gostos derivados dos componentes culturais de cada população e para a conquista de uma vida ativa e totalmente saudável.

Sua importância da segurança alimentar é a possibilidade de criar altos níveis de confiança do consumidor. Gerenciar adequadamente a segurança dos alimentos e segurar sua garantia implica a observação de vários requisitos e regulamentos obrigatórios, para disponibilizar ao público um produto que não represente nenhum perigo, para que seu consumo não implique um risco à saúde.

O procedimento metodológico utilizado nesta pesquisa é uma Revisão Bibliográfica qualitativa descritiva, visto que é amparado por uma revisão teórica. Segundo Moresi (2003) pesquisa Bibliográfica é um estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, artigos, redes eletrônicas e em outros locais acessíveis ao público. Fornece instrumento para qualquer outra categoria de pesquisa.

Uma vez definidos os objetivos de pesquisa, deu-se início à uma pesquisa de bibliografias, nacionais e internacionais, na plataforma Google Acadêmico com o uso frequente de palavras como alimentos, indústria, limpeza e contaminação, sendo o material selecionado de acordo com sua simplicidade de leitura e quantidade de informações contidas. Em seguida a coleta de dados foi realizada com base no estudo dos materiais escolhidos.

A pesquisa bibliográfica se apresenta como uma etapa fundamental na estruturação de qualquer tipo de trabalho científico, é ela que molda o restante do trabalho, pois a pesquisa será realizada conforme o que se expõe na revisão de literatura (AMARAL, 2007). De acordo com o autor, as produções acadêmicas podem ser acessadas tanto por meio eletrônico quanto manualmente. Por conta dos avanços tecnológicos, a busca manual de materiais científicos está cada vez sendo menos utilizada, visto que é possível acessar um número muito maior de materiais através do meio eletrônico.

Por se tratar de um tema atual onde ainda existe muito a ser pesquisado e explicado, esse trabalho será relevante porque disponibilizará mais referências bibliográficas para trabalhos futuros acerca de sua temática principal.

Diante do exposto, esse trabalho tem objetivos:

1.1 OBJETIVO GERAL

A presente pesquisa se propõe a refletir sobre a higienização de indústrias de alimentos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discorrer sobre a higiene no setor alimentar.
- Discorrer a segurança alimentar.
- Discorrer higienização de indústrias de alimentos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A HIGIENE ALIMENTAR

O significado do termo higiene apareceu pela primeira vez no Brasil, em regulamentos de 1923 e 1931, como parte da higiene ocupacional obrigatória para todos os estabelecimentos industriais, inclusive a indústria farmacêutica. A sua origem mantém-se fiel aos atos relacionados com a limpeza uma vez que o termo saneamento está associado principalmente a estabelecimentos alimentares, meios de transporte, veículos utilizados para transportar produtos sujeitos a vigilância sanitária e, em certa medida, em menor escala, manipuladores de alimentos (TANCREDI e MARINS, 2014).

Geralmente tem uma conotação limpa/sanitária. A sanitização faz parte das condições sanitárias exigidas nos navios e nas áreas aeroportuárias, que devem ser verificadas pelas inspeções sanitárias. A higiene pessoal e ambiental também é objeto de algumas categorias de produtos.

O termo higiene sempre aparece na regulamentação alimentar, seja como requisito do produto, seja como requisito do local onde é produzido, manuseado ou embalado; o conceito atual de higiene nesse campo inclui, além dos critérios microbiológicos, questões relacionadas a resíduos de pesticidas e outros parâmetros relacionados com a contaminação. Segundo Costa (2000), a higiene alimentar é uma normativa que pode cassar temporária ou eventualmente o registro de determinados alimentos e interceptar ou confiscar alimentos e bebidas.

As condições higiênicas ou de sanitização também são a base para permitir o funcionamento dos locais de preparo, consumo ou venda de alimentos, pois o descumprimento desta norma citada em auto de infração pode legalmente resultar em interdição parcial ou total, temporariamente naturalmente, até o cumprimento final das normas higiênicas. requisitos (TANCREDI, 2004).

Os riscos associados à falta de higiene das instalações e equipamentos envolvidos no processamento de alimentos são doenças transmitidas por alimentos (infecções, envenenamentos e infecções tóxicas), além de perdas econômicas, prestígio da marca, sanções administrativas e / ou criminais. A higiene de uma instalação industrial de alimentos é uma etapa fundamental no processo de produção; se não for realizada corretamente, não será possível garantir a segurança dos alimentos (FORSYTHE; HAYES, 2002). A higiene é dividida em duas etapas: limpeza (Figura 2.1) e desinfecção (FRYER; CHRISTIAN; LIU, 2006).

Figura 2.1: Limpeza com uso de espuma.



Fonte: IFOPE Educacional (2019).

A limpeza consiste na remoção de resíduos orgânicos (gorduras, proteínas) e resíduos inorgânicos da instalação e do equipamento que está em contato com os alimentos. A desinfecção envolve remover ou reduzir para um nível aceitável os microrganismos presentes em tais equipamentos e instalações. Os produtos alcalinos são utilizados para a remoção de resíduos orgânicos por saponificação de gorduras, desnaturação de proteínas e açúcares, sendo esses resíduos facilmente gerados em produções que contém a carne como matéria prima (Figura 2.2). Os produtos ácidos removem a matéria inorgânica (calcário). Desinfetantes (cloro, ácido peracético, amins...) eliminam os microrganismos presentes na área a ser desinfetada. Atualmente, existem produtos que podem executar as duas funções em uma única etapa (fases únicas) (FRYER; CHRISTIAN; LIU, 2006).

Figura 2.2: Produção de salsicha gerando resíduos.



Fonte: Globo.com (2016).

A higiene e inspeção alimentar, setor fundamental da saúde pública, complementar da nutrição, estuda os processos de conservação dos gêneros alimentícios e as alterações, adulterações e falsificações que possam sofrer in natura e após a sua preparação, e estabelece

normas práticas de vigilância do sabor e avaliação. A higiene alimentar corresponde, assim, a um conjunto de medidas adequadas para assegurar a identidade dos alimentos, desde a sua aquisição e inocuidade, a sua inocuidade sanitária e de conservação, passando pelo seu cultivo, produção ou fabricação, e pelo seu consumo (FERREIRA, 1982).

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura e o Comitê de Saneamento do Codex da Organização Mundial da Saúde (OMS), a higiene dos alimentos inclui o preparo, o manuseio, o armazenamento, o transporte e a venda dos alimentos garantir o fornecimento de Produtos inofensivos, saudáveis e próprios para consumo humano (OMS, 1968). A ideia de saneamento baseia-se na necessidade de garantir a saúde e a segurança, reduzindo ou eliminando influências que possam prejudicar a qualidade dos alimentos (SINELL, 1981).

Segundo Castro (2008), o conceito de higiene, embora originado na Grécia antiga, tornou-se mais importante no final do século XIX, quando se reconheceu que os microorganismos poderiam ser a causa de uma variedade de doenças. De acordo com o Codex Alimentarius (2006), para atingir os padrões de saúde relacionados aos alimentos, é necessário implementar um plano de qualidade como pré-requisito para um Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em serviços de alimentação.

Para fundamentar Sinell (1981), as principais atividades no campo da higiene alimentar podem ser listadas a seguir:

- Assegurar a qualidade de tudo, desde as matérias-primas aos produtos alimentares semiacabados e acabados, passando pelas bebidas e águas de consumo dos consumidores, através da seleção de carnes, peixe, vegetais e outros produtos alimentares através de um processo de inspeção, avaliação, seleção e aprovação. Isso inclui alimentos armazenados em vários estágios de processamento, transporte e fracionamento até serem consumidos.
- coletar informações sobre as condições nutricionais e higiênicas que afetam os materiais alimentares e matérias-primas.
- desenvolver métodos que melhorem as qualidades sensoriais dos alimentos sem criar alterações, reduções ou perdas.
- prevenir a propagação de doenças infecciosas ou relacionadas à alimentação, estabelecendo medidas de controle na produção, manuseio, transporte, armazenamento e distribuição de alimentos.

A necessidade de manter a limpeza atende ao padrão dessas diretrizes. O Decreto-Lei

Nº 986/1969 (BRASIL, 1969) detalha os padrões e procedimentos sanitários específicos necessários para alcançar a qualidade comercial dos alimentos produzidos. Adicionalmente, a Portaria 1.428 do Ministério da Saúde (BRASIL, 1993) estabelece normas para todos os serviços relacionados à alimentação. Essas normas são aplicadas pelo Ministério da Saúde e garantem um controle efetivo sobre a manipulação e produção de alimentos. Essas práticas não precisam utilizar o sistema APPCC, por isso seguem regras específicas. Práticas apropriadas são necessárias antes de criar arte.

A noção de qualidade relaciona-se com a ideia de que os bens têm um atributo intrínseco. Isso implica que os produtores e prestadores de serviços devem considerar a qualidade de seus bens materiais e imateriais na prestação do cuidado. Esses bens dizem respeito à saúde e segurança alimentar. O Codex Alimentarius (2006) observa que a segurança alimentar está relacionada a todos os aspectos da cadeia alimentar.

Ao criar suas primeiras leis alimentares em 1967, os legisladores usaram a identidade e o padrão de qualidade como elemento. Este padrão determinou os padrões para alimentos ou aditivos a serem atendidos. O controle de qualidade envolve regular a qualidade de um produto ou serviço para que ele atenda aos padrões estabelecidos. Idealmente, isso é feito medindo o quanto bem um produto atende a requisitos específicos e, em seguida, calculando o quanto seus resultados atendem a esses requisitos. Ao avaliar a qualidade de um produto alimentício, essa avaliação deve aderir a normas, padrões e especificações especificadas. Isso pode ser feito verificando especificações já existentes ou comparando os resultados com resultados medidos anteriormente (CAVALLI e SALAY, 2001).

O controle de qualidade dos alimentos pode ser realizado por métodos subjetivos e objetivos. Métodos que utilizam dados sensoriais, como olfato, paladar, tato, visão e aparência são considerados subjetivos. Métodos mais objetivos incluem técnicas estabelecidas que usam instrumentos padrão para medir qualidades específicas (como cor, textura e sabor). Alternativamente, esses métodos podem ser realizados usando técnicas padrão que usam dados subjetivos e objetivos (FERREIRA, 2002)

Para garantir a qualidade de um produto ou serviço, a indústria precisa ser avaliada pelo Estado. Os órgãos estaduais de saúde devem verificar e averiguar a qualidade dos produtos e serviços sob seu escrutínio com a utilização de métodos já reconhecidos, incluindo alguns métodos laboratoriais. E para registrar um produto, serviço ou estabelecimento, eles devem atender a esses requisitos.

Segundo a OMS (2008) e a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2008) Qualquer problema pode ser diagnosticado usando esses métodos que definem soluções mais

específicas e eficazes. Os avanços tecnológicos modernos foram baseados na história de como as pessoas obtinham alimentos.

Além de proporcionar um local de convívio e venda de alimentos, Rosen (1994 apud Costa, 2004, p. 34) observa que as praças das cidades medievais funcionavam como polo político, ponto de encontro religioso, local de apresentações artísticas e centro comercial. Além disso, muitos aspectos diferentes da sociedade coexistiram dentro dessas localizações geográficas.

A fim de proteger o público em geral das doenças, as praças públicas e os mercados foram formados como centros de estudo sobre doenças. Esses entendimentos levaram à conclusão de que a carne animal estragada ou deteriorada provocaria doenças. Como resultado, as autoridades reforçaram a segurança alimentar restringindo a venda de alimentos estragados ou deteriorados. Isso preveniu doenças futuras que poderiam surgir em uma comunidade.

O Sistema Único de Saúde foi criado através do Movimento Sanitário Brasileiro. Como resultado desse movimento, foi aprovada em 19 de setembro de 1990 a Lei nº 8.080 que unificou o sistema de saúde no Brasil (BRASIL, 1990). Isso levou a novas leis de segurança alimentar que permitiram discussões mais amplas sobre segurança alimentar. Essas novas leis consideraram questões envolvendo riscos em cada etapa da produção e distribuição de alimentos.

A vigilância em saúde do Ministério da Saúde incluiu medidas para preparar, regulamentar o cumprimento de normas e fazer cumprir a legislação relacionada a portos, aeroportos e fronteiras. Eles também fizeram cumprir as políticas de sanitização de produtos e alimentos. Além dessas práticas, a vigilância em saúde envolvia também a prática profissional (COSTA, 2000).

Seguindo a orientação política preconizada pelo Sistema Único de Saúde, ele deve se adequar aos princípios da universalidade, integralidade, descentralização e controle social, ser entendido como parte da saúde coletiva e ser definido legalmente como capaz de eliminar, reduzir ou prevenir riscos e intervenções em problemas de saúde decorrentes do meio ambiente, da produção e distribuição de bens e da prestação de serviços benéficos à saúde (BRASIL, 1990).

Essa conceituação introduz a noção de risco e dá uma caracterização mais completa a uma gama de ações anteriormente entendidas como importantes atividades regulatórias. A definição dada na Lei de Organização da Saúde (Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990, BRASIL, 1990) estende as medidas preventivas às diversas categorias de serviços e produtos sujeitos ao controle da vigilância sanitária, realizada de forma mais contínua em termos de

saúde, independentemente de estarem direta ou indiretamente relacionados à saúde.

A Vigilância Sanitária é, portanto, responsável pelo controle de bens, serviços e ambientes que possam oferecer algum tipo de risco aos consumidores. Costa e Rozenfeld (2000) destacam que a vigilância em saúde é a forma mais complexa de saúde pública que existe, pois sua função preventiva abrange todas as práticas médicas e sanitárias: promoção, proteção, restauração e reabilitação da saúde.

No artigo 200, inciso IV, referente às atribuições do SUS, a Lei Orgânica da Saúde (BRASIL, 1990) refere-se às ações de fiscalização de alimentos, incluindo o controle de seu teor nutricional, bem como de bebidas e água para consumo humano. De acordo com a Emenda Constitucional Nº 64, de 4 de fevereiro de 2010 (BRASIL, 2010), a alimentação tornou-se um direito social básico de todo cidadão brasileiro.

Em linha com a política de desenvolvimento da biotecnologia, o Brasil criou o Conselho Nacional de Biotecnologia em 2007, uma de suas responsabilidades é decidir sobre o cultivo de OGMs e desenvolver regulamentações específicas para processamento e rotulagem desses alimentos.

No que diz respeito aos alimentos geneticamente modificados, apenas para fins de demonstração da evolução dos padrões de higiene, temos atualmente o Decreto nº 6.041, de 8 de fevereiro de 2007, que instituiu a política para o desenvolvimento da biotecnologia e instituiu o Conselho Nacional de Biotecnologia, entre outras regulamentações do país sobre organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2007).

Quanto à rotulagem deste tipo de alimento, tem-se o Decreto 4.680/2003 que regulamenta o direito à informação sobre alimentos e ingredientes alimentícios destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam elaborados a partir de organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2003). Se este for o modelo de controle, o mesmo processo também deve ser aplicado ao controle de outros tipos de novos alimentos, como alimentos irradiados e alimentos funcionais, etc.

Dessa forma, a clareza da rotulagem e das informações desses novos produtos é determinada pelo Decreto, sem prejuízo do cumprimento das demais normas aplicáveis.

Apesar dos avanços na tecnologia e higiene alimentar, bem como na melhoria da fiscalização higiênica do controle alimentar, Germano e Germano (2011) destacaram as limitações de controles mais efetivos, como os dos estados e municípios brasileiros no controle higiênico dos alimentos, pois a maioria dos municípios brasileiros permanece cronicamente desassistida, déficit que acaba por comprometer seriamente a segurança alimentar, que por sua vez se constitui em relevante fator de morbidade para a saúde pública.

Atualmente, permanecem evidentes problemas que podem dificultar a efetividade das ações de controle na área de vigilância sanitária de alimentos, como a falta de um amplo sistema integrado de vigilância sanitária e epidemiológica capaz de identificar as principais doenças transmitidas por alimentos, tanto crônicas quanto agudas, transmissível ou não, avalia a origem, a causa, os fatores intervenientes e os indivíduos suscetíveis, mede a extensão dos danos e permite a disseminação de informações e o desenvolvimento de planos de ação nacionais propondo medidas de controle que minimizem os riscos.

Acerca dos problemas que são enfrentados hoje no Brasil no que tange a alimentação, temos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Estes são os objetivos para os quais as Nações Unidas estão contribuindo a fim de que possamos atingir a Agenda 2030 no Brasil (Nações Unidas Brasil, 2023)

1. Erradicação da pobreza.
2. Fome zero e agricultura sustentável.
3. Saúde e bem estar.
4. Educação de Qualidade.
5. Igualdade de gênero.
6. Água potável e saneamento.
7. Energia limpa e acessível.
8. Trabalho decente e crescimento econômico.
9. Indústria, inovação e infraestrutura.
10. Redução das desigualdades.
11. Cidades e comunidades sustentáveis.
12. Consumo e produção responsável.
13. Ação contra mudança global do clima.
14. Vida na água.
15. Vida terrestre.
16. Paz, justiça e instituições eficazes.
17. Parcerias e meios de implementação.

Compreendendo com isso que a alimentação é algo grande importante atualmente e está relacionada nas ODS's 2 e 3 como aspectos que precisam ser aprimorados na sociedade para que a mesma esteja sempre em constante evolução e com uma maior qualidade de vida.

2.2. SEGURANÇA ALIMENTAR COMO DIREITO FUNDAMENTAL À SAÚDE

A concepção dos direitos fundamentais remonta à necessidade encontrada, por parte dos cidadãos, em impor limites referentes aos abusos cometidos pelo Estado ante à utilização indiscriminada de seus poderes, através de suas autoridades constituídas. Desse modo, os direitos fundamentais surgem em um contexto em que se buscava a garantia de direitos aos cidadãos em detrimento do poder exacerbado do Estado, pautando-se em princípios norteadores como o da igualdade e da legalidade, fundadores do Estado Constitucional. Nesse sentido, apesar da existência de doutrinadores que defendam que as origens dos direitos fundamentais remontam há mais de 2000 anos antes de Cristo (a.C.), nas civilizações antigas e medievais, é certo que somente se pode falar em direitos fundamentais a partir da existência de um Estado, na acepção moderna do termo (FARIAS, 2018).

A concepção moderna de direitos fundamentais origina-se com a consolidação do Estado Democrático de Direito, com expansão dos ideais liberais, implicando controle e limitação da atuação estatal. Embora prestações governamentais possam, certamente, ser identificadas em comunidades mais antigas, a luta por direitos a ser garantidos pelo Estado se identifica, de modo bastante evidente, com o moderno constitucionalismo, aqui entendido como o movimento que, a partir do século XVIII, dedicou-se a pactuar a delegação do poder ao soberano, enquanto se estabeleciam limites para a atuação estatal (NEVES, 2007).

Desse modo, conforme explica Dimoulis e Martins (2014), para se falar em direitos fundamentais se torna necessário a coexistência de três elementos: o Estado, os indivíduos e o texto normativo regulador da relação entre Estado e indivíduos.

Tais condições apresentaram-se reunidas apenas na metade do século XVIII, quando tomaram a feição de importantes documentos históricos, como a Carta Magna (1215), na Inglaterra; a Petition of Rights (1628); o Habeas Corpus Act (1679); o Bill of Rights (1689) e o Act of Settlement (1701). Além disso, a Declaração de Direitos da Virgínia já proclamava, expressamente, algumas espécies de direitos fundamentais, como o direito à vida, à liberdade e à propriedade. Caminhando no mesmo sentido, a Constituição dos Estados Unidos da América (1791), ao garantir direitos como a liberdade religiosa, inviolabilidade domiciliar, devido processo legal, julgamento pelo Tribunal do Júri, entre outros (FARIAS, 2018).

Apesar dessa evolução encontrada diante da promulgação de diversos documentos estatais em defesa aos direitos fundamentais, considera-se que foi na França, em 1789, que ocorreu a consagração normativa desses direitos, com a promulgação da Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, vista como um marco ampliador do rol de direitos protegidos

juridicamente. Nesse documento, destaca-se, por exemplo, a proteção do direito à segurança, à resistência, à opressão, à associação política, ao princípio da presunção de inocência, à livre manifestação de pensamento, entre outros (FARIAS, 2018).

Nessa época, os direitos eram considerados negativos, pois vedavam, ao Estado, intervir na liberdade de agir – e de contratar, possuir e dispor de bens – dos cidadãos. As liberdades públicas, assim, são direitos subjetivos, oponíveis ao Estado, o que, antes de 1789, era desconhecido no direito positivo (FERREIRA FILHO, 2008).

Direitos fundamentais são limitações impostas aos poderes do Estado, inclusos nas declarações universais e reconhecidos pelas sociedades civilizadas, tendo, como fundamento de validade, o consenso geral dos homens acerca dos mesmos.

De acordo com Marmelstein (2014) os direitos fundamentais são normas jurídicas, intimamente ligadas à ideia de dignidade da pessoa humana e da limitação do poder, positivadas no plano constitucional de determinado Estado Democrático de Direito que, por sua importância axiológica, fundamentam e legitimam todo o ordenamento jurídico.

No cenário brasileiro, a Constituição de 1824 e, posteriormente, a de 1891 já continham previsões de diversos direitos fundamentais em seu texto constitucional, sendo o rol ampliado com a Constituição de 1937 – em que foram acrescentados direitos como a impossibilidade de aplicação de penas perpétuas, à segurança, à integridade do Estado, à guarda e ao emprego da economia popular. Já a Constituição de 1946 inovou, ao estabelecer diversos direitos sociais relativos aos trabalhadores e aos empregados, sendo seguida pelas Constituição de 1967 e pela Emenda Constitucional 1, de 1969, que, em contrapartida, estabeleceu uma ampla gama de restrições aos direitos e garantias fundamentais. Por fim, a Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB) de 1988 (BRASIL, 1988) e também conhecida como Constituição Cidadã, ampliou o escopo e a relevância conferida aos direitos fundamentais protegidos (FARIAS, 2018).

A localização, após o preâmbulo e os princípios constitucionais, sua inclusão no rol de cláusulas pétreas e sua aplicabilidade imediata são exemplos da relevância constitucional conferida aos direitos fundamentais pela CRFB/1988. E essa relevância atribuída aos direitos fundamentais, em nossa atual Magna Carta, diz respeito ao fato de ela ter sido precedida por um período autoritarista, sendo certo que “a relevância aos direitos fundamentais, o reforço ao seu regime jurídico e a configuração de seu conteúdo são fruto da reação do Constituinte, e das forças sociais e políticas nele representadas, ao regime de restrição de liberdades fundamentais” (SARLET e FIGUEIREDO, 2013).

O Art. 6º da Constituição Federal de 1988 prevê os seguintes direitos sociais: a saúde, a

educação, a alimentação, a moradia, o trabalho, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.

Este é um direito fundamental que, para Sarlet (2009) está implícito, como no ordenamento jurídico alemão, porque o cumprimento do direito à saúde também se dá por meio da proteção de outros direitos fundamentais, mesmo que o direito à saúde não esteja ativamente incluído no texto da Constituição. Vida, dignidade humana, proteção ambiental, etc.

Direitos sociais como a saúde são reconhecidos como direitos humanos porque são garantidos livremente. Uma pessoa sem discriminação baseada em raça, cor, sexo, idioma, religião, opinião política ou outra, país ou origem social, situação econômica, nascimento ou outras condições sociais (Art. 1º, da Convenção Americana de Direito Humanos - 1969).

Para Bonavides (2003) são classificados como direitos humanos de segunda geração os direitos sociais, culturais e econômicos, bem como os direitos coletivos ou coletivos, foram introduzidos em várias formas de constitucionalismo do Estado de bem-estar depois de brotarem através do trabalho da ideologia e do remorso antiliberal no século XX. Ao contrário da primeira geração de direitos humanos, que se caracterizam pela atuação negativa do Estado, já ensinei sobre a liberdade individual (direitos de liberdade).

É nesse sentido que o art. 196 Constituição Federal (BRASIL, 1988) a saúde é um direito de todos, políticas sociais e econômicas destinadas a reduzir o risco de adoecimento e outras doenças e proporcionar acesso universal e equitativo aos meios e serviços para sua promoção, proteção e recuperação. Portanto, a política social pública instrumentaliza a saúde em benefício da comunidade que, conforme Oliveira (2006) são medidas para garantir que as disposições constitucionais e legais saiam do papel e beneficiem as vítimas para que realizem seus direitos e satisfaçam sua satisfação.

Portanto, limitar o acesso à saúde ao potencial dos orçamentos do poder público significa não reconhecer a validade do direito à saúde. Isso está relacionado ao valor mínimo da existência que resulta do direito à vida e à dignidade do próprio ser humano. (SARLET, 2004).

A expressão brasileira de seu direito à saúde está relacionada às nuances historicamente adotadas pelo Estado de bem-estar social e às características do modelo de proteção social em nosso contexto. Nesse sentido, Asensi (2013) pode identificar três concepções de saúde altamente institucionais que coexistem na sociedade brasileira e são altamente institucionais no estado e na esfera jurídica. 1. Saúde como emprego ou serviço privado; 2. saúde como direito universal Saúde como direito fundamental no Brasil: tensões regulatórias no campo da

efetividade.

Segundo Almeida Filho (2009), essa última consciência social em saúde ocorreu do final dos anos 1970 aos anos 1980 no contexto da democracia nacional, quando o movimento da reforma sanitária brasileira colocou a questão da democratização da saúde na agenda política. Leis de saúde inerentes à cidadania, acesso universal e imparcial aos serviços médicos e participação social na política e na gestão.

Nessa perspectiva, segundo Asensi (2013), o comportamento do movimento sanitário foi determinante para a inserção política da questão dos "direitos à saúde" na Assembleia Nacional Constituinte e para a criação de um novo marco legal. Sobre o assunto no contexto do Brasil. Para o autor, a mobilização política da sociedade civil levou à constitucionalização do direito à saúde como direito fundamental.

Os avanços e desafios enfrentados pela sociedade civil, especialmente o movimento da Reforma Sanitária, culminaram no Documento Constitucional de 1988, que consagra os princípios básicos que norteiam a política de saúde do Brasil. Assim, a "Universalização da Saúde pela Constituição" é mediada pelo conceito de cidadania universal como característica estrutural da proteção social, conferindo-lhe um status de direito social básico que traz benefícios positivos à saúde. , Estabeleceu-se um novo padrão de relações entre o Estado e sociedade (ASENSI, 2013).

Esse processo de constitucionalização do direito à saúde do Brasil na perspectiva previdenciária trouxe avanços na administração jurídica e política nos seguintes aspectos processo de institucionalização normativa da universalização da saúde e configuração de uma "juridicidade em rede", atribuição jurídica de relevância pública ao direito à saúde, redimensionamento das responsabilidades dos entes federativos no que diz respeito às ações e aos serviços de saúde, constituição do direito à saúde como cláusula pétrea; fundamentalidade formal e material do direito à saúde enquanto direito (do cidadão) e dever (do Estado) e inclusão de diferentes atores e instituições no campo da tutela e proteção ao direito à saúde (SARLET; FIGUEIREDO, 2013).

Além de mostrar avanços, Asensi (2013) defende que a inclusão da saúde no ordenamento jurídico brasileiro como direito social fundamental traz muitos desafios para sua efetivação. Para o autor, esses desafios são múltiplos, incluindo o desenvolvimento de arranjos econômicos e o estabelecimento de estratégias para garantir o conteúdo provisório dos direitos à saúde por parte de diversas partes.

Nesse sentido, aliado ao processo mais geral de ampliação do poder institucional e de deslocamento da esfera de decisão política para o judiciário da sociedade brasileira, um

conjunto de demandas (aos serviços e medidas médicas) relacionadas à efetivação do direito à saúde foi endereçado ao Estado por meio de um sistema legal (com foco no acesso), mas a maioria das comunicações nesse sentido veio dos tribunais (LUHMANN, 2004).

Na literatura especializada, esse fenômeno é chamado de "justificação de políticas públicas" e vem sendo discutido nos campos da ciência política e do direito, especialmente a questão das relações e limitações Estado-sociais, a separação de poderes (BARBOSA, 2015).

A segurança alimentar existe quando todos os seres humanos têm, em todos os momentos, a possibilidade física, social e econômica de obter alimentos suficientes, saudáveis e nutritivos, permitindo que atendam às suas necessidades e preferências alimentares para levar uma vida saudável e ativa. Esta é a definição formal do conceito de segurança alimentar, de acordo com o Comitê de Segurança Alimentar Mundial. Esta definição foi adotada por um consenso internacional desde a Cúpula Mundial da Alimentação, realizada em Roma em 1996 (MALUF, 2007).

Considera-se que a segurança alimentar tem quatro dimensões ou "pilares": acesso (capacidade de produzir sua própria comida e, portanto, ter os meios para fazê-lo, ou capacidade de comprar sua comida e, portanto, ter poder de compra suficiente para fazê-lo); disponibilidade (quantidades suficientes de alimentos, provenientes da produção doméstica, estoques, importações ou ajuda); qualidade (de alimentos e dietas do ponto de vista nutricional, de saúde, mas também sociocultural); estabilidade (capacidade de acesso e, portanto, preços e poder de compra, disponibilidade e qualidade de alimentos e dietas) (MALUF, 2007).

Assim definida, a segurança alimentar possui uma dimensão bastante técnica. Portanto, difere dos conceitos de autossuficiência alimentar, soberania alimentar e direito à alimentação, que trazem mais dimensões políticas ou legais. O objetivo da segurança alimentar torna possível: melhorar a saúde e o bem-estar dos cidadãos e avançar em direção ao bem-estar coletivo. Atualmente, os recursos alimentares do mundo são suficientes para alimentar todos os habitantes do planeta. É claro que o problema da fome e da falta de comida decorre de nossas decisões políticas e de nossas escolhas sociais. Mobilizar-se contra a insegurança alimentar com pessoas que sofrem com isso é uma responsabilidade pessoal e coletiva (MALUF, 2007).

A segurança alimentar é um direito humano fundamental reconhecido por todo o mundo: todos têm direito a um padrão de vida suficiente para garantir sua saúde, bem-estar e os de sua família, em particular alimentos, roupas, habitação, assistência médica e serviços sociais necessários (MALUF, 2007). A limpeza completa do equipamento é absolutamente essencial para não arriscar interromper os ciclos de produção.

2.3. HIGIENIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

A Comissão do Codex Alimentarius definiu saneamento e desinfecção como o processo de remoção de qualquer sujeira depositada nas superfícies, como gordura, sais minerais e depósitos de proteínas. Isso geralmente é realizado pela limpeza de superfícies. É necessário de uma higiene perfeita com um sistema de fatores incluindo tempo químico, mecânico, térmico e de contato. Isso acontece com a ajuda de outros fatores (ANDRADE, 2014).

Os agentes de limpeza removem a sujeira com base na sua solubilidade em diferentes minerais e hidratos de carbono, gorduras, proteínas e sais minerais mono-divalentes (ou bivalentes). A escolha do melhor agente de limpeza depende da facilidade com que a sujeira é removida. Andrade (2014) recomenda a escolha de um agente de limpeza que remova facilmente a sujeira.

Detergentes alcalinos são recomendados para remover a sujeira orgânica, especialmente lipídios e proteínas. A soda cáustica (hidróxido de sódio) tem a capacidade de saponificar esses tipos de resíduos e pode ser levemente, moderadamente ou fortemente alcalina. A soda cáustica é aceitável em termos de custo, mas deve-se atentar para a formação de carbonatos que prejudicam a eficiência da limpeza, pois durante a fermentação é produzido dióxido de carbono, que está associado a um grande risco de contaminação da solução alcalina de limpeza. Esse carbonato pode ser proveniente da fabricação do hidróxido de sódio, do reaproveitamento da solução cáustica e/ou da absorção de CO₂ do ar ou do sistema em que é aplicado (ANDRADE, 2014).

Detergentes ácidos são recomendados para remover a sujeira inorgânica (Figura 2.3). Os ácidos de limpeza podem ser orgânicos (por exemplo, ácido láctico, ácido cítrico) ou inorgânicos (por exemplo, ácido nítrico, ácido fosfórico) e seu uso terá um impacto direto no tratamento de efluentes industriais. Portanto, esses fatores ambientais devem ser considerados na seleção. Os ácidos orgânicos são menos corrosivos que os ácidos inorgânicos, mas são mais caros porque na maioria dos casos contêm surfactantes para diminuir a tensão superficial da solução e melhorar a molhabilidade da superfície (ANDRADE, 2014).

Figura 2.3: Tubulação incrustada considerada sujidade inorgânica.

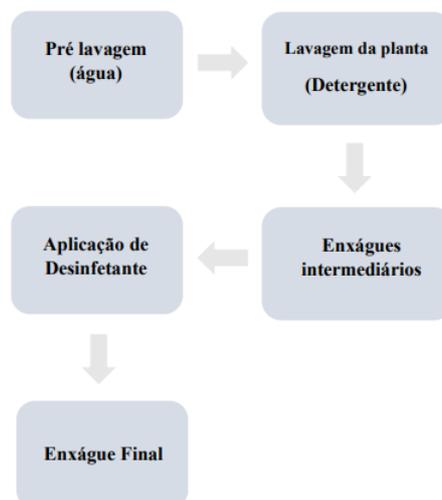


Fonte: Filtrovale (2019).

A água, para além do seu papel de agente de limpeza (facilitador da ação mecânica), tem influência direta na preparação das soluções de limpeza e sanitização e deve cumprir a nível químico e microbiológico o Decreto 306/2007 de 27 de agosto. Propriedades como a dureza e o pH da água afetam diretamente a diluição e o preparo correto das soluções, afetando a eficiência higiénica (BRASIL, 2007).

A desinfecção é a etapa final do fluxograma de CIP (Figura 2.4) e visa eliminar os microrganismos patogênicos e reduzir os microrganismos deteriorantes a níveis considerados seguros nas superfícies dos equipamentos e utensílios (GERMANO; GERMANO, 2001). reagentes químicos ou físicos. O calor é o meio físico mais utilizado, seja na forma de vapor, água quente, ar quente ou radiação, principalmente a radiação UV (ANDRADE, 2014).

Figura 2.4: Fluxograma do Sistema de limpeza CIP.



O calor é considerado pelos estudiosos como o melhor desinfetante porque pode

penetrar até mesmo em superfícies ranhuradas e não possui propriedades corrosivas. O calor mata os microrganismos desnaturando suas enzimas e proteínas, desorganizando os lipídios celulares e alterando os genes (ANDRADE, 2014). Dependendo do tipo de produto químico escolhido, a eficiência desses produtos químicos está relacionada à dureza, pH, temperatura e concentração correta da água utilizada no preparo.

O principal pré-requisito para a desinfecção química é o uso de diferentes tipos de biocidas (à base de cloro, iodo, peroxiácidos) para eliminar possíveis componentes microbianos presentes na linha de produção. Apesar da grande variedade, os desinfetantes são idealmente de amplo espectro, ação rápida, estável, eficaz à temperatura ambiente e baixa toxicidade e corrosividade (BAPTISTA, 2003).

Nas indústrias alimentícias onde a higiene é um critério fundamental, o sistema de limpeza *Cleaning in Place* (CIP), é usado para limpar peças cruciais do equipamento, evitando assim a limpeza manual ou semiautomática. Uma mistura de produtos químicos, calor e água limpa máquinas, recipientes ou tubulações, sem a necessidade de desmontar todo o equipamento. A longo prazo, esse método de limpeza muito eficaz economiza tempo e dinheiro (BREMER, 2005).

Os sistemas de limpeza CIP permitem a limpeza do equipamento da linha de produção na indústria alimentícia sem a necessidade de desmontagem, o que possui vantagens em manter um nível ótimo de higiene com maior eficiência, produtividade, segurança e redução de custos. No entanto, é importante verificar periodicamente se o seu funcionamento é adequado às necessidades da instalação (BREMER, 2005).

Os sistemas de limpeza CIP consistem na circulação de uma série de soluções de limpeza e desinfecção pelo sistema de tanques e linhas de processo, em circuito fechado e de acordo com as sequências, temperatura, tempo e agentes químicos previamente estabelecidos. Seu objetivo é eliminar do equipamento de produção, sem ter que desmontá-lo, os compostos orgânicos do processo, para evitar o crescimento de bactérias e possíveis problemas de biocorrosão (BREMER, 2005).

Os primeiros sistemas CIP nasceram da necessidade do setor de alimentos, especificamente em laticínios - de introduzir um sistema de lavagem eficaz em seus processos de produção, para garantir a higiene adequada e a otimização dos recursos. Posteriormente, esse método de limpeza é estendido a outros tipos de indústrias, como a indústria de cerveja, química, cosmética e farmacêutica. Eles o integram como parte fundamental de seus processos para evitar problemas de contaminação cruzada entre produtos (GOODE et al., 2010).

O Sistema de Limpeza CIP significa limpar as plantas de produção sem desmontar ou alterar o estado operacional para garantir consistência e sustentabilidade (Figura 2.5). Para concluir uma limpeza eficiente, todos os quatro elementos incluídos no círculo Sinner devem estar presentes. Esses elementos são: Produto de limpeza, Energia mecânica, Temperatura e Tempo. Todos os elementos devem estar presentes o tempo todo durante a atividade de limpeza em diferentes contribuições. Se o desejo é diminuir qualquer um desses elementos, deve-se aumentar outros para completar o círculo (GOODE et al., 2010).

Figura 2.5: Limpeza química de tubulações.



Fonte: Eletroinox (2020).

O circuito da água usado para a limpeza, os suprimentos e o possível reprocessamento da água de lavagem são integrados ao design das ferramentas. Em máquinas automatizadas, ciclos e programas também são integrados desde o início. Nesse caso, pode-se usar as bombas principais ou auxiliares para mover a água (GOODE et al., 2010).

O CIP não se baseia apenas no uso de água de limpeza. Para purgar um tubo, pode-se, por exemplo, colocar uma lançadeira, que durante seu avanço no tubo raspa a parede interna e empurra os restos do produto. O vaivém é introduzido através de um circuito de derivação ou através de uma abertura no tubo principal. (TAMIME, 2008).

Para limpar um tanque em todas as partes (especialmente a parte inferior das tampas), é necessário borrifar água em todo o interior do tanque. Bolas de lavagem ou cabeças de pulverização são usadas para isso, que são fixas ou rotativas, projetando a água em todas as direções quando o fluxo de água é suficiente. A pirólise dos fornos (um processo que consiste em carbonizar as gorduras para reduzi-las a cinzas) pode ser assimilada a uma CIP (TAMIME, 2008).

Os principais objetivos de um sistema CIP eficiente são: Maximizar a segurança para evitar a contaminação cruzada nas alterações do produto. Minimizar o tempo de limpeza do CIP para reduzir o impacto da limpeza na produção. Otimizar a eficiência térmica, evitando perdas desnecessárias de calor. Minimizar o uso de água. Otimizando a recuperação de água e soluções de limpeza (SEIBERLING et al., 2003; TAMIME, 2008).

O processo CIP convencional em muitas fábricas de processamento de alimentos envolve vários ciclos que podem incluir: enxágue inicial com água recuperada, fase alcalina, fase ácida e desinfecção; Entre cada um deles, um enxágue intermediário deve sempre terminar e terminar com um enxágue final. As fases de lavagem e lavagem variam de cinco minutos a uma hora. A partir deste ciclo completo, os ciclos podem ser realizados eliminando fases (por exemplo, a fase ácida) ou unindo fases (por exemplo, ácido e desinfecção). Desta forma, alguns elementos podem ser limpos diariamente com ciclos "curtos" apenas com a fase alcalina e uma vez por semana realizar o ciclo completo (SEIBERLING et al., 2003).

Sistema de Higienização CIP permite higienização controlada, substituindo a limpeza manual de equipamentos que manipulam alimentos líquidos (como leite, cerveja, bebidas não alcoólicas, etc.), e mais utilizados para limpeza e sanitização de tanques, trocadores de calor, tubulações e homogeneizadores em In CIP, além do controle gráfico (caso o programa de automação possua esta facilidade), também é possível controlar a vazão, temperatura e concentração das soluções químicas utilizadas. Se a CIP for feita em circuito fechado, esse sistema permite a recuperação de possíveis soluções para outros usos (FORSYTHE, 2002).

Ao formar biofilmes (Figura 2.6) em superfícies, os microrganismos irão se instalar na superfície. Esses microrganismos se desenvolverão em biofilmes se não tiverem acesso ao ar (ANDRADE 2014).

Figura 2.6: Biofilme no interior de tubulações.



Fonte: Btaaditivos (2020).

A indústria alimentícia frequentemente une colônias microbianas para formar biofilmes. Mesmo quando o processo de limpeza é realizado adequadamente, o desenvolvimento contínuo de biofilme é provável, uma vez que existem grandes fontes de nutrientes na maior parte da produção de alimentos (ANDRADE, 2014).

As BRS formam o principal grupo causador de biocorrosão na indústria associada aos biofilmes (XU, LI e GU, 2016.). A espécie *Desulfovibrio desulfuricans* é uma das mais estudadas na formação de biofilmes causadores de biocorrosão em metais, como em tubulações e reatores. São comumente utilizadas para a avaliação mecânica de novos materiais em que se busca promover a desagregação do biofilme na superfície. Os efeitos dessas bactérias na passividade e resistência a CIM são comumente avaliados em aços inoxidáveis. (DEC, MOSIAIEK, et al ; XU, LI e GU, 2016).

Um biofilme contém vitaminas, minerais, carboidratos e fosfolipídios, entre outras coisas. Além desses ingredientes, o filme também contém grânulos de proteína e gordura. Ele também contém uma camada de sais minerais e carboidratos chamada matriz. O filme protege os microrganismos abaixo dele de ataques físicos e químicos. Ao mesmo tempo, permite que continuem crescendo e formando associações com outros microrganismos (ANDRADE, 2014)

Muitos alimentos contêm biofilmes, que se formam em superfícies como vidro, borracha, ferro, aço inoxidável, fórmica, polietileno de baixa densidade e vários outros plásticos. Isso deve ser observado porque o biofilme protege os microrganismos da exposição quando aquecido e forma depósitos ou crostas muito aderentes. Isso dificulta os procedimentos de higiene, inclusive a remoção de novos organismos (ANDRADE, 2014).

Para verificar a eficácia dos métodos de limpeza, é necessário um padrão da indústria para avaliar a eficiência da limpeza. Diferentes métodos são usados para avaliar diferentes tipos de contaminantes. Embora não exista um padrão universal, combinar diferentes abordagens pode ajudar a avaliar a limpeza durante o processamento e embalagem de alimentos (ANDRADE, 2014).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Garantir que a comida seja de alta qualidade e atenda aos padrões éticos é uma tarefa difícil. Também é quase impossível produzir alimentos seguros e higiênicos em larga escala. Isso porque é quase impossível produzir alimentos em larga escala sem colocar em risco a saúde humana ou o meio ambiente.

A fim de manter a segurança alimentar, a Organização Mundial da Saúde recomenda que os habitantes de uma nação tenham acesso econômico e físico a alimentos seguros em todos os momentos. Isso ocorre porque nutrição adequada, quantidade suficiente e proteção contra doenças são necessárias para uma vida feliz e saudável.

Os entendimentos atuais sobre higiene, saúde pública, qualidade e segurança alimentar foram ampliados graças a novos conceitos que exigem saúde, desenvolvimento e crescimento. Isso garante uma vida saudável, mantendo uma relação harmoniosa entre a integridade, as capacidades e a vitalidade necessárias para a sobrevivência. Isso é feito incluindo uma ingestão nutricional diária adequada – que deve ser quantitativa e qualitativamente suficiente – sem colocar em risco a saúde do consumidor. Comida e higiene são requisitos para a sobrevivência humana. Esse processo evolutivo no que diz respeito à manutenção da espécie não varia, pois é uma necessidade diária.

Em aplicações com requisitos de higiene exigentes, como produção de alimentos, os processos de limpeza com o processo (CIP) nas indústrias são de particular importância. Todos os dutos e tubulações devem ser lavados regularmente com agentes de limpeza, a fim de eliminar bactérias, produtos químicos e restos biológicos, além de evitar a proliferação de microrganismos que possam afetar adversamente a qualidade do produto.

É imperativo que a indústria de alimentos cumpra a legislação, os regulamentos e os processos aplicáveis aos seus equipamentos. Eles também devem estar cientes dos materiais utilizados na produção e qualquer sujeira gerada durante a produção. Esta informação é necessária para selecionar os produtos químicos mais adequados e definir métodos e ferramentas de higiene que correspondam precisamente às necessidades e realidade das plantas de produção. Isso garante alimentos seguros, evitando a formação de biofilmes que podem causar doenças transmitidas por alimentos.

Ainda há necessidade de novos estudos e testes a serem desenvolvidos a fim de promover o desenvolvimento de tecnologias de avaliação pós-higienização e novos produtos químicos. Estes devem incluir novas fórmulas trinômios Ambiente, Custo e Tempo que dão resultados positivos.

REFERÊNCIAS

- ABIA. **Indústria de alimentos: faturamento anual ultrapassa R\$ 1 trilhão, com aumento das vendas nos mercados interno e externo.** Disponível em: <https://www.abia.org.br/releases/industria-de-alimentos-faturamento-anual-ultrapassa-r-1-trilhao-com-aumento-das-vendas-nos-mercados-interno-e-externo>. Acesso em: 13 jun. 2023.
- ALMEIDA FILHO, N. A problemática teórica da determinação social da saúde (nota breve sobre desigualdades em saúde como objeto de conhecimento). **Saúde em Debate**, vol. 33, n. 83, 2009.
- ANDRADE, N. J. **Higiene na Indústria de Alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos.** São Paulo: Varela, 2008.
- ANDRADE, N. J. **Higienização na Indústria de Alimentos.** São Paulo: Varela, 1 reimpressão, 2014.
- ANDRADE, Z. T. M. Da efetivação do direito à saúde no Brasil. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, vol. 14, no. 86, 2011.
- ASENSI, F. **Direito à saúde: práticas sociais reivindicatórias e sua efetivação.** Curitiba: Juruá, 2013.
- BANDER, R.; KALIL, G. Embate entre os princípios do mínimo existencial e da reserva do possível: a judicialização da saúde. **Revista Jurídica**, vol. 3, no. 1, 2020.
- BARBOSA, L. V. Q. **O silêncio dos incumbentes: fragmentação partidária e empoderamento judicial no Brasil.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, 166f. Programa de Pós-Graduação em Ciência Política, Recife, 2015.
- BONAVIDES, P. **Curso de direito constitucional.** 13. ed, São Paulo, Malheiros, 2003.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Senado, 1988.
- BRASIL. Decreto-lei nº 306/2007 de 27 de agosto DE 2007, relativo ao controle da qualidade da água destinada ao consumo humano. Disponível em: <http://www.iasaude.pt/attachments/article/659/DL%20306-2007.pdf>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2023.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. Decreto nº 6.871, de 4 de julho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994. Dispõe sobre a Padronização, a Classificação, o Registro, a Inspeção, a Produção e Fiscalização de Bebidas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, 2009.
- BRASIL – Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação número 5 de 28 de setembro de 2017. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saude-legis/gm/2017/prc0002_03_10_2017.html. Acesso em 28 de fevereiro de 2023.
- BREMER, P. J. Laboratory scale Clean-In-Place (CIP) studies on the effectiveness of different caustic and acid wash steps on the removal of dairy biofilms. **Elsevier Science & International Journal of Food Microbiology**, University of Otago, New Zealand, 2005.

BTAADITIVOS. Métodos para identificação de biofilmes na indústria alimentícia. Disponível em: <https://www.btaaditivos.com.br/br/blog/metodos-para-identificacao-de-biofilmes-na-industria-alimenticia/119/>. Acesso em: 11 mai. 2023.

CASTRO, S. A. R. S. Boas práticas de higiene: um pilar para a produção de alimentos seguros. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008.

CAVALLI, S. B; SALAY, E. Segurança do alimento e recursos humanos: estudo exploratório em restaurantes comerciais dos municípios de Campinas, SP e Porto Alegre, RS. **Higiene Alimentar**, v. 18, n. 126-127, p. 29-35, 2001.

CODEX ALIMENTARIUS. Higiene dos alimentos: textos básicos. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2006.

COSTA, E. A. Conceitos e área de abrangência. In: ROZENFELD, Suely (org.). Fundamentos de vigilância sanitária. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000. p. 41-48.

Decreto-lei nº 986, de 21 de outubro de 1969. Dispõe sobre normas básicas sobre alimentos dos Ministérios da Marinha de Guerra, do Exército e da Aeronáutica Militar. Diário Oficial da União, Brasília, seção 1, p. 8.935, 21 out. 1969.

DIMOULIS, D.; MARTINS, L. Teoria Geral dos Direitos Fundamentais. São Paulo: Atlas, 2014.

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO . Biofilmes bacterianos: vivendo em comunidade. Disponível em: <https://microbiologia.icb.usp.br/cultura-e-extensao/textos-de-divulgacao/bacteriologia/bacteriologia-oral/biofilmes-bacterianos-vivendo-em-comunidade/>. Acesso em: 13 jun. 2023.

ELETROINOX. Limpeza química de tubulações industriais. Disponível em: <https://www.eletrinox.com.br/limpeza-quimica-tubulacoes-industriais>. Acesso em: 11 mai. 2023.

FARIAS, R. N. Direito à Saúde & sua Judicialização. Curitiba: Juruá Editora, 2018.

FERREIRA, S. M. R. Controle de qualidade em sistemas de alimentação coletiva. São Paulo: Varela, 2002.

FERREIRA FILHO, M. G. Direitos humanos fundamentais. São Paulo: Saraiva, 2008.

FILTROVALI. Como eliminar as incrustações das tubulações?. Disponível em: <https://www.filtrovali.com.br/blog/como-eliminar-as-incrustacoes-das-tubulacoes/>. Acesso em: 11 mai. 2023.

FORSYTHE, S. J.; HAYES, P. R. Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. 2. ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 2002.

FRYER, P. J.; CHRISTIAN, G. K.; LIU, W. How hygiene happens: physics and chemistry of cleaning. **International Journal of Dairy Technology**, vol. 59, no. 2, 2006, pp. 76- 84.

GANDINI, J. A. D.; BARIONE, S. F. e S.; ANDRÉ, E. de. A efetivação do direito à saúde e à assistência farmacêutica mediante intervenção do Poder Judiciário: critérios. **Jusbrasil**, 2013. Disponível em: <<https://nandaninna.jusbra-sil.com.br/artigos/184496591/a-judicializacao-do-direito-a-saude-a-obtencao-de-atendimento-medico-medicamentos-e-insumos-terapeuticos-por-via-judicial-criterios-e-experiencias>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2023.

GERMANO, P. M. L; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 4. ed. Barueri: Manole, 2011.

GLOBO.COM. **Alimentos puxam alta da indústria entre agosto e setembro**. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Economia/noticia/2016/11/alimentos-puxam-alta-da-industria-entre-agosto-e-setembro.html>. Acesso em: 11 mai. 2023.

GOMES, E. B.; JABONISKI, A. L. O direito fundamental ao mínimo existencial e suas repercussões ao trabalhador: necessidade de adoção de políticas públicas?. **Revista do Direito**, vol. 1, no. 48, 2016.

GOODE, K. R. *et al.* Characterising the cleaning mechanisms of yeast and the implications for Cleaning in Place (CIP). **Journal of Food and Bioproducts processing**, cap 88, p. 365-374, 2010.

IFOPE EDUCACIONAL. **Definições e Métodos de Higienização na Indústria de Alimentos**. Disponível em: <https://blog.ifopecom.br/definicoes-e-metodos-de-higienizacao-na-industria-de-alimentos/>. Acesso em: 11 mai. 2023.

LUHMANN, N. **Law as a social system**. Oxford: Oxford Food and Press, 2004.

MALUF, R. S. J. **Segurança alimentar e nutricional**. Petrópolis: Editora Vozes; 2007.

MARMELSTEIN, G. **Curso de Direitos Fundamentais**. São Paulo: Atlas, 2008.

Ministério da Saúde. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, seção 1, p. 18.055, 20 set. 1990b.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília, 2014.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 13 jun. 2023.

NEVES, M. **A constitucionalização simbólica**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2007.

OLIVEIRA, R. F. **Curso de Direito Financeiro**. São Paulo. RT, 2006.

OLIVEIRA, R. F. **Curso de direito financeiro**. 2. ed. São Paulo: RT, 2008.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS); ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Perspectiva sobre a análise de risco na segurança dos alimentos.** Curso de sensibilização. Rio de Janeiro: Opas–OMS, 2008.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). **Aspectos microbiológicos de la higiene de los alimentos.** Genebra: Organización Mundial de la Salud, 1968

PAIM, J. S. Sistema Único de Saúde (SUS) aos 30 anos. **Ciência & Saúde Coletiva**, vol. 23, no. 6, 2018.

PLATAFORMA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. **Evolução da indústria de alimentos e bebidas no Brasil.** Disponível em: <https://alimentosprocessados.com.br/industria-evolucao-industria-de-alimentos-e-bebidas-no-brasil.php>. Acesso em: 12 jun. 2023.

Portaria nº 1.428, de 26 de novembro de 1993. Diário Oficial da União, Brasília, 2 dez. 1993.

Presidência da República. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção ao consumidor e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, seção 1, supl., p. 1, 12 set. 1990^a.

RIOS, D. R. S.; SOUSA, D. A. B.; CAPUTO, M. C. Diálogos interprofissionais e interdisciplinares na prática extensionista: o caminho para a inserção do conceito ampliado de saúde na formação acadêmica. **Interface**, Botucatu, vol. 23, e180080, 2019.

SAMPAIO, R. F; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Rev. bras. Fisioter.**, São Carlos, vol. 11, no. 01, 2007, pp. 83-89.

SARLET, I. W. **A eficácia dos direitos fundamentais.** Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2004.

SARLET, I. W. **A eficácia dos direitos fundamentais.** Porto Alegre: Livraria do Advogado, 8. ed. 2007.

SARLET, I. W.; FIGUEIREDO, M. F. **Reserva do possível, mínimo existencial e direito à saúde: algumas aproximações.** Porto Alegre: Livro do Advogado, 2013.

SEIBERLING, D. A. *et al.* **CIP Sanitary Process Design. Handbook of Food Engineering Practice.** New York: CRC PRESS LLC, cap 15, 2003.

SINELL, H. **Introducción a la higiene de los alimentos.** Zaragoza: Acribia, 1981.

SPECTOR, N. **Manual para redação de teses, projetos de pesquisa e artigos científicos.** 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 150p.

SWARTZ, A. H. **Direito, escassez & escolha.** Rio de Janeiro: Renovar, 2001.

TAMIME, A, Y. **Cleaning-in-Place: Dairy, Food and Beverage Operations.** Swanston Street, Carlton, Victoria 3053, Australia: Blackwell, 2008.

TANCREDI, R. C. P.; MORAES, O. M. G.; MARIN, V. A. **Vigilância sanitária municipal do Rio de Janeiro: considerações sobre a aplicabilidade normativa no controle de alimentos**. Revista de Direito Sanitário, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 85-98, nov. 2004

TANCREDI, R. C. P.; MARINS, B. R. **Evolução da higiene e do controle de alimentos no contexto da saúde pública**. In: MARINS, B. A.; TANCREDI, R. C. P.; GEMAL, A. L. (Org.). Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária. Rio de Janeiro: EPSJV, 2014. p. 15-36.

TAVARES, P. C. V. **A saúde como direito fundamental social e as objeções habitualmente dirigidas pelo Estado contra sua plena efetividade na área dos medicamentos excepcionais**. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/15867-15868-1-PB.pdf>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2023.

TORRES, R. L. **O direito ao mínimo existencial**. Rio de Janeiro: Renovar, 2009.

XU, D.; LI, Y.; GU, T. Mechanistic modeling of biocorrosion caused by biofilms of sulfate reducing bacteria and acid producing bacteria. **Bioelectrochemistry**, v. 110, p. 52-58, 2016. Disponível em: . Acesso em: 15 ago. 2016.