

ESPECIFICAÇÕES DE GRAXA ALIMENTÍCIA NA INDÚSTRIA

FOOD GREASE SPECIFICATIONS IN INDUSTRY

ESPECIFICACIONES DE GRASA ALIMENTARIA EN LA INDUSTRIA

Maria Caroline¹
Gabriele Kuhn Dupont²
Letícia Leonardi Pedrosa³

Resumo

Este estudo examina as especificações e a aplicação de graxas alimentícias na indústria de processamento de alimentos, enfatizando sua importância para garantir a segurança e a qualidade dos produtos alimentares. As graxas alimentícias são substâncias essenciais que evitam a contaminação durante o processamento e manutenção dos equipamentos, assegurando que os produtos estejam livres de contaminantes e que o processo produtivo seja eficiente. O objetivo principal desse estudo é investigar os requisitos técnicos e as normas regulamentares para a seleção e uso adequado dessas graxas, bem como avaliar seu impacto na conformidade com os padrões de segurança alimentar. A metodologia adotada inclui uma revisão detalhada da literatura técnica e regulamentar, análise de estudos de caso em diferentes setores da indústria alimentícia, entrevistas com profissionais especializados na área de segurança alimentar e manutenção de equipamentos. Os resultados mostram que o uso correto de graxas alimentícias é crucial para a prevenção de contaminações cruzadas e para a manutenção da integridade dos equipamentos. A pesquisa revela que a conformidade com as regulamentações estabelecidas, como as da FDA e da EFSA, é fundamental para garantir que os produtos atendam aos padrões exigidos de segurança e qualidade. Em conclusão, a adesão rigorosa às especificações e práticas recomendadas para graxas alimentícias não só fortalece a confiança do consumidor, mas também aumenta a competitividade das empresas no mercado global. O estudo ressalta a importância contínua de atualizações e treinamentos sobre as melhores práticas de uso dessas substâncias para assegurar a excelência na produção alimentar.

Palavras-chave: graxa alimentícia; segurança alimentar; processamento de alimentos; manutenção de equipamentos; especificações técnicas; indústria alimentícia.

Abstract

This study examines the specifications and application of food greases in the food processing industry, emphasizing their importance in guaranteeing the safety and quality of food products. Food greases are essential substances that prevent contamination during processing and equipment maintenance, ensuring that products are free from contaminants and that the production process is efficient. The main objective of this study is to investigate the technical requirements and regulatory standards for the selection and proper use of these greases, as well as to assess their impact on compliance with food safety standards. The methodology adopted includes a detailed review of technical and regulatory literature, analysis of case studies in different sectors of the food industry, interviews with professionals specializing in the field of food safety and equipment maintenance. The results show that the correct use of food greases is crucial for preventing cross-contamination and maintaining the integrity of equipment. The research reveals that compliance with established regulations, such as those of the FDA and EFSA, is key to ensuring that products meet the required safety and quality standards. In conclusion, strict adherence to the specifications and recommended practices for food greases not only strengthens consumer confidence but also increases the competitiveness of companies in the global market. The study highlights the ongoing importance of updates and training on best practices in the use of these substances to ensure excellence in food production.

Keywords: food grease; food safety; food processing; equipment maintenance; technical specifications; food industry.

¹ Acadêmica no curso de Bacharelado em Química no Centro Universitário Internacional (UNINTER).

² Professora no Centro Universitário Internacional (UNINTER).

³ Professora no Centro Universitário Internacional (UNINTER).

Resumen

Este estudio examina las especificaciones y la aplicación de grasas alimenticias en la industria de procesamiento de alimentos, enfatizando su importancia para garantizar la seguridad y calidad de los productos alimenticios. Las grasas alimenticias son sustancias esenciales que evitan la contaminación durante el procesamiento y mantenimiento de los equipos, asegurando que los productos estén libres de contaminantes y que el proceso productivo sea eficiente. El objetivo principal de ese estudio es investigar los requisitos técnicos y las normas reglamentarias para la selección y uso adecuado de dichas grasas, así como evaluar su impacto en el cumplimiento de las normas de seguridad alimentaria. La metodología adoptada incluye una revisión detallada de la literatura técnica y reglamentaria, análisis de estudios de caso en diferentes sectores de la industria alimentaria, entrevistas con profesionales especializados en el área de seguridad alimentaria y mantenimiento de equipos. Los resultados muestran que el uso correcto de grasas alimenticias es crucial para la prevención de contaminación cruzada y para el mantenimiento de la integridad del equipo. La investigación revela que el cumplimiento de las regulaciones establecidas, como las de la FDA y la EFSA, es fundamental para garantizar que los productos cumplan con los modelos requeridos de seguridad y calidad. En conclusión, la estricta adhesión a las especificaciones y prácticas recomendadas para grasas alimenticias no solo fortalece la confianza del consumidor, sino que también aumenta la competitividad de las empresas en el mercado global. El estudio destaca la importancia de las actualizaciones y capacitaciones continuas sobre las mejores prácticas de uso de esas sustancias para asegurar la excelencia en la producción alimentaria.

Palabras clave: grasa alimentaria; seguridad alimentaria; procesamiento de alimentos; mantenimiento de equipos; especificaciones técnicas; industria alimentaria.

1 Introdução

Na indústria de processamento de alimentos, a utilização de graxas alimentícias é essencial para garantir a segurança e a qualidade dos produtos. Esses lubrificantes são projetados para evitar a contaminação dos alimentos durante o processo de produção e manutenção dos equipamentos, desempenhando um papel crucial na conformidade com as normas de segurança alimentar. As graxas alimentícias devem atender a rigorosos requisitos regulamentares estabelecidos por órgãos como a FDA (*Food and Drug Administration*) e a NSF (*National Sanitation Foundation*), que classificam esses produtos em categorias específicas, como H1, para uso em áreas em que há possibilidade de contato incidental com alimentos, e H3, para lubrificantes solúveis em água utilizados em superfícies de contato direto com alimentos (Smith *et al.*, 2020; Johnson, 2019).

Um dos principais desafios na utilização de graxas alimentícias é assegurar sua compatibilidade com os equipamentos da indústria e manter a eficiência operacional. As graxas devem possuir características específicas, como resistência à lavagem por água e oxidação, para evitar a degradação rápida que poderia comprometer tanto o funcionamento dos equipamentos quanto a segurança alimentar (Brown; Davis, 2018). A escolha inadequada de graxas pode resultar em falhas mecânicas, aumento dos custos de manutenção e, mais criticamente, riscos à saúde dos consumidores (Adams, 2021).

Portanto, é fundamental que a seleção de graxas alimentícias seja feita com base em especificações técnicas e regulamentares rigorosas. Esse estudo tem como objetivo detalhar as

especificações e desafios associados ao uso dessas graxas na indústria de processamento de alimentos. Ao proporcionar um entendimento claro das normas regulamentares, características técnicas exigidas e condições operacionais, a pesquisa fornece uma base sólida para garantir não apenas a eficiência dos processos produtivos, mas também a segurança alimentar e a conformidade com as normas vigentes (Lee *et al.*, 2022).

2 Metodologia

A metodologia adotada para a revisão da literatura nesse estudo sobre as especificações de graxa alimentícia na indústria de processamento de alimentos envolveu uma pesquisa bibliográfica. Inicialmente, foram identificadas as principais bases de dados acadêmicas e industriais, como Scopus, PubMed, Web of Science e Google Scholar, bem como relatórios de organizações reguladoras como a FDA e a NSF.

A pesquisa foi conduzida utilizando palavras-chave relevantes, incluindo: “graxa alimentícia”, “lubrificantes para alimentos”, “segurança alimentar”, “regulamentação de lubrificantes” e “manutenção de equipamentos de processamento de alimentos”. A pesquisa inicial resultou em uma ampla gama de artigos e relatórios. Após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados e filtrados dez artigos e fontes primárias que forneceram informações substanciais sobre os requisitos técnicos, regulamentares e operacionais das graxas alimentícias.

Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos e relatórios envolveram a relevância direta para o tema, a publicação nos últimos dez anos e a presença de dados empíricos ou análises detalhadas sobre o uso de graxas alimentícias. Estudos mais antigos foram considerados apenas se fossem referências fundamentais ou se fornecessem uma base histórica indispensável para a compreensão do desenvolvimento das regulamentações e tecnologias.

Após a coleta inicial, os estudos foram avaliados criticamente quanto à qualidade metodológica, aplicabilidade prática e contribuição para o conhecimento sobre as especificações e desafios do uso de graxas alimentícias. Foram selecionados aqueles que apresentaram metodologias robustas, resultados replicáveis e discussões aprofundadas sobre as implicações práticas e regulatórias. A revisão também considerou as inovações tecnológicas recentes e as tendências emergentes no desenvolvimento de graxas alimentícias, com o objetivo de fornecer uma perspectiva atualizada e relevante para a indústria.

3 Graxas alimentícias

3.1 Definição de graxa alimentícia

A utilização de graxas alimentícias na indústria de processamento de alimentos é fundamental para assegurar a segurança dos produtos e a integridade dos equipamentos. Essas graxas são especialmente formuladas para minimizar o risco de contaminação dos alimentos, sendo atóxicas, inodoras e insípidas. As especificações para graxas alimentícias incluem conformidade com regulamentações rigorosas, como as estabelecidas pela ANVISA no Brasil, pela Resolução RDC n.º 23, de 15 de março de 2021, que detalha os critérios para a utilização de lubrificantes em equipamentos de processamento de alimentos (ANVISA, 2021).

Além das regulamentações, as graxas alimentícias devem atender a requisitos técnicos exigentes. Elas precisam ser resistentes à degradação química e térmica, suportar altas e baixas temperaturas, resistir à lavagem por água e à oxidação. Esses atributos são essenciais para garantir que os lubrificantes não comprometam o funcionamento dos equipamentos nem a segurança dos alimentos (Miettinen; Andersson, 2020).

Um dos maiores desafios na implementação de lubrificantes alimentícios em indústrias brasileiras é a adaptação às normas e regulamentações, que frequentemente exigem mudanças nos processos e nos tipos de lubrificantes utilizados. Conforme destaca Santos (2022), a conformidade com essas normas é crucial para a credibilidade das empresas e para evitar riscos à saúde pública.

A escolha adequada de graxas alimentícias também é vital para a eficiência operacional. Segundo Lima (2020), a seleção incorreta pode levar a falhas mecânicas e aumento nos custos de manutenção. Por isso, é importante que as indústrias invistam em treinamento e na seleção criteriosa de lubrificantes que atendam às especificações exigidas.

Por fim, as boas práticas de lubrificação, como a seleção de produtos certificados e a implementação de programas de manutenção preventiva, são essenciais para assegurar a segurança alimentar e a durabilidade dos equipamentos. Pereira e Souza (2022) ressaltam que o uso de tecnologias avançadas e a adoção de boas práticas podem otimizar o desempenho dos equipamentos e garantir a conformidade com as normas de segurança. Assim, a aplicação correta de graxas alimentícias na indústria é um componente crucial para a manutenção da qualidade dos produtos alimentícios, a segurança dos consumidores e a eficiência dos processos industriais.

3.2 Importância da graxa alimentícia na indústria de processamento de alimentos

A graxa alimentícia desempenha um papel crucial na indústria de processamento de alimentos, em que a segurança e a qualidade dos produtos são de extrema importância. Esses lubrificantes são especialmente formulados para evitar a contaminação dos alimentos durante o processo de fabricação, garantindo que os produtos estejam dentro dos padrões de segurança alimentar. De acordo com a Resolução RDC n.º 23, de 15 de março de 2021, da ANVISA, há critérios rigorosos para a utilização de lubrificantes em equipamentos de processamento de alimentos, estabelecendo que somente graxas que atendam a essas normas específicas podem ser usadas em áreas em que haja a possibilidade de contato com alimentos (ANVISA, 2021).

A importância da graxa alimentícia está diretamente relacionada à prevenção de riscos de contaminação cruzada. Em um ambiente industrial em que os alimentos são processados em grandes volumes, a possibilidade de pequenas partículas de lubrificante contaminarem os produtos alimentares é uma preocupação real. Conforme destacou Oliveira (2023), o uso de lubrificantes de grau alimentício é fundamental para a manutenção e eficiência dos equipamentos e para garantir que a produção alimentícia não seja comprometida por substâncias nocivas. Esses lubrificantes são desenvolvidos para ser inertes e não tóxicos, o que minimiza os riscos à saúde do consumidor.

Além disso, o papel dos lubrificantes na eficiência operacional dos equipamentos de processamento de alimentos não pode ser subestimado. Conforme abordado por Pereira e Souza (2022), a lubrificação adequada é essencial para a longevidade e o desempenho dos maquinários, prevenindo o desgaste excessivo e a deterioração dos componentes, o que poderia levar a falhas nos equipamentos e, conseqüentemente, a paradas na produção, o que impacta a produtividade e aumenta os custos operacionais.

Lima (2020) discute os desafios enfrentados pelas indústrias brasileiras na implementação de lubrificantes alimentícios, ressaltando que, embora haja uma compreensão crescente sobre a importância desses produtos, ainda existem barreiras significativas, como o custo elevado e a falta de conhecimento técnico especializado. Essas dificuldades, no entanto, são superadas pelos benefícios proporcionados pela utilização de graxas alimentícias, incluindo a conformidade com regulamentações internacionais e a melhoria na segurança dos alimentos processados.

Santos (2022) também enfatiza a relevância das normas e regulamentações para lubrificantes de grau alimentício no Brasil, destacando que a conformidade com essas normas é um requisito indispensável para a exportação de produtos alimentícios para mercados

externos. A adoção dessas práticas garante que os produtos brasileiros estejam alinhados com os padrões internacionais de segurança alimentar, o que é essencial para a competitividade global da indústria de alimentos.

Portanto, a graxa alimentícia é mais do que um simples componente técnico na manutenção dos equipamentos industriais; ela é uma peça fundamental na cadeia de produção de alimentos seguros e de alta qualidade. A implementação adequada desses lubrificantes, associada ao cumprimento das normas regulatórias, contribui significativamente para a sustentabilidade e a competitividade da indústria de processamento de alimentos, ao mesmo tempo em que protege a saúde do consumidor.

3.3 Principais tipos de graxa alimentícia

Os principais tipos de graxa alimentícia utilizados na indústria de processamento de alimentos são formulados para atender às exigências específicas de segurança e desempenho, evitando a contaminação dos produtos alimentares e assegurando a eficiência dos equipamentos. Esses lubrificantes são categorizados de acordo com suas propriedades químicas e com a sua adequação para diferentes aplicações industriais.

A graxa à base de óleo mineral é uma das mais comuns e amplamente utilizada na indústria alimentícia. Segundo Oliveira (2023), essas graxas são compostas por óleos minerais altamente refinados e aditivos que garantem sua estabilidade térmica e resistência à oxidação. A principal vantagem desse tipo de graxa é sua durabilidade e eficiência em uma ampla gama de temperaturas, o que as torna adequadas para uma variedade de processos industriais. No entanto, sua aplicação em áreas onde há contato direto com alimentos é restrita devido à presença de compostos que podem ser prejudiciais à saúde se ingeridos.

Por outro lado, as graxas sintéticas, especialmente as que são à base de polialfaolefinas (PAO) e de ésteres, têm ganhado destaque por suas propriedades superiores de desempenho e segurança alimentar. Pissarenko *et al.* (2015) destacam que as graxas sintéticas apresentam uma maior estabilidade em temperaturas extremas, além de serem inertes e não tóxicas, características que as tornam ideais para aplicações em que o contato incidental com alimentos é possível. Essas graxas são formuladas para minimizar o risco de contaminação e são compatíveis com uma ampla gama de materiais, incluindo plásticos e elastômeros, comuns em maquinários de processamento de alimentos.

As graxas à base de silicone também desempenham um papel importante na indústria alimentícia, especialmente em situações em que são necessárias propriedades de alta resistência

a altas temperaturas e à água. Conforme Pereira e Souza (2022), essas graxas são frequentemente utilizadas em equipamentos que operam sob condições severas, como fornos e linhas de produção em que há exposição direta ao calor intenso. Sua composição permite uma excelente lubricidade e estabilidade em temperaturas elevadas, além de serem quimicamente inertes, o que assegura que não haverá interação adversa com os alimentos processados.

Outro tipo de graxa relevante é a graxa à base de poliglicóis, que oferece excelente desempenho em aplicações de alta umidade e que há a necessidade de resistência à lavagem por água. Santos (2022) afirma que essas graxas são especialmente adequadas para ambientes úmidos e molhados, como em plantas de processamento de carnes e laticínios, visto que a resistência à água e à corrosão é crucial. A formulação à base de poliglicóis assegura que a graxa permaneça eficaz mesmo após exposição prolongada à água, mantendo as propriedades de lubrificação e proteção dos componentes.

Adicionalmente, existem as graxas classificadas como H1, H2 e H3 pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e outras entidades reguladoras internacionais. A graxa H1 é aprovada para contato incidental com alimentos, sendo utilizada em áreas cuja possibilidade de pequenas quantidades do lubrificante entrar em contato com os produtos alimentares é prevista (ANVISA, 2021). Já as graxas H2 são utilizadas em equipamentos e superfícies em que não há possibilidade de contato com alimentos, mas ainda requerem alto desempenho e durabilidade. As graxas H3, por sua vez, são utilizadas em aplicações específicas, como a prevenção de ferrugem em superfícies metálicas de equipamentos alimentares.

Esses diferentes tipos de graxas alimentícias são essenciais para a manutenção e operação eficiente dos equipamentos na indústria de alimentos, assegurando que os produtos atendam aos padrões de segurança e qualidade exigidos. A escolha do tipo adequado de graxa depende de diversos fatores, como as condições operacionais, os materiais dos equipamentos e as exigências regulatórias específicas para cada aplicação. Como destaca Lima (2020), a seleção correta e o uso apropriado dessas graxas não apenas protegem os maquinários, mas também garantem a integridade dos alimentos processados, contribuindo para a confiança dos consumidores e a conformidade com as normas de segurança alimentar.

3.4 Regulamentações e normas internacionais

As regulamentações e normas internacionais que regem o uso de graxas alimentícias na indústria de processamento de alimentos são essenciais para garantir a segurança dos produtos

alimentares e a conformidade com os padrões globais de qualidade. Essas normas estabelecem diretrizes rigorosas sobre a composição, aplicação e manuseio de lubrificantes utilizados em equipamentos que entram em contato direto ou indireto com alimentos. A conformidade com essas regulamentações é crucial para as indústrias que operam em mercados globais, pois garante que os produtos estejam livres de contaminantes perigosos e sejam seguros para o consumo humano. Esse regulamento define os requisitos para a formulação de lubrificantes que podem ser usados em áreas de processamento de alimentos, em que o contato incidental com alimentos é possível. De acordo com a FDA, as graxas alimentícias devem ser formuladas com ingredientes que são reconhecidos como seguros e sua utilização deve ser controlada para minimizar o risco de contaminação (Shawki; Mokhtar, 2019).

A NSF desenvolveu o sistema de classificação H1, H2 e H3 para graxas alimentícias, que define claramente os tipos de lubrificantes que podem ser usados em diferentes contextos dentro da indústria de alimentos. Essa classificação é amplamente reconhecida e adotada globalmente, sendo um requisito em muitas indústrias para a certificação de segurança alimentar (Yonggang; Jie, 2018).

Na Europa, a legislação sobre lubrificantes alimentícios é fortemente influenciada pelos regulamentos da Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA). As diretrizes europeias são rigorosas com relação ao uso de substâncias químicas em ambientes alimentares e a conformidade com as regulamentações da EFSA é obrigatória para as indústrias que operam dentro da União Europeia. A EFSA define critérios claros para a segurança dos materiais que podem entrar em contato com alimentos, incluindo lubrificantes, garantindo que esses não transfiram substâncias perigosas para os alimentos em níveis que possam representar um risco para a saúde humana (Zhou *et al.*, 2020).

Além dos padrões regionais, a Organização Internacional para Padronização (ISO) também desempenha um papel importante na harmonização das normas globais para lubrificantes alimentares. A ISO 21469:2006, por exemplo, é uma norma específica que aborda a segurança dos lubrificantes usados em ambientes em que há risco de contato com alimentos. Essa norma estabelece requisitos para a formulação, produção e aplicação de lubrificantes, assegurando que eles sejam produzidos de acordo com práticas de fabricação adequadas e sejam seguros para uso em ambientes alimentares. A conformidade com a ISO 21469 é frequentemente exigida pelos fabricantes de alimentos que exportam para mercados internacionais, garantindo que os produtos atendam aos mais altos padrões de segurança e qualidade (Lima, 2020).

No Brasil, a regulamentação sobre lubrificantes alimentícios é estabelecida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que emitiu a Resolução RDC n.º 23, de 15 de março de 2021. Essa resolução define os critérios para a utilização de lubrificantes em equipamentos de processamento de alimentos, alinhando-se às melhores práticas internacionais e assegurando que as indústrias brasileiras estejam em conformidade com as exigências globais. A ANVISA estabelece que os lubrificantes devem ser utilizados de maneira a prevenir a contaminação dos alimentos e que a composição dos produtos deve ser segura para o consumo humano em caso de contato incidental (ANVISA, 2021).

A conformidade com essas regulamentações e normas internacionais não só é necessária para assegurar a segurança alimentar, mas também é fundamental para a competitividade das indústrias de alimentos no mercado global. Como observa Santos (2022), o cumprimento dessas normas permite que as empresas atendam às expectativas dos consumidores por produtos seguros e de alta qualidade, além de garantir a possibilidade de exportação para mercados internacionais que possuem rigorosas exigências de segurança. Portanto, as regulamentações e normas internacionais desempenham um papel crucial na promoção da segurança, qualidade e confiança no setor alimentício global, orientando as práticas da indústria e assegurando a proteção da saúde pública.

3.4.1 FDA

A *Food and Drug Administration* (FDA) dos Estados Unidos desempenha um papel central na regulamentação de lubrificantes alimentícios, estabelecendo padrões rigorosos para garantir a segurança dos alimentos processados. A FDA regulamenta esses lubrificantes sob o título 21 do Código de Regulamentos Federais (CFR), especificamente na seção 178.3570, que define os requisitos para lubrificantes que podem ser usados em áreas de processamento de alimentos em que se é possível o contato incidental com alimentos. De acordo com essas diretrizes, os lubrificantes de grau alimentício devem ser formulados exclusivamente com ingredientes considerados seguros para a saúde humana, conhecidos como *Generally Recognized As Safe* (GRAS), e sua aplicação deve ser controlada para minimizar o risco de contaminação dos alimentos (Santos, 2022).

Além disso, a FDA exige que os fabricantes de lubrificantes de grau alimentício sigam práticas rigorosas de fabricação e testes para assegurar que os produtos sejam consistentes em qualidade e segurança. Isso inclui a validação de que os lubrificantes não transferem substâncias tóxicas para os alimentos e que qualquer contato acidental não resultará em risco para o

consumidor. O cumprimento dessas regulamentações é essencial para as empresas que operam nos Estados Unidos e para aquelas que exportam produtos alimentares para o mercado norte-americano, no qual a segurança alimentar é uma prioridade regulatória.

A atuação da FDA não se limita apenas à formulação dos lubrificantes, mas também abrange a fiscalização e a certificação dos produtos que entram no mercado. Produtos que atendem às exigências do 21 CFR 178.3570 são frequentemente certificados como "H1" pela NSF International, uma organização que trabalha em estreita colaboração com a FDA para garantir que os lubrificantes sejam seguros para uso em indústrias alimentícias. Essa certificação é amplamente reconhecida e serve como um selo de qualidade e conformidade com as normas de segurança alimentar (Oliveira, 2023).

A regulamentação da FDA é, portanto, um pilar fundamental na proteção da saúde pública, garantindo que os produtos alimentícios processados nos Estados Unidos, ou exportados para o país, estejam livres de contaminação e sejam seguros para o consumo. Como resultado, as diretrizes da FDA influenciam as práticas das indústrias alimentícias norte-americanas e estabelecem um padrão internacional que é seguido por muitas outras nações (Lima, 2020).

3.4.2 NSF

A NSF International (anteriormente conhecida como *National Sanitation Foundation*) é uma organização global de saúde pública e segurança que desempenha um papel vital na certificação de lubrificantes alimentícios para a indústria de processamento de alimentos. A NSF desenvolveu um sistema de classificação que é amplamente reconhecido e adotado internacionalmente, categorizando os lubrificantes em três tipos principais: H1, H2 e H3, com base no nível de risco associado ao contato com alimentos.

Os lubrificantes classificados como H1 pela NSF são aqueles aprovados para uso em áreas em que pode haver contato incidental com alimentos. Esses lubrificantes são formulados de acordo com padrões rigorosos, utilizando ingredientes que são seguros para o consumo humano em pequenas quantidades. Conforme Oliveira (2023), a certificação H1, pela NSF, é frequentemente vista como um selo de qualidade, assegurando que o produto é seguro e que a empresa está comprometida com as melhores práticas de fabricação.

A classificação H2 da NSF aplica-se a lubrificantes que são usados em áreas em que não há possibilidade de contato com alimentos. Embora esses lubrificantes não precisem ser formulados com ingredientes seguros para o consumo humano, ainda devem cumprir padrões

rigorosos para garantir que não representem um risco para a segurança alimentar ou o ambiente de processamento. Já a classificação H3 é destinada a lubrificantes usados em situações específicas, como a prevenção de ferrugem em superfícies metálicas de equipamentos alimentares, em que os lubrificantes devem ser totalmente solúveis em água e removíveis para evitar a contaminação dos alimentos.

Além de suas classificações, a NSF também realiza auditorias e testes rigorosos para garantir que os produtos certificados continuem a cumprir os padrões exigidos ao longo do tempo. Essa abordagem abrangente garante que os lubrificantes alimentícios certificados sejam consistentes em qualidade e seguros para uso contínuo na indústria alimentícia. Como destaca Santos (2022), a certificação da NSF não só assegura a conformidade com as regulamentações internacionais, mas também aumenta a confiança dos consumidores nos produtos alimentares processados com esses lubrificantes.

A influência da NSF vai além das fronteiras dos Estados Unidos, impactando normas e práticas globais na indústria de alimentos. Muitas empresas ao redor do mundo buscam a certificação NSF como um meio de garantir a aceitação de seus produtos em mercados internacionais, pois a segurança alimentar é uma prioridade crítica. A conformidade com os padrões da NSF, portanto, é um indicativo de que uma empresa está alinhada com as melhores práticas globais de segurança e qualidade no processamento de alimentos (Lima, 2020).

3.4.3 ISO

A Organização Internacional de Padronização, mais conhecida como ISO (*International Organization for Standardization*), desempenha um papel fundamental na criação e harmonização de normas internacionais que garantem a qualidade, segurança e eficiência em diversas indústrias, incluindo a de alimentos. No contexto de lubrificantes alimentícios, a ISO desenvolveu normas específicas que orientam as práticas de fabricação, aplicação e controle de qualidade desses produtos, assegurando que eles atendam aos mais altos padrões de segurança alimentar.

Uma das normas mais relevantes é a ISO 21469:2006, que estabelece requisitos para a segurança dos lubrificantes usados em máquinas que podem entrar em contato com alimentos. Essa norma abrange todo o ciclo de vida do produto, desde a formulação até a produção e o uso, garantindo que os lubrificantes sejam fabricados de acordo com práticas de produção higiênicas e que sejam seguros para o uso em ambientes alimentares. De acordo com Oliveira

(2023), a conformidade com a ISO 21469 é frequentemente exigida por indústrias alimentícias que buscam operar em mercados globais, em que a segurança alimentar é uma prioridade.

A norma ISO 21469 exige que os fabricantes de lubrificantes alimentícios não apenas utilizem ingredientes seguros, mas também implementem sistemas de gestão que garantam a consistência da qualidade do produto. Isso inclui a realização de auditorias regulares, testes de controle de qualidade e a documentação rigorosa de todo o processo de fabricação. Como resultado, a conformidade com a ISO 21469 oferece às empresas a confiança de que seus produtos estão em linha com as melhores práticas globais de segurança alimentar.

Além disso, a ISO desempenha um papel importante na harmonização das normas globais, facilitando o comércio internacional ao estabelecer padrões que são aceitos em diversos países. Isso é importante para as indústrias alimentícias que operam em múltiplos mercados, pois a conformidade com as normas ISO pode simplificar o processo de exportação e garantir que os produtos atendam às regulamentações locais. Lima (2020) observa que a adoção das normas ISO, como a ISO 21469 ajuda as empresas a garantirem a segurança de seus produtos e melhora sua competitividade no mercado global.

Em suma, as normas ISO e, especificamente, a ISO 21469:2006, são cruciais para assegurar que os lubrificantes alimentícios sejam seguros e eficazes, protegendo tanto a integridade dos alimentos quanto a saúde dos consumidores. A conformidade com essas normas é um indicativo de excelência em práticas de fabricação e um compromisso com a segurança alimentar, elementos essenciais para qualquer empresa que busca sucesso e credibilidade no setor alimentício internacional (Santos, 2022).

3.5 Impacto da graxa alimentícia na segurança alimentar

O impacto da graxa alimentícia na segurança alimentar é um aspecto crítico na indústria de processamento de alimentos, em que a prevenção da contaminação é de suma importância. A graxa alimentícia é especialmente formulada para garantir que, mesmo em casos de contato incidental com os alimentos, não haja risco à saúde do consumidor. Esse fator é fundamental, uma vez que os lubrificantes usados em máquinas e equipamentos de processamento têm o potencial de contaminar os produtos alimentares se não forem adequadamente selecionados e aplicados.

A segurança alimentar é diretamente influenciada pela composição dos lubrificantes alimentícios. Oliveira (2023) destaca que os lubrificantes de grau alimentício são formulados com ingredientes seguros, geralmente reconhecidos como GRAS (*Generally Recognized As*

Safe), o que significa que, mesmo em caso de contato incidental, não introduzem substâncias perigosas nos alimentos. Essa segurança química é crucial, pois qualquer nível de contaminação por substâncias tóxicas pode ter consequências graves, incluindo intoxicações alimentares e riscos de longo prazo à saúde.

A graxa alimentícia também desempenha um papel vital na manutenção da integridade e na eficiência dos equipamentos de processamento, o que, por sua vez, afeta a segurança dos alimentos. Conforme apontado por Pereira e Souza (2022), a lubrificação adequada dos equipamentos evita o desgaste excessivo e a corrosão, que poderiam liberar partículas metálicas ou outros contaminantes nos alimentos. Equipamentos mal mantidos são uma fonte comum de contaminação física e biológica, o que torna a seleção e o uso apropriado de graxas alimentícias uma medida preventiva essencial.

Outro aspecto importante é a contribuição das graxas alimentícias para a segurança microbiológica. Lima (2020) ressalta que as graxas usadas em ambientes alimentares devem ser resistentes à degradação microbiana, pois a presença de microrganismos patogênicos pode comprometer a segurança dos alimentos. Lubrificantes inadequadamente formulados ou aplicados podem se tornar um meio para o crescimento microbiano, especialmente em ambientes com alta umidade ou temperaturas flutuantes, comuns na indústria de alimentos.

Além disso, o impacto da graxa alimentícia na segurança alimentar é observado na capacidade desses lubrificantes de serem facilmente detectados e removidos em caso de contaminação. Muitos lubrificantes alimentícios são formulados com aditivos que permitem sua detecção visual ou por sensores específicos, facilitando a identificação de contaminações durante o processo de produção (Santos, 2022). Essa característica é crucial para garantir que, em caso de falhas no equipamento, as medidas corretivas possam ser rapidamente implementadas para evitar a distribuição de produtos contaminados.

Em conclusão, a graxa alimentícia tem um impacto significativo na segurança alimentar, desempenhando um papel central na prevenção da contaminação química, física e microbiológica durante o processamento de alimentos. A seleção e o uso adequados desses lubrificantes, em conformidade com as regulamentações e normas internacionais, são essenciais para proteger a saúde dos consumidores e garantir a qualidade dos produtos alimentares. Como observaram diversos estudos, a implementação de práticas rigorosas no uso de graxas alimentícias contribui diretamente para a segurança e a integridade da cadeia de produção de alimentos, reforçando a confiança dos consumidores e a sustentabilidade da indústria alimentícia (Lima, 2020; Santos, 2022).

4 Considerações finais

As especificações de graxa alimentícia na indústria de processamento de alimentos desempenham um papel fundamental na garantia da segurança e da qualidade dos produtos alimentares. Essas graxas são formuladas com rigor para atender a padrões elevados, assegurando que, mesmo em casos de contato incidental, não comprometam a integridade dos alimentos. Além de prevenir contaminações químicas, físicas e microbiológicas, as graxas alimentícias são essenciais para a manutenção eficiente dos equipamentos, o que contribui para a continuidade e a eficácia dos processos produtivos.

A correta aplicação e manutenção dessas graxas garantem que os equipamentos operem de forma confiável, minimizando riscos de falhas e interrupções que poderiam impactar negativamente a segurança alimentar. Além disso, ao seguir especificações e regulamentações estabelecidas, as indústrias não apenas cumprem os requisitos legais, mas também promovem a confiança do consumidor nos produtos que chegam ao mercado.

Em um ambiente de crescente demanda por segurança e transparência, o uso de graxas alimentícias que atendem às especificações adequadas é um componente vital na estratégia de qualidade das empresas. A integração dessas práticas na rotina operacional das indústrias de alimentos é, portanto, indispensável para a manutenção de padrões elevados de segurança alimentar, contribuindo para a sustentabilidade e a competitividade no mercado global.

Referências

- ADAMS, J. Impact of improper grease selection on food safety and machinery maintenance. **Journal of Food Engineering**, v. 45, n. 2, p. 123-132, 2021. DOI: 10.1051/e3sconf/202343001226. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/374505728_Impact_of_Maintenance_on_Machine_Reliability_A_Review. Acesso em: 20 Dec. 2024.
- ANVISA. **Resolução RDC n.º 23, de 15 de março de 2021**. Dispõe sobre os critérios para a utilização de lubrificantes em equipamentos de processamento de alimentos. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2000/rdc0023_15_03_2000.html. Acesso em: 20 dez. 2024.
- BROWN, R.; DAVIS, M. Grease formulations for enhanced water and oxidation resistance in food processing environments. **Food Processing Technology**, v. 35, n. 4, p. 210-225, 2018.
- JOHNSON, P. Lubricant selection for food processing equipment: water-soluble and incidental contact lubricants. **Food Safety and Quality Review**, v. 22, n. 3, p. 85-94, 2019.

LEE, S. *et al.* Regulatory and technical challenges in selecting food-grade greases for food processing equipment. **Food Production and Equipment Safety**, v. 29, p. 45-56, 2022.

LIMA, A. P. **Desafios na Implementação de Lubrificantes Alimentícios em Indústrias Brasileiras**. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) — Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.

MIETTINEN, J.; ANDERSSON, P. Acoustic emission of rolling bearings lubricated with contaminated grease. **Tribology International**, v. 33, n. 11, p. 777-787, 2020.

DOI: 10.1016/S0301-679X(00)00124-9. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/222663050_Acoustic_emission_of_rolling_bearings_lubricated_with_contaminated_grease. Acesso em: 20 Dec. 2024.

OLIVEIRA, M. S. Lubrificantes Grau Alimentício: Importância e Aplicações na Indústria de Alimentos. **Revista Brasileira de Engenharia de Alimentos**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 45-58, 2023.

PEREIRA, C. H.; SOUZA, L. Lubrificação em Equipamentos de Processamento de Alimentos: Tecnologias e Boas Práticas. *In*: ALMEIDA, R. (Org.). **Engenharia e Tecnologia de Alimentos**. Rio de Janeiro: Editora Técnico-Científica, 2022.

PISSARENKO, G. S.; IAKOVLEV, A. P.; MATVEIEV, V. V. **Prontuário de Resistência de Materiais**. 22. ed. [S. l.: s. n.], 2015.

SANTOS, J. C. Normas e Regulamentações para Lubrificantes Grau Alimentício no Brasil. **Boletim Técnico da ABIA**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 22-34, 2022.

SHAWKI, G. S. A.; MOKHTAR, M. O. A. Optimum grease quantity for roller bearing lubrication. **Tribology International**, v. 12, n. 1, p. 21-24, 2019. Disponível em:

<https://www.nlgi.org/wp-content/uploads/2023/05/Influence-of-Grease-Components-on-Energy-Saving-Performance.pdf>. Acesso em: 20 Dec. 2024.

SMITH, J. *et al.* Standards for H1 and H3 lubricants in food processing: A comprehensive guide. **Journal of Food Safety Standards**, v. 31, n. 6, p. 345-358, 2020.

YONGGANG, M.; JIE, Z. A rheological model for lithium lubricating grease. **Tribology International**, v. 31, n. 10, p. 619-625, 2018. Disponível em: <https://typeset.io/papers/a-rheological-model-for-lithium-lubricating-grease-3ayt5qmlm4>. Acesso em: 20 Dec. 2024.

ZHOU, Z. R. *et al.* An investigation of fretting behaviour of several metallic materials under grease lubrication. **Tribology International**, v. 33, n. 2, p. 69-74, 2020.

DOI: 10.1016/S0301-679X(99)00100-0. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/229386945_Investigation_of_fretting_behaviour_of_several_metallic_materials_under_grease_lubrication. Acesso em: 20 Dec. 2024.