

O controle de qualidade na produção de queijo de Coalho no Brasil: uma revisão

Quality control in Coalho cheese in Brazil: a review

Control de calidad en la producción de queso en Brasil: una revisión

Recebido: 10/02/2023 | Revisado: 24/02/2023 | Aceitado: 25/02/2023 | Publicado: 02/03/2023

Matheus Calixto Saraiva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6434-613X>
Universidade Federal do Ceará, Brasil
E-mail: matheustekim@gmail.com

Sabrina Ângela Dutra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1060-8701>
Universidade Federal do Ceará, Brasil
E-mail: sabrina.angeladutra@gmail.com

Andressa Barbosa Barroso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2367-174X>
Universidade Federal do Ceará, Brasil
E-mail: andressabb@alu.ufc.br

Resumo

O queijo de Coalho é um dos principais produtos do Nordeste Brasileiro, sendo formado através da coagulação do leite bovino utilizando enzimas próprias para tal fim. A maior parte da produção de queijo de Coalho realizada é de forma artesanal, sendo produzido em pequenas e médias empresas. Isso leva a produção e comercialização de queijos não padronizados. O queijo é um produto que sofre muita manipulação, principalmente em pequenas empresas, que pode contaminar o alimento, causando um risco à saúde do consumidor. Para prevenir esses riscos, é necessário utilizar programas de BPF e APPCC na produção do queijo de Coalho. Este trabalho tem como objetivo ressaltar a importância do controle de qualidade na fabricação desse derivado lácteo, através de uma revisão bibliográfica. Foi realizado um levantamento bibliográfico em plataformas como a Science Direct, Scielo, Google Scholar, bem como livros publicados na área e sites especializados no assunto. A aplicação de programas como BPF e APPCC é essencial para garantir a qualidade do queijo de Coalho, pois além de seguir a legislação vigente, instrui também sobre condições de higiene. O controle de qualidade também melhora o sistema produtivo do queijo de Coalho, oferecendo produto seguro para o consumo humano no que se refere aos padrões nutricionais e microbiológicos.

Palavras-chave: Queijo de coalho; Qualidade; Legislação; Segurança alimentar.

Abstract

Coalho cheese is one of the main products of the Brazilian Northeast, being formed through the coagulation of bovine milk using specific enzymes for this purpose. Most of the Coalho cheese production is artisanal, being produced in small and medium-sized companies. This leads to the production and commercialization of non-standard cheeses. Cheese is a product that undergoes a lot of manipulation, especially in small companies, which can contaminate the food, causing a risk to the health of the consumer. To prevent these risks, it is necessary to use GMP and HACCP programs in the production of Coalho cheese. This work aims to emphasize the importance of quality control in the manufacture of this dairy derivative, through a bibliographical review. A bibliographic survey was carried out on platforms such as Science Direct, Scielo, Google Scholar as well as books published in the area and websites specialized in the subject. The application of programs such as GMP and HACCP are essential to guarantee the quality of Coalho cheese, as in addition to following current legislation, it also instructs on hygiene conditions. Quality control also improves the Coalho cheese production system, offering a safe product for human consumption in terms of nutritional and microbiological standards.

Keywords: Coalho cheese; Quality; Legislation; Security.

Resumen

El queso Coalho es uno de los principales productos del Nordeste brasileño, siendo formado a través de la coagulación de la leche bovina utilizando enzimas específicas para este fin. La mayor parte de la producción de queso Coalho es artesanal, produciéndose en pequeñas y medianas empresas. Esto conduce a la producción y comercialización de quesos no estándar. El queso es un producto que sufre mucha manipulación, especialmente en las pequeñas empresas, lo que puede contaminar los alimentos, provocando un riesgo para la salud del consumidor. Para prevenir estos riesgos, es necesario utilizar programas GMP y HACCP en la producción de queso Coalho. Este trabajo pretende enfatizar la importancia del control de calidad en la fabricación de este derivado lácteo, a través de una revisión bibliográfica. Se realizó un levantamiento bibliográfico en plataformas como Science Direct, Scielo, Google Scholar

así como libros publicados en el área y sitios web especializados en el tema. La aplicación de programas como GMP y HACCP son fundamentales para garantizar la calidad del queso Coalho, ya que además de seguir la legislación vigente, también instruye sobre las condiciones de higiene. El control de calidad también mejora el sistema de producción de queso Coalho, ofreciendo un producto seguro para el consumo humano en términos de estándares nutricionales y microbiológicos.

Palabras clave: Queso cuajado; Calidad; Legislación; Seguridad.

1. Introdução

Queijo pode ser definido como o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou de soros lácteos coagulados pela ação física do Coalho, de enzimas e/ou bactérias específicas, dentre outros, com agregação ou não de aditivos e especiarias (Brasil, 1996). Existem diversos tipos de queijos, com texturas, sabores e formas diferentes, muitas vezes apresentando métodos de fabricação diferentes, variando conforme o local em que foi produzido e adquirindo características de região para região.

No Brasil, existem mais de 30 variedades de queijos artesanais ou típicos produzidos em diversas regiões do país, como o Queijo Canastra produzido no Sudeste, o Queijo Serrano produzido no Sul, o Queijo de Coalho no Nordeste, dentre outros queijos tradicionais (Kothe et al., 2022). O queijo de Coalho, particularmente, é um produto típico da região Nordeste, amplamente consumido pela população local, em sua forma natural, frita ou assada, bem como utilizado em diversas preparações culinárias (Nassu et al., 2006).

A produção de queijo de Coalho é elevada em toda a região Nordeste, com destaque nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba e Piauí. Vale salientar que boa parte da produção de queijo de Coalho é originada de pequenas e médias queijarias, as quais movimentam, mensalmente, algo em torno de 10 milhões de reais, o que sinaliza essa atividade como importante no âmbito social e econômico (Perry, 2004). Sua produção artesanal é baseada em técnicas tradicionais, cuja matéria-prima utilizada é o leite cru. Atualmente, o queijo de Coalho vem sendo produzido em escala industrial, devido ao seu grande consumo, o que levou a criação de legislação nacional específica, por meio do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos, o qual estabelece os padrões de identidade e os requisitos mínimos de qualidade que o queijo de Coalho deve cumprir para ser destinado ao consumo humano (Sousa, et al., 2014).

Para a produção desse produto com destinação ao consumo, é importante seguir regras de fabricação, como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), que visam garantir ao consumidor um produto que não lhe traga prejuízos à saúde. O programa de BPF representa um conjunto de definições e normas que devem ser aplicadas na manipulação de alimentos, considerando desde a matéria-prima, até o produto final. O programa envolve as condições estruturais, higiênicas, de armazenamento, de equipamentos e utensílios, e do ambiente de trabalho, bem como as técnicas de manipulação das matérias-primas para a elaboração dos alimentos, a saúde e higiene dos funcionários, o controle da água utilizada e os cuidados com os vetores transmissores de doenças e pragas, além do tratamento de efluentes (Santos, et al., 2020).

Os benefícios da implantação de programas que garantem a qualidade, refletem na laboração de produtos de melhor qualidade e seguros, diminuindo a incidência de reclamações e insatisfação dos consumidores, ambiente de trabalho mais organizado, higienizado e seguro (Santos, et al., 2020). Dessa forma, nota-se que seguir as normas vigentes que padronizam a produção de um alimento, torna-se necessário para minimização dos efeitos maléficos do consumo do produto. Diante do exposto, esta revisão teve por objetivo ressaltar a importância da garantia da qualidade na fabricação de queijo de Coalho, para proporcionar ao consumidor um alimento seguro e que não traga prejuízos à saúde.

2. Metodologia

Esta revisão foi elaborada através da metodologia narrativa (Rother, 2007). Esse tipo de trabalho visa trazer uma revisão atualizada do assunto, constituindo, basicamente, análise da literatura publicada em livros, artigos de revistas impressas e/ou eletrônicas na interpretação e análise crítica pessoal do autor (Rother, 2007). Para construção do artigo utilizou-se de buscas estratégicas por meio dos descritores: “Queijo de Coalho”, “Controle de qualidade”, “Qualidade de queijos”, “Produção artesanal de queijo de Coalho”, “Garantia da qualidade em laticínios”. As bases de dados utilizadas foram: Science Direct, Scielo, Research, Society and Development, Google Scholar, Repositório da Universidade Federal do Ceará, Repositório Alice (Embrapa), Diário Oficial da União e literatura impressa.

Foi realizada a análise do conteúdo qualitativo (Sousa & Santos, 2020) em 60 artigos, como método de seleção dos artigos e os mesmos preenchem o lapso temporal 2000 a 2023. Em seguida, realizou-se a leitura na íntegra das publicações, atentando-se novamente aos critérios de inclusão e de exclusão, sendo que 20 artigos não foram utilizados devido aos critérios de exclusão. Foram selecionados 40 artigos para análise final e para a construção da revisão.

3. Resultados e Discussão

3.1 Queijo de Coalho

Entende-se por queijo de Coalho, o queijo que se obtém a partir da coagulação do leite, por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, sendo complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas, e comercializado normalmente com até dez dias de fabricação (Brasil, 2001).

O queijo de Coalho é um derivado lácteo de consistência semi dura e elástica, com textura compacta e macia, devido a sua média ou alta umidade (36,0 - 54,9%). Possui massa semi cozida ou cozida, apresentando teor de gordura variando entre 25,0 - 59,9% (Brasil, 1996). Possui coloração branca amarelada, em consequência do teor de gordura presente nesse produto, além de sabor brando, levemente ácido, podendo ser salgado ou não (Carvalho, 2007).

As características principais que definem esse queijo são as seguintes: crosta fina, sem trinca, geralmente sem formação de casca definida, cor branco-amarelada uniforme, com ou sem algumas olhaduras pequenas, odor levemente ácido (semelhante à massa coagulada), sabor brando, ligeiramente ácido, sabor salgado leve ou acentuado, ranger nos dentes quando mastigado e aspecto tostado da superfície quando assado ou frito. Comercialmente é encontrado no formato cilíndrico, retangular ou na forma de espetos (Amarante, 2015).

As características sensoriais do queijo de Coalho variam segundo a forma de produção: os queijos obtidos artesanalmente vão possuir características diferentes daqueles produzidos industrialmente (Carvalho, 2007). Algumas variações dessas características podem ser observadas na Tabela 1. O método de produção pode ocasionar aparecimento de olhaduras, que são pequenos orifícios que acontecem devido à ação de microrganismos durante a maturação e estocagem do queijo (Pacheco, et al., 2021). Segundo Auer, et al., (2021), a formação de olhaduras no queijo está diretamente relacionada ao tratamento do leite e dos métodos de fabricação do queijo, bem como da intensidade de produção de CO₂, temperatura e textura do produto.

Tabela 1 - Variações nas características sensoriais de queijo de Coalho comercializados em Fortaleza – CE.

Atributo	Queijos Característicos	Queijos Não Característicos
Olhaduras	Poucas	Muitas ou nenhuma
Presença de casca	Sim	Não
Cor	Amarelo claro a escuro	Branco
Aroma	Levemente ácido	A leite, a manteiga, muito ácido
Sabor	Levemente ácido	Amargo, muito salgado, sem sabor
Textura	Firme, range nos dentes, borrachento	Quebradiço, muito mole

Fonte: Carvalho (2007).

O queijo de Coalho é produzido há mais de 150 anos na Região Nordeste do Brasil, a partir de leite cru e/ou leite pasteurizado. Antigamente era utilizado o estômago de bezerros para coagulação do leite, porém, atualmente essa prática foi substituída pelo uso de Coalho industrial (Cavalcante, et al., 2007). O uso de leite cru pode ocasionar danos à saúde do consumidor. Dessa forma, a legislação vigente requer o uso do tratamento de pasteurização, que elimina a carga patogênica do leite (Cavalcante, et al., 2007; Senai, 2016).

Esse produto é bastante aceito e consumido pela população, em todas as faixas de renda, o que lhe confere significativa relevância econômica e social (Carvalho, 2007). A utilização do queijo de Coalho é bastante variada, podendo ser consumido fresco, assado ou como ingrediente em diversos pratos regionais.

Atualmente, em função do grande consumo, já existe uma legislação nacional específica, por meio do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos, o qual estabelece os padrões de identidade e os requisitos mínimos de qualidade que o queijo de Coalho deve cumprir para ser destinado ao consumo humano (Freitas Filho, et al., 2009).

3.2 Pasteurização

Para produção de queijo de Coalho, bem como para qualquer outro tipo de derivado lácteo que seja para consumo humano, é aconselhável o uso de leite pasteurizado. Segundo Brasil (2001), o leite utilizado para produção de queijo de Coalho deve ser submetido à pasteurização ou tratamento térmico equivalente. Essa operação unitária garante a inocuidade do produto. Leite ou derivados vendidos sem pasteurizado são considerados clandestinos e podem trazer riscos à saúde do consumidor (Koblitz, 2014).

A pasteurização é um tratamento térmico onde os alimentos líquidos são aquecidos a menos de 100°C (Fellows, 2019). O uso desse procedimento no leite visa, além de aumentar a vida de prateleira do produto, eliminar de 90 a 99% as bactérias não esporuladas causadoras de doenças em humanos, preservando a qualidade do alimento (Khan, et al., 2022; Ifope, 2020). Vale salientar que a pasteurização não se limita somente à utilização de altas temperaturas. Logo após a utilização do calor, o alimento é resfriado a temperatura muito inferior à anterior com o objetivo de inibir a multiplicação dos microrganismos sobreviventes (Senai, 2016). Em virtude da utilização de temperaturas brandas, sempre há sobrevivência de microrganismos deteriorantes, portanto, leite e derivados necessitam de refrigeração após a pasteurização (Koblitz, 2014).

A pasteurização pode seguir diferentes binômios tempo e temperatura para aplicação em leite, porém, todos possuem o mesmo objetivo: reduzir a carga bacteriana e aumentar a vida útil do produto. Os tipos de pasteurização mais utilizados em leite são: LTLT (low temperature, long time) e HTST (high temperature, short time). Na pasteurização rápida (HTST), o leite é aquecido a temperaturas entre 72 e 75 °C por um tempo que pode variar de 15 a 20 segundos. Após esse tratamento térmico, o leite é resfriado à 5 °C e, em seguida, é embalado e estocado em câmaras refrigeradas. Na pasteurização lenta (LTLT) o leite é aquecido a 63°C durante 30 minutos e passa por resfriamento natural (Venturini et al., 2007).

Mesmo que o processo de pasteurização torne o leite mais seguro para o consumo, e, por conseguinte, o queijo

também, esse tratamento térmico não corrige os efeitos, se existentes na matéria-prima (Senai, 2016). Vale salientar que a pasteurização altera ao mínimo as características nutricionais e sensoriais do leite.

Para constatar se a pasteurização foi eficiente deve-se fazer verificar a presença da fosfatase e da peroxidase, duas enzimas que são encontradas no leite cru. De acordo com Brasil, 2020, quando a pasteurização é satisfatória, a fosfatase deve ser eliminada, enquanto a peroxidase deve se manter ativa. A peroxidase é inativada em temperatura de 85°C, enquanto a fosfatase se deteriora em temperaturas similares aos de microrganismos patogênicos, próximo a 65°C (Koblitz, 2014).

O leite pasteurizado deve ser conservado sob refrigeração, desde o envase até o consumo. Se mantido sob as condições adequadas de temperatura o leite pasteurizado tem uma validade de até cinco dias, quando fechado. Após aberto, o leite deve ser consumido em no máximo três dias (Pithan e Silva, 2016).

3.3 Controle de qualidade na produção de queijo de Coalho

O controle de qualidade é definido como “parte da gestão da qualidade focada no atendimento dos requisitos da qualidade” e está ligada ao produto e suas especificações. São técnicas controladas dentro de um padrão para evitar defeitos no produto final. Sua qualidade desejada pode incluir realizar o controle para a seleção do leite cru nas plataformas de recepção de leite e/ou monitoramento periódico em laboratórios credenciados de controle da qualidade ligados ao Ministério, por exemplo (Rodrigues, 2021).

Para a correta fabricação industrial de queijo, o leite deve ser pasteurizado com o objetivo de eliminar os microrganismos patogênicos, cumprindo a legislação vigente. Porém, é possível notar falhas no processo de obtenção da matéria-prima, na fabricação, conservação ou mesmo na distribuição do produto, o que pode acarretar casos de toxinfecções em decorrência da contaminação do queijo (Silva, et al., 2017). Mesmo com as recomendações impostas pela legislação, cerca de 85% da produção de queijo de coalho é produzido com leite cru (Barros, et al., 2019).

Como a maioria da produção de queijo de Coalho no Brasil ocorre em pequenas e médias queijarias, é comum que os pequenos produtores que apresentam resistência em aderir aos procedimentos adequados e higiênicos ou que não possuam as tecnologias adequadas para a produção deste laticínio, comprometam a qualidade do produto e reduzam o potencial mercadológico (Perry, 2004; Araújo, et al., 2011). Consequentemente, grande parte do queijo de Coalho torna-se susceptível, devido à ausência de práticas higiênico-sanitárias nestes ambientes de produção, à contaminação microbiológica. Dessa forma, a aplicação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) é de grande importância para garantir a qualidade do queijo de Coalho, mantendo-o seguro quanto ao padrão de inocuidade regulamentado (Barros, et al., 2019).

Em se tratando de queijos fabricados de forma artesanal, ou queijos informais, Amorim et al., (2014), afirmam que eles não passam por controle de qualidade, sendo comercializados sem os devidos cuidados, tanto na produção quanto na conservação. Existe uma série de problemas na qualidade dos queijos, constatando altos níveis de contaminação, atribuídas à manipulação excessiva, à falta de boas práticas, ao alto teor de umidade que favorece o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis e à forma de produção (Silva, et al., 2017).

Os equipamentos e utensílios utilizados para a produção de queijo são também alvo de atenção. De acordo com um levantamento realizado em algumas agroindústrias de base familiar, foram verificados vários tipos de prensas como as de madeira, ferro, pedra e canos de policloreto de vinila (PVC), que evidencia uma baixa qualidade e ausência de condições higiênico-sanitárias adequadas dos equipamentos para produção, sendo o ideal a utilização de aço inox (Araújo, et al., 2012; Viana, 2008).

Para a produção correta de um alimento, inicialmente é importante entender e aplicar os conceitos de boas práticas de fabricação (BPF). As Boas Práticas de Fabricação correspondem a um conjunto de medidas que devem ser aplicadas em toda a cadeia produtiva do alimento, e visam a segurança do produto (Stein, 2022). É uma importante ferramenta da qualidade, sendo

um requisito da legislação vigente, além de fazer parte de programas de garantia da qualidade do produto final (Machado et al., 2015).

As BPF se estendem desde a obtenção da matéria-prima, processamento, até a expedição dos produtos, contemplando aspectos da indústria como ingredientes, seleção de fornecedores e qualidade da água (Machado, Dutra & Pinto, 2015). As BPF consideram, de maneira geral, quatro pontos a serem analisados: termos relevantes, instalações, requisitos gerais de equipamentos e controles de produção (Akutsu, et al., 2005).

De acordo com Barros et al., (2019), uma indústria produtora de queijo de Coalho deve seguir os parâmetros demonstrados na Tabela 2 para uma correta aplicação da BPF em sua produção.

Tabela 2 - Variações nas características sensoriais de queijo de Coalho comercializados em Fortaleza – CE.

Instalações	<ul style="list-style-type: none">● A unidade produtora deve estar localizada em ambiente isento de fumaça e poeira, devendo ter espaço suficiente para o fluxo contínuo de produção;● A água deve ser potável;● O espaço deve ser bem iluminado e ventilado;● Os banheiros não devem ter contato direto com a área de produção● Piso deve ser resistente, lavável e antiderrapante, apresentando declive de 1 a 2% em direção aos drenos de ralos;● As paredes não podem apresentar falhas;● Luminárias devem ter proteção apropriada● A recepção do leite deve ser ampla, e a plataforma deve ser situada a uma altura compatível com a operação de descarga.
Pessoal	<ul style="list-style-type: none">● Os colaboradores devem receber treinamento periódico e constante sobre as práticas de higiene pessoal e de manipulação de alimentos.
Procedimentos	<ul style="list-style-type: none">● Os transportes de matéria-prima devem ser refrigerados;● A matéria-prima não deve ficar sem refrigeração por longo período;● Não pode haver cruzamento da matéria-prima com o produto acabado;● Deve haver procedimentos específicos com frequência mínima diária para sanitização de processo e semanal para as câmaras de refrigeração;● A operação de embalagem deve ser conduzida em área separada da manipulação do leite.
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none">● Os ingredientes e embalagens devem ser armazenados em condições que evitem a sua deterioração.
Controle de pragas	<ul style="list-style-type: none">● Toda unidade de produção de queijo deve possuir um programa eficaz e contínuo de controle de pragas.
Registros e controles	<ul style="list-style-type: none">● Deve haver uma ou mais planilhas de registros das variáveis de produção. Outras ocorrências, como interrupções e modificações eventuais no processo, devem ser rigorosamente documentadas

Fonte: Adaptado de Barros, et al. (2019).

Outra ferramenta importante para garantir a qualidade do queijo de Coalho, em escala industrial, são as Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Para implementação do programa APPCC é necessário ter instalado anteriormente na empresa programas de pré-requisitos (PPRs), como as Boas Prática de Fabricação e Procedimentos Padrão de Higienização Operacional. Os PPRs podem ser definidos como procedimentos que controlam condições operacionais na indústria de alimentos, não fazendo parte integrante do sistema APPCC (Cruz et al., 2006). Já o APPCC pode ser definido como uma abordagem sistemática à identificação e controle de riscos, concentrando sua atenção nos fatores que afetam a segurança alimentar, objetivando garantir os níveis de sanidade e qualidade (Pinzon et al., 2011).

O sistema APPCC é uma abordagem de gestão da segurança alimentar que tem sido utilizada por diversos governos nacionais, com o objetivo de reduzir a prevalência de doenças transmitidas por alimentos (Carrascosa, et al., 2016). A higiene alimentar é um objetivo primário e generalizado para a indústria alimentícia, e inclui projeto higiênico e engenharia de instalações, engenharia de equipamentos e integração de componentes e manutenção (Betta et al., 2011).

O queijo de Coalho é um alimento muito predisposto à contaminação, pois além de ser um queijo de alta umidade, sofre muita manipulação. Segundo Santana et al., (2008), dentre os microrganismos comumente encontrados no queijo de Coalho, destaca-se o *Staphylococcus aureus*. Alimentos que possuem muita manipulação e que precisam ficar estocados em temperaturas de refrigeração são frequentemente envolvidos com infecção estafilocócica. Os *S. aureus* estão presentes nas fossas nasais, trato gastrointestinal, em feridas, no cabelo e humana (Fda, 2012).

É comum encontrar em queijos de Coalho, contaminação por bactérias do grupo dos coliformes, sendo esta a principal responsável por olhaduras irregulares no queijo. O grupo de coliformes totais inclui todas as bactérias gram-negativas não esporogênicas, capazes de fermentar a lactose com produção de gás à 35°C. Esta definição é a mesma para os coliformes fecais, porém, alterasse a temperatura ótima para fermentação da lactose (Cardoso, et al., 2001).

A *Salmonella* spp., bactéria responsável por casos graves de toxinfecções alimentares, é comumente observada em queijo de coalho, sendo encontrada principalmente no trato intestinal de animais domésticos e silvestres, especialmente aves e répteis e tem como principal veículo de disseminação os alimentos e a água (Ávila & Gallo, 1996). A *Salmonella* pode ficar viável no queijo contaminado por um longo período, isso ressalta a importância do controle de qualidade na produção, uma vez que é estabelecida por legislação a ausência desse microrganismo nos alimentos (Feitosa, et al., 2003).

4. Considerações Finais

O queijo de coalho é considerado um dos produtos típicos mais comercializados no Nordeste Brasileiro, porém, sua maior produção se dá de forma artesanal. O processo de produção de pequenas agroindústrias pode proporcionar queijos com defeitos, principalmente com contaminação microbiológica. A proliferação de bactérias no queijo indica falhas ou ausência nas boas práticas de fabricação, indicando falta de higiene de colaboradores e de equipamentos, ou mesmo na recepção do leite na indústria.

É notável a necessidade do controle de qualidade na produção de queijo de coalho, a fim de reduzir a possibilidade de se originar um produto contaminado. A aplicação de programas como BPF e APPCC é essencial para garantir a qualidade do queijo de coalho, pois além de seguir a legislação vigente, instrui também sobre condições de higiene. O controle de qualidade também melhora o sistema produtivo do queijo de coalho, oferecendo produto seguro para o consumo humano no que se refere aos padrões nutricionais e microbiológicos.

Sugere-se a realização de pesquisas relacionadas às características físico-químicas e nutricionais de comparação entre o queijo de coalho industrializado e o obtido de forma artesanal. Bem como, a realização de testes sensoriais, a fim de comparar o nível de preferência dos consumidores, entre queijos obtidos industrial e artesanalmente.

Referências

- Akutsu, R. C., Botelho, R. A., Camargo, E. B., Sávio, K. E. O., & Araújo, W. C. (2005). Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. *Revista de Nutrição*, 18 (3), 419-427. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732005000300013>.
- Amarante, J. O. (2015). *Queijos do Brasil e do Mundo: para iniciantes e apreciadores*. São Paulo: Mescla.
- Amorim, A. L. B. C., et al. 2014. Avaliação da qualidade microbiológica de queijos do tipo Minas padrão de produção industrial, artesanal e informal. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 73, 364-367.
- Araújo, J. B. C. Pimentel, J. C. M., Vasconcelos Neto, A. G., Mattos, A. L. A., & Paula Pessoa, P. F. A. (2011). Adoção de tecnologia para melhoria do processo de produção de queijo de coalho artesanal de agricultores familiares dos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. In: XXXI Encontro nacional

de engenharia de produção Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial. Belo Horizonte, Minas Gerais.

Araújo, J. B. C., Pimentel, J. C. M., Paiva, F. F. A., Marinho, F. A., Paula Pessoa, P. F. A., & Vasconcelos, H. E. M. (2012). Pesquisa participativa e o novo modelo de produção de queijo coalho artesanal da comunidade de Tiasol, em Tauá-CE. *Caderno de Ciência & Tecnologia*, 29 (1), 213-241.

Auer, J., Reiter, M., Senck, S., Reiter, A., Kastner, J., & Mathmann, K. (2021). Investigation of opening eye defects and effects of different ripening profiles on eye structure in semi-hard cheese using X-ray micro-computed tomography. *Food Structure*. 28, 100190, abr. 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foostr.2021.100190>.

Ávila, C. R., & Gallo, C. R. (1996). Pesquisa de Salmonella spp. em leite cru, leite pasteurizado queijo tipo "minas frescal" comercializados no município de Piracicaba, SP. *Scientia Agricola*. 53 (1), 159-163. <https://doi.org/10.1590/S0103-90161996000100023>.

Barros, D. M., Machado, E. C. L., Moura, D. F., Fonte, R. A. B., Ferreira, S. A. O., & Bezerra, R. S. (2019). Aspectos do queijo de coalho com ênfase na importância das Boas Práticas de Fabricação no sistema de produção. *Brazilian Journal Of Development*. 5 (1), 67-93. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n1-810>.

Betta, G., Barbanti, D., & Massini, R. (2011). Food hygiene in aseptic processing and packaging system: A survey in the Italian food industry. *Trends in Food Science & Technology*. 22 (6), 327-334. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2011.02.006>.

Brasil. (1996). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria 146, de 7 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-mapa-146-de-07-03-1996,669.html>.

Brasil. (2001). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n° 30, de 26 de junho de 2001. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga de Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-n-30-de-26-de-junho-de-2001,1039.html>.

Brasil. (2020). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 55, de 30 de setembro de 2020. Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. <https://alimentosconsultoria.com.br/instrucao-normativa-no-55-de-30-de-setembro-de-2020-mapa/>.

Carrascosa, C., Millán, R., Saavedra, P., Jaber, J. R., Raposo, A., & Sanjuán, E. (2016). Identification of the risk factors associated with cheese production to implement the hazard analysis and critical control points (HACCP) system on cheese farms. *Journal Of Dairy Science*. 99 (4), 2606-2616. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10301>.

Cardoso, A. L. S. P., Tessari, E. N. C., Castro, A. G. M., Kanashiro, A. M. I., & Gama, N. M. S. Q. (2001). Pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais analisados em ovos comerciais no laboratório de patologia avícola de descalvado. *Arquivo Instituto Biológico*. 68 (1), 19-22.

Carvalho, J. D. G. (2007). Caracterização da microbiota láctica isolada de queijo de coalho artesanal produzido no Ceará e de suas propriedades tecnológicas. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.

Cavalcante, J. F. M., Andrade, N. J., Furtado, M. M., Ferreira, C. L. L. F., Pinto, C. L. O., & Elard, E. (2007). Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena. *Food Science and Technology*. 27 (1), 205-214. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000100036>.

Cruz, A. G., Cenci, S. A., & Maia, M. C. A. (2006). Pré-requisitos para implementação do sistema APPCC em uma linha de alface minimamente processada. *Food Science and Technology*. 26 (1), 104-109. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000100018>.

Fda. U. S. Food and Drug Administration. (2012). Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook "Bad Bug Book". *Center for Food Safety & Applied Nutrition*. <http://www.cfsan.fda.gov/~mow/intro.html>

Feitosa, T., Borges, M. F., Nassu, R. T., Azevedo, E. H. F., & Muniz, C. R. (2003). Pesquisa de Salmonella sp., Listeria sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no Estado do Rio Grande do Norte. *Food Science and Technology*. 23 (suppl), 162-165. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612003000400030>.

Fellows, P.J. (2019). *Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática*. Porto Alegre, Rio Grande do Sul: Artmed.

Freitas Filho, J. R., Souza Filho, J. S., Oliveira, H. B., Angelo, J. H. B., & Bezerra, J. D. C. (2009). Avaliação da qualidade do queijo "coalho" artesanal fabricado em Jucati - PE. Extensão: *Revista Eletrônica de Extensão*, 6 (8), 35-49. <https://doi.org/10.5007/1807-0221.2009v6n8p35>.

Ifope. (2020). Pasteurização do leite: o que é e qual a importância desse processo. <https://blog.ifope.com.br/pasteurizacao-do-leite-o-que-e-e-qual-a-importancia-desse-processo/>.

Khan, K. S., Latif, Y., Munir, A., & Hensel, O. (2022). Comparative thermal analyses of solar milk pasteurizers integrated with solar concentrator and evacuated tube collector. *Energy Reports*. 8, 7917-7930. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egy.2022.06.001>.

Koblitz, M. G. B. (2014). *Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade*. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Kothe, C. I., Mohellibi, N., & Renault, P. (2022). Revealing the microbial heritage of traditional Brazilian cheeses through metagenomics. *Food Research International*. 157, 111265. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111265>.

Machado, R. L. P., Dutra, A. S., & Pinto, M. S. V. (2015). *Boas práticas de fabricação (BPF)*. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos.

Nassu, R. T., Macedo, B. A., & Lima, M. H. P. (2006). *Queijo de Coalho*. Brasília, Distrito Federal: Embrapa Informação Tecnológica.

Pacheco, A. F. C., Souza, L. B., Vieira, E. N. R., & Leite Júnior, B. R. C. (2021). Olhaduras em queijo: quando são desejáveis e indesejáveis?. <https://www.milkpoint.com.br/colunas/lipaufv/olhaduras-em-queijos-quando-sao-desejaveis-e-indesejaveis-225409/#>.

- Perry, K. S. P. (2004). Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. *Química Nova*. 27 (2), 293-300. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422004000200020>.
- Pinzon, P. W., Fischer, P., & Noskoski, L. (2011). Análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) - Revisão bibliográfica. XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão. Cruz Alta, Rio Grande do Sul.
- Pithan e Silva, R. O. (2016). Leite UHT ou Pasteurizado: afinal, qual tem os melhores preços? <http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=14174#:~:text=Sua%20validade%20é%20de%20três,de%20quatro%20meses%20sem%20refrigeração>.
- Rodrigues, J. N. L. (2021). Controle vs. Garantia da Qualidade nos Laticínios. <https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/controle-vs-garantia-da-qualidade-nos-laticinios-224630/?acao=51333c34-3025-4da6-87b6-51722288c1b9>.
- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*. 20 (2), vi. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>.
- Santana, R. F., Santos, D. M., Martinez, A. C. C., & Lima, Á. S. (2008). Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju, SE. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 60 (6), 1517-1522. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000600031>.
- Santos, W. B. M., Costa, W. S., Souza, R. G., Feitosa, T. J. O., Pinto, A. U., Oliveira, B. C., Araújo, M. S. & Carvalho, J. D. G. (2020). Análise das boas práticas de fabricação na produção de queijo de coalho em laticínios artesanais localizados na Região Centro Sul do Ceará. *Research, Society and Development*. 9 (7), e22973504. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.3504>.
- Senai. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. (2016). Industrialização de leites. São Paulo, São Paulo: SENAI-SP Editora.
- Silva, F. R., Santana, C. M., Melo, W. F., Talabera, G. G., Sarmento, W. E., Sobrinho, W. S., Sá, J. A., & Machado, A. V. (2017). Conservação e controle de qualidade de queijos: revisão. *Pubvet*. 11 (4), 333-341. <http://dx.doi.org/10.22256/pubvet.v11n4.333-341>.
- Sousa, A. Z. B., Abrantes, M. R., Sakamoto, S. M., Silva, J. B. A., Lima, P. O., Lima, R. N., Rocha, M. O. C., & Passos, Y. D. B. (2014). Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*. 81 (1), 30-35. <https://doi.org/10.1590/S1808-16572014000100006>.
- Sousa, J. R., & Santos, S. C. M. (2020). Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. *Pesquisa e Debate em Educação*. 10 (2), 1396-1416. <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.31559>.
- Stein, C. (2022). Boas Práticas de Fabricação: tudo o que você precisa saber. <https://www.paripassu.com.br/blog/boas-praticas-de-fabricacao>.
- Venturini, K. S., Sarcinelli, M. F., & Silva, L. C. (2007). Características do leite. *Boletim Técnico*. Universidade Federal do Espírito Santo.
- Viana, L. F. E. S. (2008). A pequena produção e comercialização do queijo em Cachoeirinha/PE: organização sócio-espacial, evolução e perspectivas. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco.