# AVALIAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NA PRODUÇÃO DE MASSA FOLHADA: IMPACTO NA QUALIDADE E SEGURANÇA ALIMENTAR

**Lucas Dalaqua RIBEIRO[1], Leonardo Aparecido Ferreira SOUZA[2], Claudia Eugênia Castro BRAVO[3], Ellen Porto PINTO[4]**

[1] Discente do Curso de Engenharia de Alimentos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *Campus* Francisco Beltrão
Francisco Beltrão – Paraná - Brasil

[2] [1] Discente do Curso de Engenharia Química
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *Campus* Francisco Beltrão
Francisco Beltrão – Paraná - Brasil

[3] Docente do Departamento de Acadêmico de Química e Ciências Biológicas
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *Campus* Francisco Beltrão
Francisco Beltrão – Paraná - Brasil

[4] Docente do Departamento de Ciências Agrárias
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *Campus* Francisco Beltrão
Francisco Beltrão – Paraná - Brasil

E-mails: lucasr.1999@alunos.utfpr.edu.br, lsouza.2000@alunos.utfpr.edu.br, claudiacastro@utfpr.edu.br, ellenporto@utfpr.edu.br

**Resumo:** *A massa folhada é um produto de origem francesa apreciado globalmente, utilizado tanto na preparação de salgados como de doces. Seu nome deriva do seu método de produção, que envolve várias dobras de uma massa feita de farinha e água, intercalada com camadas de margarina. O sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), juntamente com as Boas Práticas de Fabricação (BPF), tem como objetivo proteger os consumidores contra doenças, lesões ou até mesmo riscos à vida decorrentes do consumo de alimentos. Este estudo concentra-se na avaliação dos perigos e pontos críticos de controle do processo de produção de massa folhada em uma indústria de massas alimentícias. A avaliação dos perigos e pontos críticos de controle ocorreu em conformidade com as normas ISO 22000 e do Codex Alimentarius. A identificação dos perigos e pontos críticos de controle foi realizada para todo o processo. Para classificar os riscos, utilizou-se a análise de severidade em relação à probabilidade de ocorrência. Foram identificados dois pontos de controle no processo: a etapa de peneiramento e a etapa de armazenamento e expedição. Além disso, um ponto crítico de controle foi identificado na etapa de embalagem, no equipamento de detector de metais. Procedimentos de monitoramento e correção foram estabelecidos para o ponto crítico de controle. Ao final da implementação do APPCC, foi possível verificar que todo o processo de produção de massa folhada foi mapeado de acordo com os padrões de qualidade exigidos pelas regulamentações vigentes.*

**Palavras-chave:** *APPCC; perigos; pontos críticos; massa folhada.*

## INTRODUÇÃO

A massa folhada, amplamente consumida em todo o mundo e originária da França, é um ingrediente fundamental em diversos produtos, como croissants, mil-folhas, pastéis, tortas e outros salgados e doces. Seu processo de produção envolve a dobradura intercalada de camadas de massa e gordura, resultando na característica distintiva do produto final, que é o aspecto folheado (MATTIONI, 2010; SUAS, 2011; GALVEZ, 2014).

No atual cenário de competitividade entre as empresas, a qualidade dos produtos deixou de ser apenas uma vantagem e se tornou uma exigência mínima. Para atestar a segurança dos alimentos, as empresas buscam certificações, sendo que a norma ISO 22000 apresenta os requisitos necessários para a implementação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), composto por 7 princípios e 12 etapas de implantação (ABNT, 2019; RIBEIRO, 2022).

O sistema APPCC, em conjunto com as Boas Práticas de Fabricação (BPF), tem como objetivo garantir a segurança alimentar, oferecendo aos consumidores alimentos livres de riscos que possam comprometer sua saúde. Através da implantação do APPCC, é possível identificar e controlar os perigos biológicos, químicos e físicos, além de estabelecer procedimentos de monitoramento e ações corretivas no processo, a fim de preveni-los (RIBEIRO, 2022).

A implantação do APPCC no processo de produção de massa folhada traz diversas vantagens para a empresa. Além de assegurar a segurança do produto ao consumidor, essa abordagem atende aos aspectos legais e regulatórios. Ademais, ela pode resultar em redução de custos associados a perdas devido à falta de qualidade e proporcionar maior acesso a mercados nacionais e internacionais (RIBEIRO, 2022).

A partir deste contexto, o presente trabalho visa realizar uma avaliação de perigos e pontos críticos de controle no processo de produção da massa folhada de uma indústria de massas alimentícias do interior de São Paulo.

## FUNDEMENTAÇÃO TEÓRICA

A massa folhada é um produto panificado de confeitaria amplamente consumido em todo o mundo, utilizado na preparação de uma variedade de doces e salgados. Sua composição consiste principalmente em farinha de trigo, gordura, água e sal, podendo opcionalmente conter fermento biológico ou químico em sua composição (MATTIONI, 2010; SUAS, 2011; GALVEZ, 2014).

A produção da massa folhada segue um processo com seis etapas, que serve como base para diversas técnicas de fermentação alternativa, resultando em perfis de sabor únicos e esquemas produtivos flexíveis (SUAS, 2011).

A primeira etapa é a mistura, que, quando bem realizada, resulta em uma massa folhada de excelente qualidade. Uma mistura aprimorada, diferente de uma mistura básica, proporcionará um volume melhor. Se o tempo de mistura for reduzido, será necessário um período de primeira fermentação mais longo para garantir a formação de uma estrutura de excelência antes da laminação (MATTIONI, 2010; SUAS, 2011).

A segunda etapa é a primeira fermentação, com duração média de 2 horas, utilizando duas zonas de temperatura. Essas zonas de temperatura têm o objetivo de permitir a fermentação da massa e, em seguida, seu resfriamento adequado, preparando-a para a fase de laminação (SUAS, 2011; ELEUTÉRIO; GALVES, 2014).

Após a primeira fermentação, ocorre a terceira etapa, chamada laminação. Nesse processo, camadas de massa e margarina ou manteiga são intercaladas para formar a massa folhada. É crucial que tanto a massa quanto a manteiga estejam frias nessa etapa e que a manteiga permaneça extensível (SUAS, 2011).

Durante a laminação, a massa passa por várias dobras para garantir uma textura folhada completa durante o cozimento. É necessário um período de descanso (fermentação intermediária) durante as dobras para garantir a qualidade final da massa folhada (SUAS, 2011; ELEUTÉRIO; GALVES, 2014).

A quarta etapa é a moldagem, que ocorre após a última dobra e após um período de descanso da massa de pelo menos 30 minutos em refrigeração. A massa deve ser aberta com a espessura adequada, em torno de 3 a 3,5 mm, para uma cocção correta (SUAS, 2011).

A etapa final antes da moldagem é a fermentação final, na qual a massa já possui o formato do produto final. Nessa etapa, o produto deve descansar em temperatura ambiente. O calor excessivo pode causar a fusão da margarina/manteiga, enquanto o excesso de umidade pode levar a uma quebra excessiva ou encolhimento da massa (SUAS, 2011).

Após a fermentação final, a última etapa é o cozimento, no qual a massa folhada deve ser assada em altas temperaturas para produzir vapor e obter um crescimento intenso no forno. O cozimento em temperaturas baixas pode resultar em ressecamento e coloração irregular da massa (SUAS, 2011; ELEUTÉRIO; GALVES, 2014).

Ao longo do processo produtivo, é importante identificar e eliminar três principais tipos de perigos: biológicos, químicos e físicos. Os perigos biológicos representam o maior risco para os consumidores, podendo causar doenças e, em casos extremos, até mesmo óbito. Geralmente, esses perigos estão naturalmente presentes nos alimentos e estão associados à manipulação inadequada de matérias-primas cruas (BAPTISTA, 2003; AFONSO, 2008).

Nessa categoria de perigos biológicos, estão incluídas bactérias, fungos, vírus, parasitas patogênicos e toxinas microbianas. A maioria dos perigos biológicos é controlada por meio de tratamento térmico, filtração, boas práticas de manipulação, higiene adequada e armazenamento correto (BAPTISTA, 2003; ANDRADE, 2018).

Os perigos químicos englobam uma ampla gama de substâncias. Eles podem estar naturalmente presentes nos alimentos ou serem introduzidos acidentalmente durante o processo de produção. Os principais constituintes desses perigos são aditivos alimentares utilizados em concentrações acima do permitido, pesticidas químicos, medicamentos, metais pesados, alérgenos, substâncias naturais de origem vegetal e produtos químicos gerados durante a fabricação, sanitizantes e lubrificantes (BAPTISTA, 2003; ANDRADE, 2018).

O consumo desses perigos químicos em quantidades elevadas pode causar doenças agudas graves. Em alguns casos, o consumo em pequenas quantidades ao longo do tempo pode levar a doenças crônicas, como o câncer (BAPTISTA, 2003; SALVARO, 2014).

Para controlar os perigos químicos, é necessário seguir as recomendações e limites estabelecidos pelas legislações, implementar programas de defesa e prevenção de fraudes alimentares, evitar a contaminação cruzada e, em alguns casos, isolar fisicamente produtos

alergênicos para evitar o contato com outros produtos (BAPTISTA, 2003; GERMANO; GERMANO, 2013).

Os perigos físicos são descritos como materiais estranhos ou "corpos estranhos". Eles incluem objetos ou qualquer matéria física que possa causar doença, incluindo traumas psicológicos e danos físicos de diferentes intensidades (AFONSO, 2008). Esses perigos podem causar uma má impressão da empresa junto aos consumidores. Alguns contaminantes físicos podem trazer consigo também perigos biológicos adicionais.

O APPCC, também conhecido como HACCP, é uma ferramenta para avaliar perigos e estabelecer sistemas de controle que priorizam a prevenção em vez de depender de testes nos produtos finais. Pode ser aplicado em toda a cadeia alimentar, desde a produção primária até o consumo final (FAO, 1997).

O APPCC foi desenvolvido em 1959 nos Estados Unidos, em uma parceria entre a Companhia Pillsbury e o exército americano, a pedido da National Aeronautics and Space Administration (Nasa), visando a obtenção de alimentos seguros para os astronautas durante as viagens espaciais (GERMANO; GERMANO, 2013).

No Brasil, a história do sistema APPCC começou em 26 de novembro de 1993, com a criação da Portaria nº 1.428 do Ministério da Saúde. Esse documento continha o regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos, diretrizes para o estabelecimento de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e prestação de serviços na área de alimentos (GERMANO; GERMANO, 2013; OLIVEIRA; STORTO, 2016).

## METODOLOGIA

Para a avaliação dos pontos críticos de controle do sistema de produção de massa folhada, foi realizado um estudo de caso em uma empresa de produção de massa folhada situada no interior de São Paulo.

A avaliação dos pontos críticos de controle partiu-se da metodologia apresentada no *Codex alimentarius* (2012) com modificações. Inicialmente junto com a equipe de segurança alimentar da empresa foi realizado um estudo do processo de produção, onde realizou-se a análise e a identificação dos potenciais perigos relacionados com as etapas do processo, desde o recebimento da matéria-prima até o produto embalado.

Seguindo a metodologia apresentada no *Codex alimentarius* (2012) as seguintes etapas foram seguidas para definir a matriz de análise de perigos e pontos críticos de controle: definir as etapas do processo desde a matéria-prima até o produto final, aplicação das etapas na árvore decisória para classificar o risco em PC ou PCC, avaliar os risco de acordo com a severidade versus probabilidade de ocorrência, estabelecer os limites de aceitação no produto acabado de acordo com os requisitos regulamentares estabelecidos pelas legislações.

Para os limites de aceitação no produto acabado foram utilizadas as seguintes normas IN N° 88, de 26 de março de 2021, RDC Nº 331, de 23 de dezembro de 2019 e RDC Nº 623, de 9 março de 2022 (BRASIL, 2022).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o estudo do processo de produção de massa folhada, foram identificados os potenciais perigos relacionados com as etapas do processo, desde o recebimento da matéria-prima até o produto embalado.

Com base no fluxograma do processo de produção de massa folhada, foi levantado as seguintes etapas: recebimento e armazenamento dos ingredientes, peneiramento da farinha no silo, adição de ingredientes na masseira, agitação lenta, agitação rápida, divisão manual, abertura da massa, dobragem, laminação, descanso, corte final, acondicionamento, embalagem primária, detector de metais, peletização manual e armazenamento e distribuição.

Foi definido um ponto crítico de controle localizado na etapa de embalagem, e dois pontos de controle estando localizados na etapa de peneiramento e armazenamento. Na etapa de peneiramento o perigo potencial é o físico, podendo ser encontrado plásticos, madeira ou outra matéria estranha. Essa etapa do processo é considerada um ponto de controle, pois na avaliação de severidade x probabilidade de ocorrência obteve-se nota seis. Como justificativa para ser um ponto de controle foi utilizado uma análise racional considerando que há perigo caso essa etapa esteja deficiente a ponto de a peneira estar avariada. A medida de controle definida para essa etapa é a manutenção preventiva, limpeza periódica e análise visual da integridade da peneira.

Na etapa de armazenamento o ponto de controle encontrado foi a da temperatura de armazenamento, onde é estabelecido uma faixa de temperatura de 1 a 10°C, assim se a

temperatura estiver fora dos limites estabelecidos o produto pode perder suas características sensoriais, além do risco de desenvolvimento microbiológico em temperaturas maiores que 10°C.

O único ponto crítico de controle do processo encontra-se na etapa de embalagem, onde tem-se um detector de metais para prevenir que o produto final contenha um contaminante físico proveniente do arraste de metais oriundos do processo produtivo. Nesta etapa, o detector de metais age como uma barreira física expulsando metais ferrosos, não ferrosos e aço inox.

Para o processo de detector de metais foram indicadas as seguintes medidas de controle: os produtos são expulsos da esteira quando são detectados metais não ferrosos maiores que 2,5 mm, ferrosos maiores que 2,5 mm e aço inox maior que 4,0 mm; é realizado o monitoramento do operador a cada meia hora com amostra contendo os três principais metais; os produtos que são detectados ficam separados e somente o inspetor ou algum responsável da qualidade faz o repasse após os testes com corpos de provas, caso seja detectado metal, retira-se para a averiguação, caso seja sinal falso, é liberado para o empacotamento; os detectores de metais são calibrados anualmente.

A RDC n.º 623 de 2022, estabelece os seguintes padrões de materiais estranhos como limite de aceitação: metais com diâmetros iguais ou maiores que 2mm ou pontiagudos iguais ou maiores que 7mm; não ferroso: 2,5 mm; ferroso: 2,5 mm e inox: 2,0 mm (BRASIL, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo do processo de produção de massa folhada permitiu a identificação dos potenciais perigos associados às diferentes etapas, desde o recebimento da matéria-prima até a embalagem do produto final. Foram estabelecidos pontos críticos de controle nas etapas de peneiramento, armazenamento e embalagem, visando mitigar os riscos identificados. Essas medidas de controle e conformidade com regulamentações são importantes para assegurar a qualidade e a segurança da massa folhada produzida, proporcionando confiança aos consumidores e atendendo aos requisitos legais. A implementação adequada desses controles contribui para a produção de um produto final livre de riscos e dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, A. Análise de perigos: segurança e qualidade alimentar. *Segurança e Qualidade Alimentar*, [*S.I.*], v. 5, n. 1, p. 26-28, nov. 2008. Disponível em: https://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-SEQUALI-05/Page%2026.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

ANDRADE, D. F. *Gestão pela Qualidade. Belo Horizonte*: Editora Poisson, 2018. 3 v.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 22000**: Sistemas de gestão de segurança de alimentos - requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. 2 ed. Rio de Janeiro, 2019. 45 p.

BAPTISTA, P.; VENÂNCIO, A. Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos. *Guimarães: Forvisão*, 2003. 109 p. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/33398/1/document_2748_1.pdf. Acesso em: 19 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n. 46, de 03 de novembro de 2010**. Dispõe sobre limites máximos para aditivos excluídos da lista de "aditivos alimentares autorizados para uso segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF)". Diário Oficial da União. Brasília. 2010. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0046_03_11_2010.html. Acesso em: 20 jun. 2023.

CODEX ALIMENTARIUS. *General principles of food hygiene*. 2012. Disponível em: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/. Acesso em: 18 jun. 2023.

ELEUTÉRIO, H.; GALVES, M. C. P. *Técnicas de Confeitaria*. São Paulo. Editora Saraiva, 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). (ed.). *Food Safety Risk Analysis: part 1: an overview and framework manual. World Health Organization*, Roma, Provisional Edition, p. 1-86, maio 2005. Disponível em: http://www.fsc.go.jp/sonota/foodsafety_riskanalysis.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

GALVES, M. C. P. *Técnicas de Panificação e Massa*. São Paulo: Saraiva, 2014. 137 p.

GERMANO, P. M.; GERMANO, M. I. (org.). *Sistema de Gestão: Qualidade e Segurança dos Alimentos*. Barueri: Manole, 2013. 579 p.

MATTIONI, B. **Aplicação de redes neurais na formulação de gorduras para massa folhada baseada em gorduras interesterificadas de soja e algodão**. 2010. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/93988/288115.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 20 jun. 2023.

OLIVEIRA, A. F. D.; STORTO, L. J. *Tópicos em Ciências e Tecnologia de Alimentos: Resultados de Pesquisas Acadêmicas*. São Paulo: Editora Blucher, 2016.

RIBEIRO, Lucas Dalaqua. **Implantação da análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) em processo de produção de massa folhada**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2022.

SALVARO, F. T. **Análise de Perigos e Pontos críticos de controle (APPCC), em uma indústria de beneficiamento de arroz.** 2014. 109 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2014. Disponível em: http://repositorio.unesc.net/handle/1/4141. Acesso em: 20 jun. 2023.

SUAS, M. *Panificação e Viennoisserie: abordagem profissional*. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 442 p.