

MAXIMIZANDO A EFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE MASSA FO- LHADA: FLUXOGRAMA INDUSTRIAL

Leonardo Aparecido Ferreira SOUZA¹, Lucas Dalaqua RIBEIRO², Claudia Eugênia
Castro BRAVO³, Ellen Porto PINTO⁴

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

² Discente do Curso de Engenharia de Alimentos
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: lsouza.2000@alunos.utfpr.edu.br, lucasr.1999@alunos.utfpr.edu.br, claudiacastro@utfpr.edu.br,
ellenporto@utfpr.edu.br

Resumo: *A massa folhada é um produto panificado versátil amplamente utilizado na confeitaria em todo o mundo, servindo como base para diversos doces e salgados. Visando aprimorar o processo de produção de massa folhada, foi criado um fluxograma detalhado, mapeando cada etapa, suas particularidades e interações. Durante a verificação in loco do processo na indústria, identificou-se a necessidade de melhorar a eficiência e aumentar a capacidade de produção. Para alcançar esse objetivo, a empresa adquiriu novos equipamentos: um cilindro laminador de massa folhada e um prensador de massa e gordura. Esses equipamentos proporcionaram maior precisão na laminação e dobragem das camadas, garantindo um produto final de melhor qualidade. Após a aquisição dos novos equipamentos, a capacidade de produção aumentou significativamente, passando de 2100 unidades por turno de trabalho para 4000 unidades. Esse aumento representa uma melhoria expressiva na eficiência e produtividade do processo.*

Palavras-chave: *Massa folhada; fluxograma; produção; processo.*

INTRODUÇÃO

A massa folhada, amplamente consumida na confeitaria em todo o mundo, é um produto panificado versátil utilizado na preparação de uma variedade de doces e salgados. Sua

composição básica consiste em farinha de trigo, gordura, água e sal. Uma característica distintiva é a presença opcional de fermento biológico ou químico em sua composição (SUAS, 2011; GALVEZ, 2014).

O processo de produção descrito na literatura segue 6 etapas, que serve como base para diversas técnicas de fermentação alternativa, proporcionando perfis de sabor únicos e esquemas produtivos flexíveis.

A primeira fase é a mistura, resultando em maior volume da massa. Reduzir o tempo de mistura exige uma fermentação mais longa para desenvolver força antes da próxima etapa. Na segunda etapa, ocorre a primeira fermentação, com duas zonas de temperatura para permitir a fermentação e resfriamento da massa antes da laminação. A terceira etapa é a laminação, onde camadas de massa e margarina/manteiga são alternadas, criando a textura folhada. Após a última dobra, a quarta etapa é a moldagem, que requer cuidado para dar forma à massa com a espessura correta. A etapa de fermentação final ocorre após a moldagem, permitindo que o produto descanse em temperatura ambiente, controlando temperatura e umidade para evitar alterações indesejadas na massa. Cada etapa é crucial para assegurar o resultado final desejado na massa folhada (RIBEIRO, 2022).

A partir deste contexto, o presente trabalho visa descrever a criação de um fluxograma de processo de massa folhada e assim descrever cada etapa do processo e verificar se a capacidade de produção aumentou após adquirir novos equipamentos, o estudo foi realizado em uma indústria de alimentos localizada no interior do estado de São Paulo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A produção de massa folhada é um processo panificado essencial na confeitaria, sendo amplamente consumida em todo o mundo para a preparação de diversos doces e salgados. A massa folhada é composta principalmente por farinha de trigo, gordura, água e sal, podendo opcionalmente conter fermento biológico ou químico em sua composição (MATTIONI, 2010; SUAS, 2011; GALVEZ, 2014).

A obtenção de massa folhada de alta qualidade é dependente de um processo bem estruturado, que pode ser representado através de um fluxograma industrial com seis etapas

distintas. Esse fluxograma é fundamental para orientar a produção, proporcionando esquemas produtivos flexíveis e possibilitando a aplicação de diferentes técnicas de fermentação alternativa, resultando em perfis de sabor únicos (SUAS, 2011).

A primeira etapa do fluxograma é a mistura dos ingredientes, sendo um ponto crítico para a obtenção de uma massa folhada de excelência. Uma mistura aprimorada, em comparação com uma mistura básica, contribui para um melhor volume da massa. Reduzir o tempo de mistura pode demandar um período de primeira fermentação mais longo para garantir a formação adequada da estrutura antes da laminação (MATTIONI, 2010; SUAS, 2011).

Em seguida, a massa passa pela primeira fermentação, que tem duração média de 2 horas e utiliza duas zonas de temperatura. Essas zonas de temperatura têm o propósito de permitir a fermentação adequada da massa, seguida por um resfriamento controlado, preparando-a para a etapa de laminação (SUAS, 2011; ELEUTÉRIO; GALVES, 2014).

A terceira etapa é a laminação, onde camadas de massa e margarina ou manteiga são intercaladas para formar a estrutura característica da massa folhada. É crucial que tanto a massa quanto a manteiga estejam frias nesse estágio e que a manteiga permaneça extensível para garantir a formação das delicadas camadas (SUAS, 2011).

Durante o processo de laminação, a massa é submetida a diversas dobras para assegurar uma textura folhada completa durante o cozimento. É necessário um período de descanso, também conhecido como 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 um período de descanso da massa em refrigeração. Nesse momento, a massa é aberta até atingir a espessura adequada, geralmente 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 adquire a forma do produto final. Nessa etapa, o produto deve descansar em temperatura ambiente. O calor excessivo pode levar à fusão da margarina/manteiga, enquanto o excesso de umidade pode causar quebra excessiva ou encolhimento da massa (SUAS, 2011).

Após a fermentação final, a última etapa é o cozimento, no qual a massa folhada é assada em altas temperaturas para produzir vapor e garantir um crescimento intenso no

forno. Cozinhar a massa em temperaturas baixas pode resultar em ressecamento e coloração irregular (SUAS, 2011; ELEUTÉRIO; GALVES, 2014).

O fluxograma industrial para a produção de massa folhada é de extrema relevância para a indústria de confeitaria, uma vez que fornece uma representação visual e sequencial de todas as etapas do processo produtivo. Esse fluxograma permite que os responsáveis pela produção compreendam claramente o fluxo de trabalho e as interações entre as diferentes etapas, garantindo uma operação mais eficiente e otimizada (RIBEIRO, 2022).

Uma das principais vantagens do uso do fluxograma industrial é a possibilidade de identificar gargalos e pontos de melhoria no processo de produção. Ao visualizar o fluxo das etapas, é mais fácil identificar áreas onde podem ocorrer atrasos ou desperdícios de recursos. Dessa forma, os gestores podem implementar estratégias de otimização para aumentar a produtividade e reduzir custos (BOTELHO *et al.*, 2022; RIBEIRO, 2022).

Além disso, o fluxograma industrial permite uma padronização dos procedimentos, assegurando que cada lote de massa folhada seja produzido de forma consistente, mantendo a qualidade e o sabor característico do produto final. Essa padronização é especialmente importante para indústrias de grande escala, onde a produção em massa é necessária para atender à demanda do mercado (RIBEIRO, 2022).

No cenário de produção de massa folhada, a utilização do fluxograma industrial também possibilita a experimentação com diferentes técnicas de fermentação alternativa, levando a perfis de sabor distintos. Essa flexibilidade no processo de produção permite que os produtores desenvolvam variações do produto para atender a diferentes preferências dos consumidores e explorar novos mercados (BOTELHO *et al.*, 2022; RIBEIRO, 2022).

Em suma, o fluxograma industrial é uma ferramenta valiosa na produção de massa folhada, auxiliando no planejamento, controle e melhoria contínua do processo. Com a padronização das etapas e a possibilidade de experimentação, o fluxograma contribui significativamente para a qualidade do produto final, a eficiência da produção e a inovação na indústria de confeitaria.

METODOLOGIA

Para a criação do fluxograma do processo 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 Criação do fluxograma ocorreu após verificar *in loco* o processo de produção na indústria, levou-se em consideração todas as etapas do processo assim como suas particularidades. Após a verificação *in loco*, procedeu a criação do fluxograma em Software de planilhas eletrônicas, foi utilizado linhas de indicação de mudança de etapa, símbolos que apresentam informações gerais e palavras para o melhor entendimento do fluxograma.

Para descrever possíveis melhorias no processo foi utilizado o fluxograma impresso e a partir de um brainstorming criou-se a possibilidade de adquirir equipamentos para a melhoria da eficiência do processo.

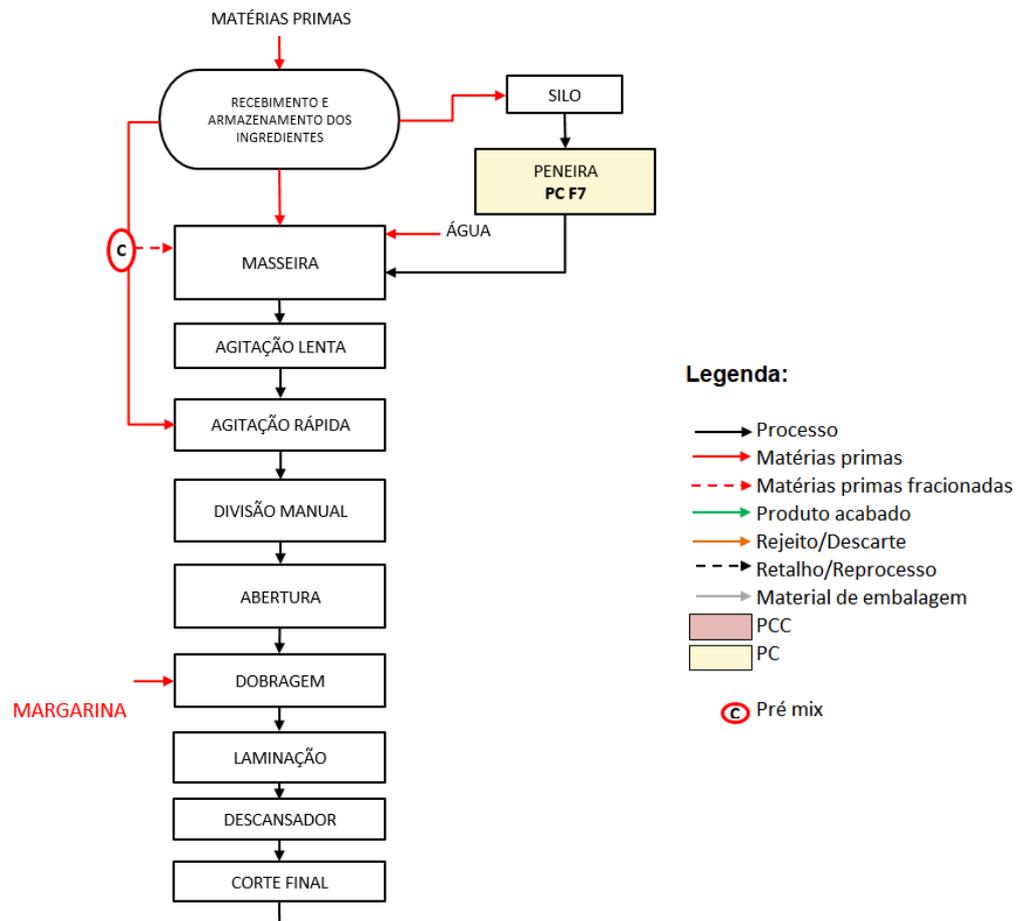
Para identificar a capacidade de produção foram utilizados dados da produção de antes e depois da compra dos novos equipamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no processo de produção de massa folhada verificado na empresa, as seguintes etapas foram identificadas para a criação do fluxograma: Recebimento e armazenamento dos ingredientes; Peneiramento da farinha no silo; Adição de ingredientes na masseira; Agitação lenta; Agitação rápida; Divisão manual da massa; Abertura da massa; Dobragem das camadas; Laminação da massa; Descanso da massa; Corte final; Acondicionamento do produto; Embalagem primária; Detecção de metais; Peletização manual; Armazenamento. Essas etapas representam o fluxo sequencial do processo de produção da massa folhada, desde o recebimento dos ingredientes até o armazenamento do produto final.

A figura 1 ilustra o fluxograma do processo de produção de massa folhada, abrangendo desde o recebimento da matéria-prima até o corte final.

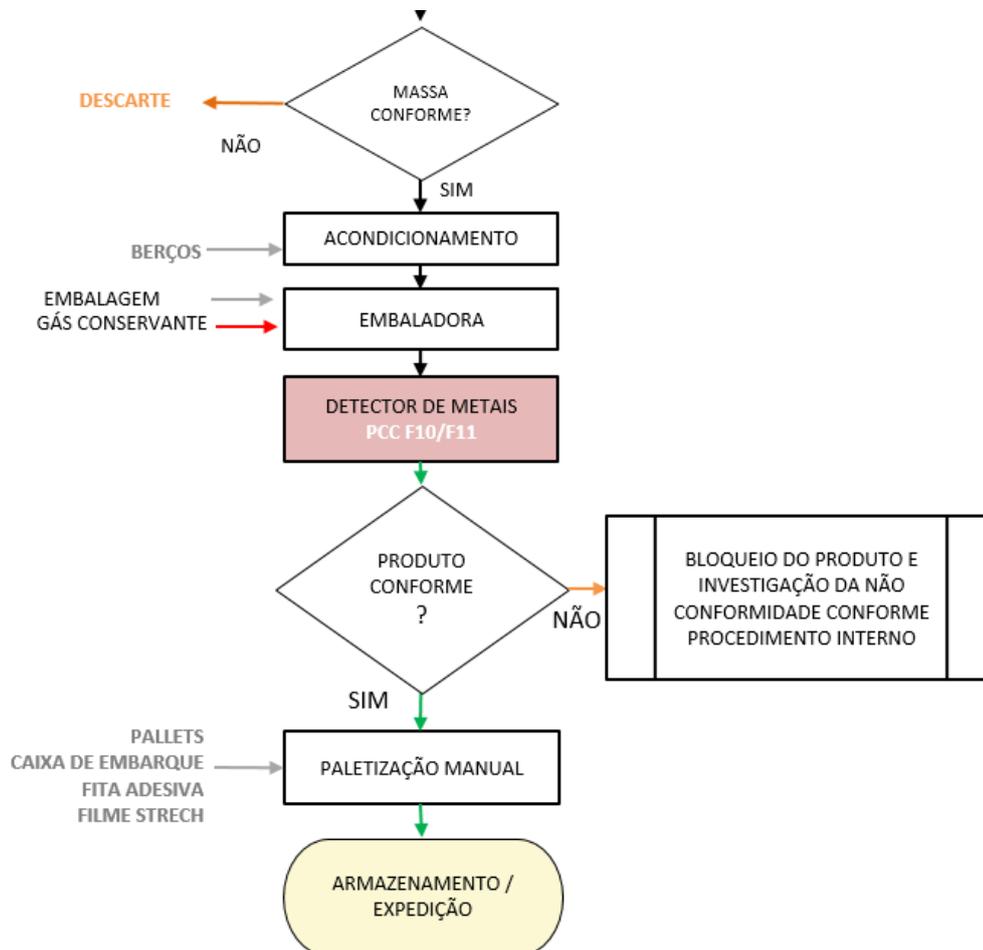
Figura 1 - Etapas iniciais do processo de produção de massa folhada



Fonte: Autoria própria (2021)

A figura 2 apresenta o fluxograma de produção, abrangendo desde a verificação da conformidade da massa até a etapa final de armazenamento e expedição.

Figura 2 - Etapas finais do processo de produção de massa folhada



Fonte: Autoria própria (2021)

Durante a verificação *in loco* do fluxograma do processo de produção, foi identificada a necessidade de adquirir equipamentos para aprimorar e otimizar a eficiência da produção. Os equipamentos adquiridos para atender a essas necessidades foram o cilindro laminador de massa folhada e o prensador de massa e gordura.

O cilindro laminador de massa folhada será utilizado para a etapa de laminação da massa, garantindo uma abertura uniforme e precisa das camadas. Isso ajudará a obter uma massa folhada de qualidade e consistência desejadas.

O prensador de massa e gordura será utilizado para a etapa de dobragem, proporcionando uma compressão adequada das camadas de massa e gordura. Isso contribuirá para a

formação de folhas finas e distintas na massa folhada, resultando em um produto final de melhor qualidade.

Esses equipamentos foram adquiridos com o objetivo de melhorar a eficiência do processo de produção, aumentar a consistência e qualidade da massa folhada e, consequentemente, aprimorar os resultados finais do produto.

Antes da aquisição dos novos equipamentos, a capacidade de produção de massa folhada era de 2100 unidades por turno de trabalho. No entanto, após a compra dos novos equipamentos, a capacidade de produção aumentou significativamente, alcançando 4000 unidades por turno de trabalho. Esse aumento representa uma melhoria substancial na eficiência do processo de produção, permitindo a fabricação de um maior número de unidades de massa folhada no mesmo período de tempo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado sobre o processo de produção de massa folhada trouxe resultados significativos para o aprimoramento da eficiência e capacidade produtiva da indústria. A criação do fluxograma detalhado permitiu uma visão abrangente e estruturada de todas as etapas envolvidas no processo, destacando suas particularidades e interações. Neste sentido, o estudo reforça a importância de investir em análises detalhadas e em tecnologias adequadas para aprimorar o processo produtivo. A busca contínua por eficiência e qualidade é essencial para o crescimento e sucesso das empresas no segmento da confeitaria, especialmente quando se trata de produtos tão apreciados e consumidos como a massa folhada.

REFERÊNCIAS

BOTELHO *et al.* Decision flowchart for food classification by the extension and purpose of industrial processing: update and practical application. *Revista de Nutrição*, [S.L.], v. 35, p. 1-10, jan. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-9865202235e210184>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/bL4hq8kPksQ6KWwkP7V3Nnq/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 25 jul. 2023.

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

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

RIBEIRO, L. D. **Implantação da análise de perigos e pontos críticos de controle (AP-PCC) 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.

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