

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA GOIANO –
CAMPUS RIO VERDE – GO**

BACHARELADO ENGENHARIA DE ALIMENTOS

EVELLYN OLIVEIRA ASSIS

**PADRONIZAÇÃO DA HIDRATAÇÃO DA TRIPA USADA NA PRODUÇÃO DE
MORTADELA TIPO BOLOGNA PARA CONTROLE DE REPROCESSO**

RIO VERDE - GO

2024

EVELLYN OLIVEIRA ASSIS

**PADRONIZAÇÃO DA HIDRATAÇÃO DA TRIPA USADA NA PRODUÇÃO DE
MORTADELA TIPO BOLOGNA PARA CONTROLE DE REPROCESSO**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Engenharia de alimentos do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos, sob orientação do Prof. Leticia Fleury Viana.

RIO VERDE - GO

2024



ficha.pdf



TERMO_AUTORIZA
CAO_PUBLICACAO_E



Ata Evellyn 2.pdf

RESUMO

ASSIS, Evellyn Oliveira. **Padronização da hidratação da tripa usada na produção de mortadela tipo bologna para controle de reprocesso.** 2024. 57p Monografia (Curso de Bacharelado de Engenharia de Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2024

Entre os meses de setembro de 2023 a março de 2024 realizou-se a análise de dados da linha de produção de mortadela defumada do tipo Bologna, esta análise apresentou um elevado índice de reprocesso relacionado ao estouro da tripa, e uma diferença na coloração entre as duas tripas utilizadas pela empresa após o cozimento do produto. Portanto o objetivo principal com este trabalho foi identificar, por meio de testes e comparações, a causa raiz do aumento no índice de reprocesso devido a estouros das tripas nas mortadelas e a diferença de coloração das mortadelas. Inicialmente, foram realizados testes na hidratação da tripa com variação de tempo mantendo a temperatura constante, e com variação de temperatura com tempo constante tanto para a Tripa A quanto para a Tripa B, a fim de investigar se o tempo e a temperatura da água de hidratação influenciavam na resistência da tripa. Percebeu-se durante o acompanhamento da linha de produção que havia uma diferença na coloração dos produtos com a alteração do modelo da tripa. Foi observado também que as gaiolas de transporte das mortadelas aguardavam por tempo prolongado em temperatura ambiente antes de serem encaminhadas às estufas, portanto foi realizado um teste de tempo de espera para verificar se essa condição não interferia na diferença da cor das mortadelas envasadas com tripas diferentes. Observou-se que tanto o tempo quanto a temperatura de hidratação exerciam influência na resistência das tripas, com diferenças significativas entre a Tripa A e a Tripa B. De 1900 mortadelas avaliadas que foram embutidas com a Tripa A, ocorreram apenas 8 estouros e 7 perdas, já com tripa B de 1200 mortadelas embutidas, teve-se 43 estouros e 21 perdas registradas. Observou-se que o tempo de espera dos produtos antes de seguirem para a estufa não estava alterando a coloração do produto. A análise e atualização dos procedimentos operacionais, juntamente com a adoção de novas práticas no tanque de hidratação, resultaram na redução do tempo de imersão das tripas em água, o que ajudou a minimizar o risco de estouros. No entanto, é fundamental manter a conformidade com os procedimentos operacionais estabelecidos e ter um entendimento claro das especificações de cada tipo de tripa para garantir sua resistência e reduzir a necessidade de reprocesso.

Palavras-chave: Coloração, Tripa sintética, Índice de Reprocesso.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo Geral	8
2.2 Objetivos Específicos	8
3 FLUXOGRAMA DO PROCESSO	9
3.1 Recebimento da Matéria-Prima	9
3.2 Preparar Emulsão	10
3.3 Preparar Massa	10
3.4 Emulsificar Massa	11
3.5 Preparar cubos de toucinho	11
3.6 Misturar massa com toucinho	11
3.7 Hidratar tripa	12
3.8 Embutir	12
3.9 Envarar e engaiolar	12
3.10 Cozimento/Defumação	12
3.11 Resfriamento	13
3.12 Embalagem Primária	13
3.13 Embalagem Secundária	14
3.14 Paletização	14
3.15 Revisão	15
3.16 Paletização Final	15
3.1.1 Fluxograma de Hidratação das Tripas	15
4 REVISÃO DE LITERATURA	16
4.1 Carne utilizada nas indústrias alimentícias	16
4.2 Produtos cárneos embutidos	17
4.3 Mortadela Bologna Defumada	18
4.3.1 Ingredientes Obrigatórios	19
4.3.1.1 Proteína	19
4.3.1.2 Cloreto de sódio (Sal)	20
4.3.1.3 Toucinho	20
4.3.2 Ingredientes Utilizados na Elaboração de Mortadela Tipo Bologna	21
4.3.2.1 Carne mecanicamente separada (CMS)	22
4.3.2.2 Fécula de mandioca	22
4.3.2.3 Cura para cozidos	23
4.3.2.4 Eritorbato de sódio	24
4.3.2.5 Fosfato	25

4.3.2.6 Condimento de mortadela	25
4.3.2.7 Sabor de fumaça	25
4.3.2.8 Gelo.....	26
4.4 Envoltórios utilizados para embutir produtos cárneos.....	27
4.4.1 Especificações dos envoltórios da Bologna.....	29
4.5 Corantes utilizados em Mortadela Defumada	31
4.6 Processo de Defumação da Mortadela Defumada	32
5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E DISCUSSÃO	35
5.1 Acompanhamento do processo.....	39
5.2 Análise do tempo de hidratação das tripas	40
5.3 Análise da temperatura da água de hidratação das tripas	43
5.4 Análise do tempo de espera antes do cozimento	47
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
7 REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO

A produção e o consumo de mortadela defumada desempenham um papel significativo na culinária brasileira, refletindo a rica tradição gastronômica do país. A mortadela defumada é um embutido amplamente apreciado, conhecido por sua versatilidade e sabor característico.

A mortadela é um dos embutidos mais antigos. Há quem garanta que ela tem mais de 2 mil anos de idade. Sua origem ainda é duvidosa, muitos a atribuem ao Império Romano, devendo ser ressaltado que há registros de que alguns imperadores não passavam um dia sequer sem mortadela. Os italianos são os principais consumidores do embutido no mundo, estando a “iguaria” presente em muitos pratos típicos como antepastos, recheios de massas e até em molhos (ORSOLIN, 2013).

Os embutidos são originados através do processo de moagem de carne em diferentes granulometrias, dependendo do tipo de produto, sendo posteriormente condimentados e embutidos. Durante o processo de embutimento, a massa cárnea é colocada em envoltórios ou tripas, que podem ser naturais ou artificiais. Essa prática tem o propósito de proteger os produtos contra influências externas, conferindo-lhe forma e estabilidade. Embora ainda se utilizem envoltórios de tripas naturais, obtidos do trato intestinal de suínos, ovinos e bovinos, os artificiais, derivados de colágeno, celulose e materiais plásticos, representam uma significativa inovação no mercado atual. (Embrapa, 2021)

As tripas de celulose são amplamente utilizadas como envoltório para mortadelas do tipo bologna, oferecendo uma solução prática e uniforme para a produção de embutidos. Esses envoltórios são fabricados em vários países ao redor do mundo, garantindo a disponibilidade global do produto. Entre os principais países produtores estão a Alemanha, os Estados Unidos, o Brasil e a China, cada um contribuindo significativamente para o mercado global de tripas de celulose. Esses países são conhecidos por sua capacidade industrial e expertise na fabricação de produtos de alta qualidade para a indústria alimentícia.

Dessa maneira, presente estudo trata-se de um relato de experiência de estágio, no qual teve-se como objetivo identificar, por meio de testes e comparações, a razão para o elevado índice de reprocesso relacionado ao estouro de tripa no produto e a diferença de coloração das mortadelas tipo bologna.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

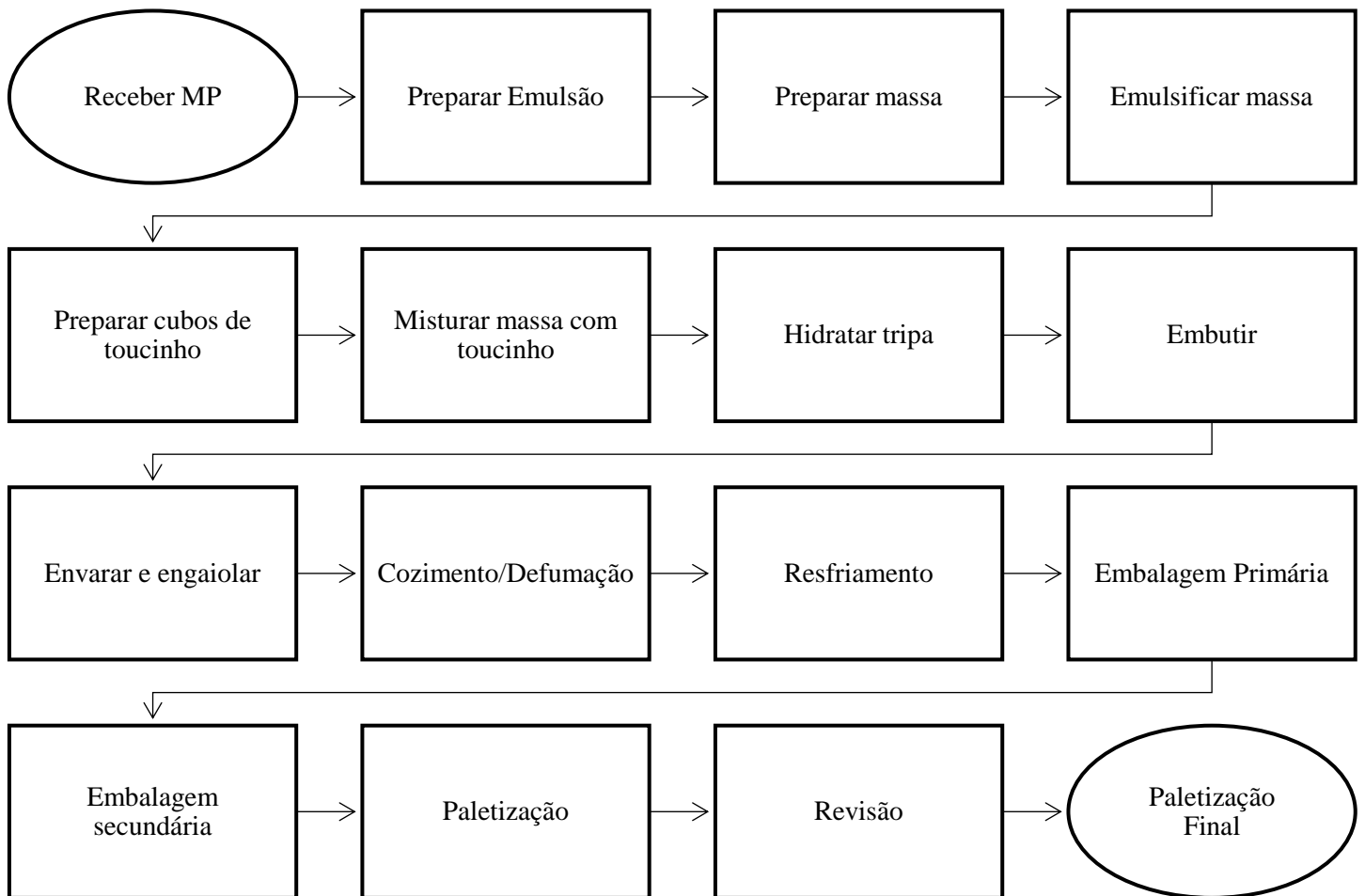
Este trabalho tem como objetivo identificar as causas do elevado índice de reprocesso na produção de mortadela defumada, enfatizando nos parâmetros de hidratação.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar os parâmetros de hidratação utilizados no processo de produção de mortadela defumada, visando identificar eventuais variações que contribuam para o elevado índice de reprocesso.
- Propor soluções e ajustes nos parâmetros de hidratação, buscando reduzir o índice de reprocesso na fabricação de mortadela defumada.

3 FLUXOGRAMA DO PROCESSO

Figura 1: Fluxograma do processo



3.1 Recebimento da Matéria-Prima

As matérias-primas chegam à sala de massa em containers com coberturas plásticas, os quais estão etiquetados para identificar cada matéria-prima e seu respectivo lote. Após a chegada, realiza-se uma inspeção visual para verificar se estão em conformidade com os padrões estabelecidos, seguida por uma verificação de temperatura com um termômetro espeto.

Durante a etapa de moagem das matérias-primas, no caso das resfriadas, encaminha-se o container para o tombador. Em seguida, realiza-se o processo de tombar a matéria-prima resfriada contida no container para dentro do moedor. Quanto às matérias-primas congeladas, procede-se ao abastecimento da caçamba do moedor com a matéria-prima congelada, retirada da embalagem, ajustando a quantidade de acordo com a capacidade do equipamento. A operação tem início acionando o pré-cortador para triturar as matérias-primas, sendo posteriormente encaminhado o produto para a misturadora.

3.2 Preparar Emulsão

A matéria-prima chega à sala de emulsão em caçambas, sendo posteriormente acoplada ao alimentador de caçambas. Em seguida, o alimentador de caçambas é ativado no painel do cutter para que todo o conteúdo da caçamba seja adicionado ao cutter.

O processo de preparação da massa é dividido em fases, com a adição de matérias-primas e insumos específicos em cada fase, conforme indicado na lista técnica. Após a emulsão ser finalizada no cutter, ela passa pela bomba antes de seguir para o emulsificador e, por fim, é direcionada ao silo de emulsão.

3.3 Preparar Massa

As matérias-primas moídas, resfriadas e congeladas, são introduzidas na misturadora por meio do elevador de container, seguindo as quantidades especificadas na lista técnica do produto para assegurar a temperatura final da massa. Em seguida, adicionam-se os condimentos previamente pesados e identificados, distribuindo-os por toda a extensão da misturadora enquanto as pás estão em movimento.

A emulsão também é incorporada durante esse processo. A mistura das matérias-primas moídas, ingredientes e condimentos continua até que a massa atinja uma homogeneidade desejada. O tempo de mistura é iniciado após a adição de todos os ingredientes, e essa contagem é monitorada no visor do próprio equipamento. Posteriormente, a massa é descarregada na cuba e encaminhada para o emulsificador.

3.4 Emulsificar Massa

A massa é conduzida através do emulgador, passando por discos com coberturas e entrada de 3.0 mm, intermediário de 2,5 mm e saída de 1,5 mm. Esse processo envolve o uso da primeira navalha de 3 asas, da segunda navalha de 3 asas e da terceira navalha de 6 asas.

Após a emulsificação da massa, é realizada uma avaliação do refinamento, verificando se a massa está livre de grânulos e se a emulsão atingiu uma homogeneidade desejada. Esse teste é conduzido em uma placa de acrílico ou em um saco plástico específico do processo. Em seguida, a massa é direcionada para a misturadora de toucinho.

3.5 Preparar cubos de toucinho

A caçamba é posicionada no elevador da picadora de toucinho da antecâmara e abastece-la com a matéria-prima disponível nos contentores. Verificar a temperatura do toucinho, assegurando que se mantenha dentro dos padrões, entre -2 e 4 °C, adequados para o processo de cubagem (essencial para preservar a integridade dos cubos e evitar a compressão da gordura).

Transpor o toucinho dos contentores para as caçambas e então abastecer as cubadoras. Ativar o equipamento para realizar a cubagem do toucinho. Pesar a quantidade de toucinho conforme indicado na lista técnica e direcionar o material para o elevador da misturadora.

3.6 Misturar massa com toucinho

O operador da misturadora de toucinho deve realizar previamente a pesagem da caçamba. A temperatura dos cubos deve ser verificada para assegurar que atenda o padrão estabelecido (-2°C a 4°C); caso não atenda, ele deve retornar com a caçamba para a câmara de matéria-prima e substituir o toucinho por outro dentro do padrão.

A adição da massada deve ser realizada até atingir metade do peso completo, verificando o peso no indicador do equipamento. Ao alcançar 50% do peso, a caçamba já pesada de toucinho deve ser acoplada ao elevador da misturadora, e os cubos de toucinho devem ser adicionados à massa. Após essa etapa, ele deve tombar os 50% de massa restante. A mistura da massa deve ser conduzida por 5 minutos, sendo 2,5 em sentido horário e 2,5 em sentido anti-horário.

3.7 Hidratar tripa

Uma bobina é posicionada no tanque de hidratação, e, em seguida, o operador ativa o dispositivo para desenrolar a tripa da bobina, garantindo quantidade suficiente para 1 ou 2 funis de embutimento. Ele organiza a tripa no tanque para hidratá-la, deixando-a submersa por aproximadamente 3 minutos no processo de hidratação. Posteriormente, o operador puxa a tripa pelo funil para o embutimento, sem a adição de água no interior da tripa para evitar contaminações.

3.8 Embutir

A tripa, de acordo com as especificações do EPP, deve ser previamente hidratada. O produto é embutido na tripa e grampeado conforme indicado na lista técnica. A máquina Policlíp puxa a tripa do funil, grampeando uma ponta e, em seguida, preenchendo a tripa com a massa, considerando o comprimento, peso e calibre adequados. Após isso, grampeia a outra ponta da tripa antes de encaminhá-la para a mesa para o processo de envaramento.

3.9 Envarar e engaiolar

O operador coloca o produto na rede, observando se a mesma está em boas condições para uso. Cinco peças de produto são colocadas por vara, e o operador pega a vara de inox ou alumínio com os produtos, posicionando-a apoiada na guia automática. Em seguida, realiza o espalhe das peças de produto na vara, trançando as alças das redes para evitar o contato direto entre as peças.

Através de uma botoeira automática, o robô é acionado para efetuar a pega automática das varas e abastecer os níveis da gaiola, totalizando 20 varas por gaiola. É importante manter uma distância mínima entre as peças para evitar anomalias no cozimento e manchas no produto final, assegurando uma defumação completa e contribuindo para o shelf life do produto.

3.10 Cozimento/Defumação

As gaiolas com o produto são transportadas até o corredor lateral das estufas para carregá-las, sendo previamente pesadas e os registros feitos em uma planilha específica de controle. O operador seleciona um programa de cozimento específico para o produto no painel das estufas. Durante o processo de cozimento, ele acompanha os passos do programa através

do painel da estufa, verifica a geração de fumaça nos pontos designados, abrindo a porta para essa verificação. A cor do produto é analisada de acordo com as especificações sensoriais estabelecidas.

A serragem utilizada nos fumegadores é previamente hidratada por pelo menos 2 horas antes da utilização, assegurando a geração de fumaça sem a queima da serragem. A aplicação da fumaça ocorre durante a etapa de cozimento até que o produto alcance a cor padrão. Para concluir o processo de cozimento, é necessário verificar a temperatura de três peças de produto (uma no centro da gaiola e uma em cada lateral) localizadas nas gaiolas próximas à porta das estufas. O termômetro deve ser inserido no centro do produto para verificar o Ponto Crítico de Controle (PCC) e finalizar o cozimento.

Ao retirar as gaiolas das estufas, é realizado o peso para verificar a quebra de cozimento. Caso o produto não tenha atingido a quebra mínima de cozimento, as gaiolas são mantidas até atingir esse padrão. Posteriormente, o produto é destinado à câmara de resfriamento.

3.11 Resfriamento

Após o processo de defumação, as gaiolas são retiradas das estufas e transportadas para a câmara de resfriamento com o objetivo de reduzir a temperatura. Posteriormente, elas são encaminhadas para a embalagem quando a temperatura no centro da peça atinge $\leq 25^{\circ}\text{C}$.

3.12 Embalagem Primária

Deve-se atentar para o FEFO das gaiolas. Na retirada das peças de produto das redes de nylon e varas, é necessário que o operador retire individualmente a vara da gaiola, deposite as peças sobre a mesa, separando o produto da vara e da rede. A rede e as gaiolas são, então, separadas e devolvidas ao processo. Para a remoção dos grampos, é essencial remover o grampo, observando o tamanho do corte (máximo de 2 cm) para evitar exposição e contaminação do produto.

O produto é embalado na embaladora, onde é extraído o vácuo e o pacote é soldado. As peças passam pelo túnel de encolhimento, e a passagem é monitorada pelo detector de metais. Na embalagem final primária, o rótulo é colocado corretamente de acordo com o EPP, e a rede é inserida no produto. Posteriormente, o produto é encaminhado para a embalagem secundária.

3.13 Embalagem Secundária

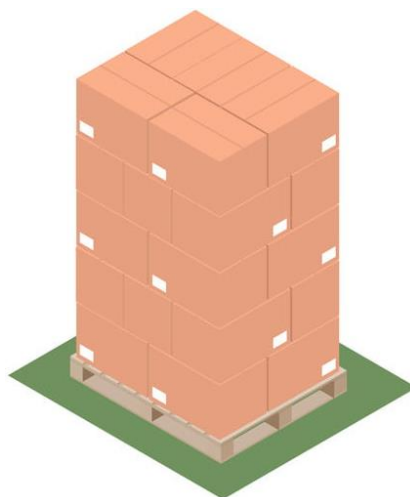
Na montadora automática, é realizada a montagem das caixas. Um dos lados das caixas é devidamente fechado com fita adesiva para garantir o fechamento adequado. Os pacotes são cuidadosamente colocados no interior da caixa, evitando atrito ou impacto excessivo que possa causar furos ou microfuros nos pacotes. É importante assegurar que os pacotes fiquem bem acomodados, sem apresentar abaulamento ou estufamento na caixa.

A etiqueta com o código de barras, já impressa, é aplicada, e o operador verifica se os dados da etiqueta estão de acordo com os dos pacotes, incluindo a Data de Fabricação e a Data de Validade. Por fim, o operador realiza a montagem do pallet, seguindo os padrões estabelecidos para a paletização.

3.14 Paletização

Na etapa de paletização, a montagem do pallet é realizada seguindo os padrões estabelecidos para a paletização. Todas as caixas posicionadas na lateral do pallet são organizadas de forma a manter as etiquetas visíveis. Para as três primeiras camadas do pallet, uma paleteira ergonômica é empregada.

Figura 2: Modelo de pallet montado



Fonte: Pngtree, 2017

3.15 Revisão

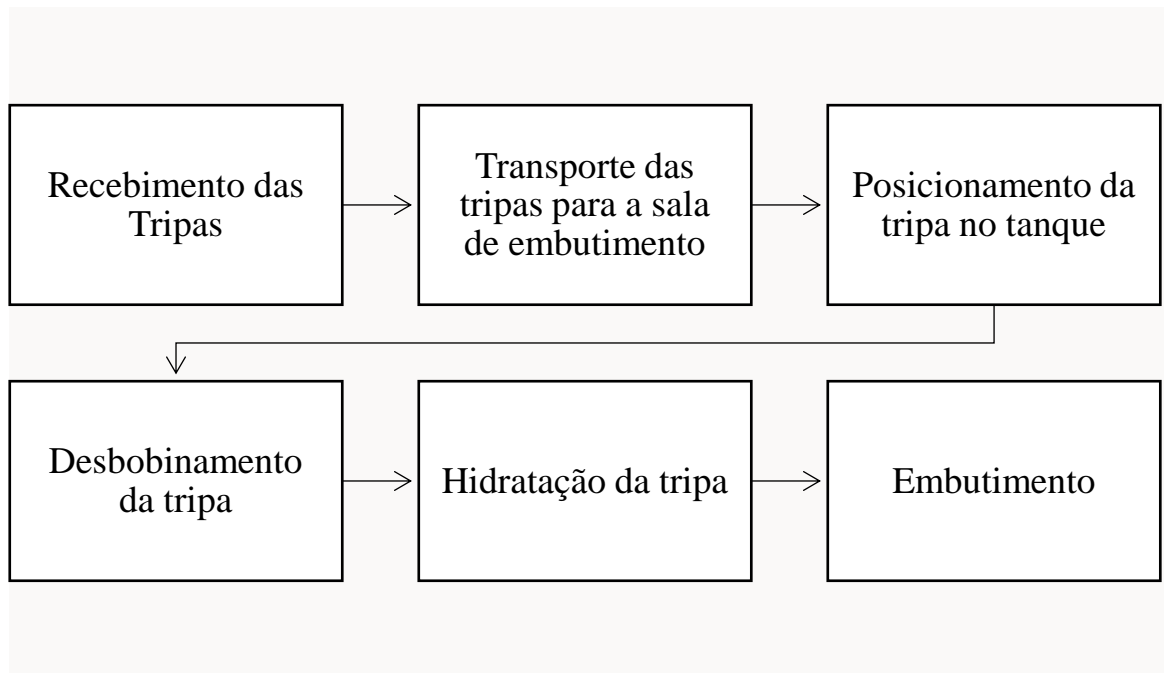
Na identificação do pallet, são registrados a data de produção, turno e número sequencial do pallet do dia. O pallet é preparado para armazenamento nas câmaras de estocagem. Após 24 horas, é realizada a revisão do vácuo nos pacotes. Caso seja identificada a perda de vácuo em algum pacote, este é retornado para o processo. Se todas as embalagens estiverem em conformidade, o pallet é montado e encaminhado para a paletização final.

3.16 Paletização Final

Ao colocar o pallet sobre a base da stretchadeira, é necessário prender a ponta do stretch na parte superior do lastro e posicionar as quatro cantoneiras. O operador aciona o equipamento para aplicação do filme stretch, atentando-se para ajustar as cantoneiras nos cantos após a primeira volta do stretch. É importante conferir se o filme está tensionado adequadamente, evitando amassar as caixas nos cantos.

3.1.1 Fluxograma de Hidratação das Tripas

Figura 3: Fluxograma do processo de hidratação das tripas



Inicialmente o carregamento de tripa chega ao DMS (Deposito de Materiais), em seguida algumas bobinas são encaminhadas para a sala de embutimento da mortadela defumada

ainda embaladas para não serem danificadas. Na sequência, o operador posiciona uma bobina de tripa no tanque de hidratação, e, em seguida, o operador ativa o dispositivo para desenrolar a tripa da bobina, garantindo quantidade suficiente para 1 ou 2 funis de embutimento.

O operador organiza a tripa no tanque para hidratá-la, deixando-a submersa por aproximadamente 3 minutos no processo de hidratação. Posteriormente, o operador puxa a tripa pelo funil para o embutimento, sem a adição de água no interior da tripa para evitar contaminações.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Carne utilizada nas indústrias alimentícias

Atualmente, o cenário da indústria de carnes no Brasil destaca o país como o segundo maior produtor mundial de carne bovina e de frango, além de ser o quarto maior produtor global de carne suína. Estas três vertentes da produção de proteína animal contribuem significativamente, representando 25% do valor bruto da produção agropecuária nacional. Vale ressaltar que essa produção se encontra distribuída em diversas regiões geográficas do Brasil, caracterizando-se por uma dispersão tanto no número de produtores quanto na quantidade de regiões produtoras. (FGV, 2023)

A população contemporânea tem manifestado crescente preocupação com seus hábitos alimentares, independentemente da faixa etária. O foco está na busca por uma boa saúde, qualidade de vida e na prevenção da obesidade. Isso ocorre em parte devido ao maior acesso dos consumidores a informações sobre opções alimentares, tornando-os mais exigentes em relação aos produtos consumidos, especialmente no que diz respeito aos produtos cárneos. (AZEVEDO, 2018)

A carne magra exibe uma composição que inclui aproximadamente 75% de água, 21 a 22% de proteína, 1 a 2% de gordura, 1% de minerais e menos de 1% de carboidratos. Essa composição, que varia minimamente entre as carnes magras de diferentes animais abatidos, apresenta uma pequena variação química. (ROÇA)

No caso específico da carne suína, a sua composição geral abrange cerca de 72% de água, 20% de proteínas, 7% de gordura, 1% de minerais e menos de 1% de carboidratos, além de outros nutrientes. Essa variação química é observada ao comparar diferentes tipos de carne magra provenientes de diversos animais de abate. (VARGAS E SCHWAN, 2018)

4.2 Produtos cárneos embutidos

Com dados do primeiro trimestre de 2018, o Brasil possui 646 frigoríficos de abate suíno, dos quais 101 são de inspeção federal, 228 de inspeção estadual e 317 municipal. A maior concentração desses estabelecimentos, representando 26,6%, está localizada no estado de Santa Catarina, seguido pelo Paraná, com 23,3%, e pelo Rio Grande do Sul, com 18,6%. Portanto, aproximadamente 67% dos frigoríficos de abate suíno estão situados na região Sul do país. Minas Gerais ocupa o quarto lugar nesse ranking, contribuindo com 12,6% do total. Em conjunto, esses quatro estados respondem por cerca de 79% do total de abate de suínos no Brasil. (FGV, 2023)

No Brasil, a produção de produtos derivados da carne suína atinge o montante de R\$ 30,2 milhões. Dentre os principais produtos, destacam-se os produtos embutidos ou de salmoura e outras preparações de carnes de suínos (exceto pratos prontos), com uma participação de 35,19%, seguidos pelas carnes de suínos congeladas, com 34,7%, e pelas carnes de suínos frescas ou refrigeradas, com 20,34%. Juntos, esses produtos representam 90,3% do valor industrial total produzido. (FGV, 2023)

Os embutidos cozidos são essencialmente compostos por uma combinação de tecido muscular (de diferentes cortes de carne), gordura e água, além de adição de sal e aditivos para desenvolver cor, sabor e garantir a coesão e estabilidade, como a Salsicha, mortadela, patê, presunto, apresuntado e conservas em lata são produtos que passam por um processo de trituração, mistura e enformagem, seguidos de tratamento térmico em altas temperaturas. Esse processo visa conferir a esses produtos as propriedades sensoriais, funcionais e de conservação que os caracterizam. (EMBRAPA, 2021)

Figura 4: Embutidos cárneos



Fonte: Daxia, 2010

4.3 Mortadela Bologna Defumada

Segundo a Instrução Normativa SDA - 4, de 31/03/2000 “Entende-se por Mortadela, o produto cárneo industrializado, obtido de uma emulsão das carnes de animais de açougue, acrescido ou não de toucinho, adicionado de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, em diferentes formas, e submetido ao tratamento térmico adequado.”

Conforme Instrução Normativa SDA - 4, de 31/03/2000, as mortadelas podem ser classificadas como:

Mortadela Tipo Bologna - Carnes Bovina e/ou suína e/ou ovina e carnes mecanicamente separadas até o limite máximo de 20%, miúdos comestíveis de bovino e/ou suíno e/ou ovino (Estômago, Coração, Língua, Fígado, Rins, Miolos), pele e tendões no limite de 10% (máx.) e gorduras.

Mortadela Italiana - Porções musculares de carnes de diferentes espécies de animais de açougue e toucinho, não sendo permitida a adição de amido.

Mortadela Bologna - Porções musculares de carnes bovina e/ou suína e toucinho, embutida na forma arredondada, não sendo permitida a adição de amido.

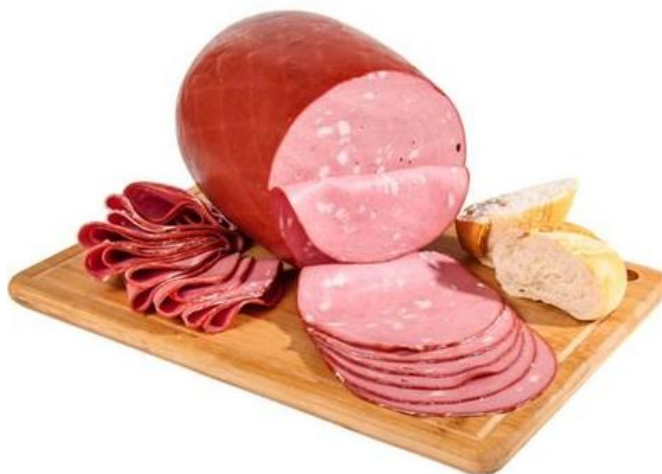
Mortadela de Carne de Ave - Carne de ave, carne mecanicamente separada, no máximo de 40%, até 5% de miúdos comestíveis de aves (Fígado, Moela e Coração) e gordura.

Conforme estipulado na Instrução Normativa SDA - 4, de 31/03/2000, “A Mortadela Bologna é definida como porções musculares de carne bovina e/ou suína e toucinho, embutida em formato arredondado, sendo proibida a adição de amido.”

De acordo com dados de 2022, as vendas de mortadela Bologna no Brasil registraram um crescimento significativo, atingindo um aumento de 33,3%. A produção no mesmo ano alcançou a marca de 38,1 milhões de quilos, enquanto as vendas totalizaram 33,1 milhões de quilos, representando incrementos de 1,3% e 2,5%, respectivamente, em comparação com o ano anterior. (TERRA, 2023)

Observa-se que o mercado interno é responsável por 81% das vendas da mortadela Bologna, enquanto as exportações respondem por 19% do total. No que diz respeito ao faturamento nos países da União Europeia, houve um aumento de 6,7% em 2022, enquanto nas nações extracomunitárias o crescimento foi mais modesto, alcançando 1,9%. (TERRA, 2023)

Figura 5: Mortadela Bologna



Fonte: Uberaba

4.3.1 Ingredientes Obrigatórios

Segundo Instrução Normativa SDA - 4, de 31/03/2000 “Os ingredientes obrigatórios incluem carne de diferentes espécies animais de açougue e sal. É importante ressaltar que nas Mortadelas "Italiana" e "Bologna", o toucinho em cubos deve ser visível ao corte. Além disso, estão listados como ingredientes opcionais água, gordura animal e/ou vegetal, proteína vegetal e/ou animal, aditivos intencionais, agentes de ligação, açúcares, aromas, especiarias e condimentos. A adição de proteínas não cárneas é permitida, com um limite máximo de 4,0%, atuando como proteína agregada”.

4.3.1.1 Proteína

Segundo CARVALHO (2007) citado por Sousa (2018), “a carne suína é uma carne branca, mas considerada vermelha, o que faz com que exista alguma preocupação relacionada ao seu consumo, principalmente por estarmos em um tempo em que se valorizam e buscam dietas saudáveis”.

Segundo Roppa (2001) citado por Sousa (2018), “a carne suína ao contrário do anunciado, é nutritiva e saudável, pois possui todos os aminoácidos essenciais, vitaminas do complexo B, minerais como o cálcio, maior quantidade de potássio do que sódio, zinco, fósforo e magnésio, e é uma boa fonte de energia”.

A carne suína, considerada carne vermelha, possui composição muito semelhante às demais. Ao contrário do que muitos imaginam, é um alimento nutritivo, oferecendo diversos

benefícios à saúde humana. É uma fonte rica em proteína de alto valor biológico, ácidos graxos monoinsaturados, vitaminas do complexo B e vários minerais. Embora o teor de gordura e o valor calórico variem conforme a região do animal, a quantidade dos demais nutrientes permanece relativamente constante. (SARCINELLI, VENTURINI, SILVA, 2007)

4.3.1.2 Cloreto de sódio (Sal)

Segundo a RESOLUÇÃO DA - RDC Nº 23, DE 24 DE ABRIL DE 2013 “Entende-se por Sal para consumo humano: cloreto de sódio cristalizado, extraído de fontes naturais, adicionado obrigatoriamente de iodo; e iodação: operação que consiste na adição ao sal do micronutriente iodo na forma de iodato de potássio.

O Cloreto de Sódio (NaCl), mais conhecido como Sal de Cozinha, é um tipo de sal inorgânico que consiste em um cátion de sódio e um ânion de cloro, conferindo à molécula propriedades de solubilidade em água e na maioria dos solventes polares. Este sal é amplamente utilizado na salga e conservação de alimentos, incluindo temperos prontos, produtos enlatados, embutidos, queijos e salgadinhos. Sua capacidade de conservação é atribuída à sua capacidade de inibir o crescimento de microrganismos e metabólitos tóxicos, agindo principalmente sobre o metabolismo proteico desses organismos. (PHARMA NOSTRA, 2015)

O cloreto de sódio desempenha diversas funções nos produtos cárneos. Ele atua como conservante, aumentando a capacidade de retenção de água pelas proteínas, o que reduz as perdas de líquido durante o armazenamento, além de melhorar a estabilidade das emulsões cárneas ao facilitar a incorporação de gordura na massa. Já os sais de nitrato e nitrito, presentes em produtos embutidos de carne, têm como objetivo principal conservar o produto e, sobretudo, inibir o crescimento e a produção de toxinas por várias espécies de Clostridium, com destaque para o Clostridium botulinum, e outros microrganismos. (SEMESP, 2013)

4.3.1.3 Toucinho

De acordo com o DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017 “Entende-se por "toucinho fresco" o parículo adiposo dos suínos ainda com a pele. Quando submetido à frigorificação, será designado "toucinho frigorificado". Utilizado em mortadelas defumadas na forma de cubos, os quais são acrescentados à massa antes do processo de embutimento.

Figura 6: Toucinho in-natura



Fonte: Mestre Açougueiro, 2024

O toucinho é um alimento derivado da gordura subcutânea do porco. Dado o amplo número de suínos na pecuária nacional, esse elemento é facilmente encontrado em várias regiões do país. Pode ser adquirido fresco, salgado ou defumado, dependendo da aplicação desejada, recebendo diferentes nomes, como toucinho fumeiro, toucinho defumado ou bacon, frequentemente confundidos. Além disso, é possível utilizar a gordura presente no toucinho para diversas receitas, obtendo-se o que comumente chamamos de banha, que é empregada em frituras. Embora sua composição nutricional não seja idêntica, pode substituir manteiga ou óleo vegetal em algumas preparações. (AGRO 2.0, 2020)

4.3.2 Ingredientes Utilizados na Elaboração de Mortadela Tipo Bologna

De acordo com a Instrução Normativa SDA - 4, de 31/03/2000 na Mortadela Bologna podem ser adicionados Ingredientes Opcionais como “Água; Gordura animal e/ou vegetal; Proteína vegetal e/ou animal; Aditivos intencionais; Agentes de liga; Açúcares; Aromas, especiarias e condimentos. Vegetais (amêndoas, pistache, frutas, azeitonas, etc.). Queijos
Nota: Permite-se a adição de proteínas não cárneas de 4,0% (máx.), como proteína agregada. Não será permitida a adição de proteínas não cárneas nas mortadelas Bologna e Italiana, exceto as proteínas lácteas.

4.3.2.1 Carne mecanicamente separada (CMS)

De acordo com Instrução Normativa SDA - 4, de 31/03/2000 “Entende-se por Carne Mecanicamente Separada (CMS) a carne obtida por processo mecânico de moagem e separação de ossos de animais de açougue, destinada a elaboração de produtos cárneos específicos”.

A modernização tecnológica desempenhou um papel significativo no aumento do consumo de carne de aves. Isso se deve à disponibilização de produtos diferenciados, como hambúrgueres, salsichas, linguiças, almôndegas, nuggets e outros produtos pós-processados, que utilizam carne mecanicamente separada (CMS) como matéria-prima. Esses produtos têm sido direcionados para consumidores que dispõem de pouco tempo e estão dispostos a pagar mais por conveniência. (MÓRI et. al., 2006)

Uma razão adicional para o aumento na produção de carne mecanicamente separada (CMS) reside no processo de desossa, onde, após a remoção dos cortes tradicionais da carne, sempre há uma porção de carne firmemente aderida aos ossos, o que resultava em desperdício. A separação mecânica dessa carne presa aos ossos se revelou uma solução viável. O produto obtido desse processo é o que conhecemos como Carne Mecanicamente Separada, que passou a ser amplamente utilizado na fabricação de diversos produtos, como mortadelas, salsichas, salames, almôndegas, hambúrgueres e linguiças. (GONÇALVES, 2007)

Segundo Gonçalves 2007. “A carne mecanicamente separada pode ser adicionada aos derivados da carne em níveis que variam de 20 a 60%, o que possibilita redução do custo dos derivados da carne. Quando no processamento da CMS são respeitadas boas práticas de fabricação, esta não apresenta riscos à saúde humana”.

4.3.2.2 Fécula de mandioca

De acordo com a Instrução Normativa 23/2005 “Fécula: é o produto amiláceo extraído das raízes de mandioca, não fermentada, obtida por decantação, centrifugação ou outros processos tecnológicos adequados”.

Além de ser consumida na forma cozida, assada ou frita, a mandioca também é amplamente utilizada na indústria alimentícia para a produção de uma variedade de pratos doces e salgados, como bolos, biscoitos e outras delícias. Após passar por um processo de limpeza, descascamento, trituração, desintegração e purificação, obtemos a fécula, também conhecida

como goma, amido ou polvilho doce. Este pó fino, branco, sem odor e sem sabor possui mais de 800 aplicações diferentes. (EMBRAPA)

A fécula de mandioca é amplamente empregada na indústria, especialmente nas áreas de tecidos, papéis, colas, tintas, embutidos de carne, cervejarias e alimentos. Além disso, é utilizada na indústria petrolífera em brocas de perfuração de poços, bem como na produção de embalagens biodegradáveis, como substituto aos derivados do petróleo. A qualidade do amido de mandioca está diretamente relacionada à sua cor: quanto mais clara, melhor a qualidade. A tonalidade indica se a mandioca utilizada na produção era fresca ou mais antiga, e se estava mais ou menos limpa. (EMBRAPA)

4.3.2.3 Cura para cozidos

O sal de cura é um aditivo empregado na fabricação de alimentos curados, com sua principal função voltada para a preservação, ao inibir a contaminação por bactérias e fungos. Uma de suas importantes atribuições é impedir a proliferação da bactéria *Clostridium botulinum*, responsável pela contaminação do alimento com a toxina botulínica. Além de atuar na preservação, o sal de cura também desempenha o papel de antioxidante e contribui para conferir sabor e coloração específicos aos alimentos que o utilizam como aditivo. (BENEDICTI, 2014)

Geralmente empregado em salsichas, linguiças e carnes curadas (defumadas e/ou secas), o sal de cura é composto por uma mistura de sal de cozinha, nitrito de sódio e/ou nitrato de sódio. Ao ser aplicado na carne, o sal de cura proporciona a característica coloração avermelhada típica de produtos curados, como salame, mortadela, linguiças e salsichas. (FARIAS, 2011)

O sal, composto pelos elementos químicos sódio e cloro, conhecido como cloreto de sódio (NaCl), é um produto de consumo amplamente difundido, desempenhando um papel significativo no contexto social. No nosso organismo, o sódio, um dos componentes do sal, desempenha funções vitais, sendo essencial para a manutenção do volume no plasma, o equilíbrio ácido-base, a transmissão de impulsos nervosos e o funcionamento das células. Por isso, não deve ser excluído da alimentação. (ARAÚJO, et al. 2020)

Os sais de cura, como o nitrato e o nitrito de sódio e de potássio, encontram ampla aplicação como aditivos alimentares no processamento de produtos cárneos. Além de

preservarem a carne contra a deterioração bacteriana, os sais de nitrito atuam como fixadores de cor e agentes de cura. No entanto, seus efeitos adversos incluem a formação de metamioglobina tóxica e nitrosaminas, substâncias potencialmente carcinogênicas. Portanto, o uso desses aditivos é motivo de debate devido à possibilidade de gerar compostos nitrosos com efeitos cancerígenos. (OLIVEIRA; ARAÚJO; BORG, 2005)

As quantidades de nitrito e nitrato permitidas em produtos cárneos cozidos no Brasil estão regulamentadas pela legislação sanitária vigente. De acordo com a RDC Nº 272, DE 14 DE MARÇO DE 2019 da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, as concentrações máximas permitidas são de 0,015g/100g, para nitrito e 0,03g/100g para nitrato em produtos cárneos processados.

4.3.2.4 Eritorbato de sódio

O ácido eritórbito ($C_6H_8O_6$) e o eritorbato de sódio ($C_6H_7O_6Na \cdot H_2O$) são estereoisômeros dos ascorbatos e desempenham funções semelhantes aos antioxidantes. Devido à sua estrutura eno-diol, os eritorbatos atuam como fortes agentes redutores, prevenindo ou minimizando as deteriorações oxidativas do sabor e da cor. Em aplicações alimentares que não requerem ou não desejam a atividade da Vitamina C, o ácido eritórbito e o eritorbato de sódio são opções viáveis de antioxidantes. (TRINDADE et al. 2008)

O eritorbato de sódio é um composto químico sólido, altamente refinado, com odor e sabor neutros, empregado como aditivo alimentar para estabilizar a cor, principalmente em carnes, aves e refrigerantes. Trata-se de uma variante química do ácido ascórbico, também conhecido como vitamina C. Este aditivo é utilizado como conservante, pois atua inibindo a ação do oxigênio nos alimentos, contribuindo para a prevenção da alteração de cor, a manutenção e o realce do sabor, além de evitar a formação de nitrosaminas, compostos associados ao desenvolvimento de câncer. (Pochteca Brasil, 2010)

Citado por PORTO ET AL. “Eritorbato de sódio é o ácido eritórbito ou o sal de sódio do ácido eritórbito, um isômero do ácido ascórbico. São substâncias adicionadas em produtos cárneos com as finalidades principais de prolongar a vida de prateleira e aumentar a estabilidade da cor característica da carne curada com nitrito”. (BARRINGER; ABU-ALI; CHUNG, 2005)

4.3.2.5 Fosfato

Segundo a Sustainable Phosphorus Summit, 2014. "O fosfato é uma substância inorgânica encontrada em organismos vivos, minerais e em grande parte dos sistemas alimentares. Ele desempenha um papel fundamental como ingrediente tecnológico (mono, di, tri e polifosfatos) e na suplementação mineral (fosfatos de Ca, Mg, K e Fe).

Os fosfatos são uma fonte importante de fósforo, um nutriente essencial para diversas funções no corpo humano, participando em quase todas as reações químicas. Um adulto típico possui mais de meio quilo de fósforo em seu organismo e requer uma ingestão diária superior a 1.000mg. Além de auxiliar na absorção de gordura e proteína, o fósforo desempenha um papel fundamental na metabolização de vitaminas, como niacina e riboflavina (vitamina B). (SUSTAINABLE PHOSPHORUS SUMMIT, 2014)

Os compostos fosfatados são elementos naturais presentes em praticamente todos os alimentos, desempenhando um papel essencial na retenção de água e na proteção contra a oxidação, o que resulta em uma melhoria perceptível na qualidade e no sabor do produto final. Além disso, possuem a capacidade de se ligar a íons metálicos, como o Fe^{+3} , que desempenha um papel catalítico na oxidação dos lipídios, e aos íons de cálcio presentes nas ligações corpo/casca do camarão, facilitando o processo de descasque. Na produção de carnes curadas, os fosfatos e polifosfatos são essenciais para garantir a estabilidade do alimento, além de possuírem propriedades que afetam a coagulação, gelatinização, dispersão e emulsificação de proteínas e gorduras. Também exercem um efeito sequestrante sobre íons metálicos, impedindo a oxidação lipídica e atuando como nutrientes no metabolismo microbiano." (SUSTAINABLE PHOSPHORUS SUMMIT, 2014)

4.3.2.6 Condimento de mortadela

Segundo Roça, 2020 "O termo condimento é muito amplo e se refere a todo ingrediente que individualmente ou em combinação, confere sabor aos produtos cárneos. São adicionados o glutamato monossódico, alho, cebola, e especiarias como pimentas, cravo, gengibre, noz moscada, cominho e mostarda em pó".

4.3.2.7 Sabor de fumaça

Segundo PLANT-BASED BR, 2019 "Os aromas de fumaça são preparações concentradas utilizadas para conferir aroma/sabor de defumado aos alimentos. O termo

defumado faz menção a todo produto que teve contato com fumaça ou sofreu um tratamento por fumaça líquida. A principal ação da defumação é conferir ao produto aroma e sabor, bem como coloração específica. Existem três processos de defumação: o tradicional, por imersão ou douchage; e por adição direta (aromatização)”.

Na técnica de adição direta, conhecida como aromatização, a fumaça líquida é misturada diretamente à massa de alimentos, como produtos moídos, ou à salmoura utilizada para pedaços de alimentos. As quantidades variam conforme o sabor desejado, geralmente entre 1 a 2 gramas por quilograma para massas e produtos moídos, ou de acordo com a taxa de injeção para produtos em salmoura. Ao incorporar a fumaça líquida à massa, garante-se uma distribuição uniforme dos seus componentes. No entanto, algumas características típicas da aplicação de fumaça líquida na superfície, como a cor característica ou o efeito bacteriostático, podem ser um pouco perdidas. (PLANT-BASED BR, 2019)

Os aromas de fumaça são empregados para conferir aroma e coloração aos produtos alimentícios, além de apresentarem benefícios funcionais significativos. Suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes não apenas tornam os alimentos mais seguros, mas também aumentam sua vida útil. Essas propriedades vêm sendo estudadas há décadas; desde 1915, pesquisas científicas têm investigado o uso da fumaça para a conservação de alimentos. Os primeiros estudos destacaram as propriedades bacteriostáticas da fumaça de madeira, com resultados positivos contra bactérias como *Proteus* e *Staphylococcus* sp. (PLANT-BASED BR, 2019)

Em 1944, estudos demonstraram o efeito bacteriostático da fumaça em bacon Wilshire, tanto defumado quanto não defumado. E, em 1954, novas pesquisas evidenciaram o efeito da fumaça em peixes, obtendo resultados promissores contra culturas puras de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* e *Proteus vulgaris*. Vale ressaltar que a resposta dos microrganismos à fumaça é altamente variável; enquanto a fumaça natural tende a ser mais eficaz contra bactérias, sua eficácia contra fungos pode variar. (PLANT-BASED BR, 2019)

4.3.2.8 Gelo

A proporção de água é o componente mais significativo nos embutidos cozidos em termos quantitativos. Embora a maior parte da umidade venha da carne magra, muitos fabricantes também incluem água como parte de sua formulação. A adição de água melhora a textura e a suculência do produto, especialmente quando é adicionada na forma de gelo,

auxiliando na manutenção da temperatura baixa durante o processo de emulsificação. (ROÇA, 2020)

De acordo com o R.I.I.S.P.O.A. 2010, “A adição de água em forma de gelo, está restrita nos seguintes limites: Art. 376. no preparo de embutidos não submetidos ao cozimento, é permitida a adição de água ou gelo na proporção máxima de 3%, calculados sobre o total de componentes e com finalidade de facilitar a trituração e homogeneização da massa”.

§1º No caso de embutidos cozidos (salsichas tipo de Viena, Frankfurt e outras) a percentagem de água ou gelo não deve ultrapassar a 10%. 9

§2º No caso de embutidos cozidos e enlatados, não se levará em conta a percentagem de água ou gelo adicionados, devendo, no entanto, o produto final, antes do enlatamento, se enquadrar na relação água/proteína prevista neste artigo.

§3º O cálculo será feito sobre o produto pronto pela relação três e meio de água para um de proteína (fator 6,25).

§4º Só é permitido o emprego de gelo quando produzido com água potável. Atualmente vem sendo utilizada a adição de plasma congelado em flocos em substituição ao gelo.

Art. 421 - Os embutidos são considerados fraudados:

§1º - quando forem empregadas carnes e matérias-primas de qualidade ou em proporções diferentes das constantes da fórmula aprovada;

§2º - quando forem empregados conservadores e corantes não permitidos neste Regulamento;

§3º - quando houver adição de água ou de gelo com intuito de aumentar o volume e o peso do produto e em proporção superior à permitida neste Regulamento;

§4º - quando forem adicionados tecidos inferiores.

4.4 Envoltórios utilizados para embutir produtos cárneos

Podem-se encontrar dois tipos de tripas: as naturais, que podem ser de origem suína, ovina, caprina ou de vitela, e as artificiais, feitas de colágeno reconstituído, celulose ou materiais sintéticos. (MACHADO; NEIVA, 2011)

Figura 7: Embutidos cárneos em tripa de celulose



Fonte: Viscofan 2017

As tripas artificiais apresentam vantagens como diâmetro uniforme, baixa carga microbiana, facilidade de uso, variedade de tamanhos, possibilidade de mecanização e controle da permeabilidade ao vapor e à fumaça. (PORTAL IDEA, 2014). Contudo, não são comestíveis, não biodegradáveis e tendem a ser mais caras. Geralmente, as linguiças são embutidas em tripas naturais, enquanto as salsichas e mortadelas usam tripas artificiais de celulose. Feitas de materiais sintéticos, como celulose ou colágeno, as tripas artificiais são uma opção padronizada em tamanho e formato, ideal para a produção em larga escala e para produtos onde a aparência é importante, como embutidos com recheios coloridos ou formatos específicos. (MACHADO; NEIVA, 2011)

Figura 8: Tripas de Celulose



Fonte: Viskase 2017

As tripas naturais são apreciadas por serem comestíveis, altamente permeáveis à defumação, preservarem o sabor agradável do embutido, serem macias e suculentas, proporcionando uma apresentação atrativa. Contudo, enfrentam desafios como falta de uniformidade, alta carga microbiana, variações de tamanho e custo elevado de mão de obra para o enchimento, resultando em perdas de peso do produto. Extraídas dos intestinos de animais

como porcos, ovelhas e bovinos, as tripas naturais são valorizadas por sua elasticidade, resistência à cocção e capacidade de permitir a respiração dos embutidos durante o processo de cura. Elas contribuem para que os embutidos adquiram sabores distintos devido ao contato com a parede natural da tripa, sendo frequentemente utilizadas em salsichas, linguiças e salames por essas características. (PORTAL IDEA, 2014)

Figura 9: Tripas naturais



Fonte: Tripobet 2024

4.4.1 Especificações dos envoltórios da Bologna

Em 1870, os fornecedores do exército alemão introduziram os primeiros invólucros de celulose para salsichas, marcando o início dessa tecnologia. Atualmente, os invólucros de celulose são feitos de viscosa, composta por celulose de polpa de madeira ou fibras de algodão, glicerina e água, proporcionando resistência, transparência e permeabilidade à fumaça. Com uma estrutura multicamada, esses invólucros são ideais para uma ampla gama de aplicações em produtos crus ou cozidos, incluindo salsichas, mortadela e salame. (VISCOFAN, 2020)

Figura 9: Foto da mortadela embalada com tripa de celulose



Fonte: Frigozan 2021

Com propriedades de processamento excelente, oferecem uniformidade de calibre, fácil descascamento, brilho atrativo e a capacidade de impressão para destacar a marca. Ideal para embutidos de grande a médio calibre, os invólucros de celulose são uma opção versátil e frequentemente subestimada, oferecendo uma solução sustentável e eficiente para a produção de alimentos processados. (VISCOFAN, 2020)

De acordo com Vaisala, 2024. “A celulose é amplamente utilizada na produção de peles sintéticas de linguiça. O material celulósico (por exemplo, madeira) é misturado com uma solução alcalina para produzir uma matéria-prima celulósica dissolvida. Esse lubrificante é então processado e extrusado, seco e laminado para uso como casca de linguiça”.

As Tripas A possuem 500 metros de comprimento e um calibre de 167 mm. Para garantir sua qualidade, é recomendado utilizar as tripas dentro de um período de 2 anos e armazená-las em local fresco e seco, evitando temperaturas extremas. É importante manter as tripas nas embalagens originais até o momento de utilizá-las para evitar danos, evitando abrir as caixas com facas ou objetos cortantes. Antes do embutimento, as tripas devem ser hidratadas adequadamente e, durante o processo, devem ser cozidas na horizontal ou penduradas em redes.

Figura 10: Tripa A



Fonte: Autoria própria, 2024

As Tripas B têm 375 metros de comprimento e um calibre de 155 mm. Para garantir sua qualidade, é recomendado utilizar as tripas dentro de um período de 2 anos e armazená-las em local fresco e seco, evitando temperaturas extremas. É importante manter as tripas nas embalagens originais até o momento de utilizá-las para evitar danos, evitando abrir as caixas com facas ou objetos cortantes. Antes do embutimento, as tripas devem ser hidratadas adequadamente.

Figura 11: Tripa B



Fonte: Autoria própria, 2024

4.5 Corantes utilizados em Mortadela Defumada

Os corantes são aditivos alimentares que desempenham diversas funções, incluindo conservação, proteção contra alterações oxidativas e aprimoramento da cor, aroma e sabor dos

alimentos. Seu principal objetivo é conferir, intensificar e uniformizar a coloração dos produtos, proporcionando uma aparência mais natural e atraente aos consumidores. Ao longo do processamento dos alimentos, várias reações podem ocorrer, resultando na perda de sua aparência original; portanto, a adição de corantes restaura a aparência desejada pelos consumidores. (UFG, 2020)

As principais fontes de corantes naturais incluem plantas, insetos, fungos e bactérias. Por exemplo, o carmim, um corante vermelho extraído da cochonilha, um inseto, é amplamente utilizado devido à sua estabilidade e resistência à oxidação. Outro exemplo é o urucum, obtido das sementes de *Bixaorellana*, que confere uma tonalidade avermelhada aos alimentos e é comumente utilizado em produtos como salsichas, balas, manteiga e confeitos. (UFG, 2020)

No Brasil, o urucum tem sido cada vez mais utilizado como ingrediente em diversos produtos alimentícios, tanto na forma hidrossolúvel quanto lipossolúvel. O extrato lipossolúvel do urucum foi pioneiramente empregado como corante em margarinas e manteigas. Por outro lado, o corante hidrossolúvel tem uma longa tradição de uso em queijos, como o tipo prato, e também encontra aplicação em produtos cárneos, como salsichas e peixes defumados, além de ser utilizado em bebidas instantâneas e misturas secas quando na forma em pó. (REVISTA-FI, 2016)

O ácido carmínico, principal componente da cochonilha e responsável pelo poder tintorial do corante, é considerado seguro para uso em alimentos. O corante carmim é obtido graças à sua capacidade de complexar com certos metais, como o alumínio. Devido à sua estabilidade, o carmim é amplamente reconhecido como um excelente corante do ponto de vista tecnológico. No entanto, sua aplicação é recomendada em alimentos com pH acima de 3,5, o que engloba produtos cárneos, como salsichas e marinados vermelhos. Além disso, o carmim encontra uso em conservas, gelatinas, sorvetes, produtos lácteos e diversas sobremesas. (REVISTA-FI, 2016)

4.6 Processo de Defumação da Mortadela Defumada

O processo de defumação consiste na exposição dos produtos à fumaça gerada pela queima incompleta de certas madeiras, como carvalho, bétula, mogno e noqueira, durante o processo de produção. Esse procedimento visa a desenvolver sabores e aromas específicos,

além de melhorar a conservação dos alimentos. O processo de defumação compreende três etapas distintas:

1. Secagem: que remove a umidade superficial da carne.
2. Defumação: propriamente dita, na qual a fumaça é aplicada;
3. Cozimento da carne.

Na produção de fumaça, fatores como a temperatura de geração e a temperatura alcançada pela fumaça desempenham um papel crucial. O método mais comum é a utilização de câmaras de defumação, onde a serragem úmida é queimada lentamente, sem produzir chamas. A densidade da fumaça determina o tempo necessário para a defumação do produto até alcançar o grau desejado de sabor e aroma defumados. (NASSUS, 2021)

As técnicas empregadas variam desde os métodos convencionais, como a queima lenta de serragem úmida e a fricção de toras de madeira, até outros mais modernos, como a produção de fumaça por via úmida, fluidificação, fluidificação em dois estágios e fricção. Além disso, existem métodos como a defumação eletrostática, a defumação sem produção visível de fumaça, a defumação em ciclo fechado, a vaporização de líquidos defumadores e técnicas personalizadas. (NASSUS, 2021)

Processo convencional: Este método envolve a queima controlada de serragem umedecida, sem gerar chamas. O calor é transmitido ao fumeiro por meio de vapor, gás, eletricidade ou óleo combustível. A circulação do ar e a regulação do ambiente são frequentemente realizadas por meio de chaminés.

Por via úmida ou vapor: Neste método, uma mistura superaquecida de vapor, água e ar induz à combustão das substâncias combustíveis em contato com o oxigênio. O vapor atua como um veículo para as substâncias derivadas da pirólise, que se precipitam sobre o produto a ser defumado. A fumaça úmida, resfriada, é conduzida para a câmara de defumação por meio de condutores, mantendo uma temperatura inicial de 80°C.

Câmara de defumação: Este método segue a abordagem convencional, utilizando queima de serragem umedecida. Os produtos cárneos são colocados na câmara, enquanto a fumaça é gerada fora dela e direcionada para o interior por meio de ventiladores. Na câmara, a temperatura, a densidade da fumaça (que determina o tempo necessário para atingir o grau desejado de defumação do produto) e a umidade relativa são cuidadosamente controladas.

De acordo com Nassus, 2021 “Defumação a quente: o calor é gerado com gás, e o fumo, com serragem ou aparas grossas de madeira. A temperatura de defumação varia de 60°C a 85°C, o que exige o controle da temperatura e da umidade relativa. Este tipo de defumação é recomendado para embutidos crus frescos, que secaram alguns dias até alcançar um tom levemente avermelhado. O sabor destes produtos é mais intenso e forte, e o brilho é consequência de gordura exsudada. A defumação a quente completa o processo de cura, quanto à fixação de cor”.

Fumaça direta é um método no qual a fumaça é produzida diretamente por meio da combustão. Um espaço específico, feito de alvenaria ou aço, é dedicado à geração de fumaça. Essa área é coberta com uma tela metálica para proteger os produtos a serem defumados, evitando que caiam e sejam danificados pelo fogo. (NASSUS, 2021)

Na fumaça indireta, a fumaça é gerada em uma fonte central e conduzida até as câmaras de defumação por um sistema de tubulação. Essas câmaras são feitas de aço inoxidável, possuem isolamento térmico e podem ser aquecidas a vapor ou gás. (NASSUS, 2021)

A deposição da fumaça sobre o produto depende de diversos fatores, como a densidade da fumaça, a velocidade do ar na câmara de defumação, a umidade relativa e a superfície do produto. Geralmente, quanto mais densa a fumaça e mais rápida a velocidade do ar, maior é a quantidade de fumaça depositada sobre o produto. (NASSUS, 2021)

De acordo com Nassus, 2021 “Todos os tipos de câmaras de defumação são dotados de geradores centrais de fumaça”.

- Torres de defumação: evitam a acumulação de fumaça na parte superior.
- Torres de rosário: baixam e levantam lentamente, com a ajuda de corrente, os produtos dependentes, que passam pelas diversas zonas da torre, uniformizando o tratamento.
- Método pendular: são gaiolas dispostas em uma corrente transportadora, e são inclinadas para a direita e para a esquerda, proporcionando uma defumação uniforme; são úteis em instalações de espaço menor.
- Câmaras de aço inoxidável: possuem um controle eletrônico de temperatura, umidade, ventilação e duração da operação.

5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E DISCUSSÃO

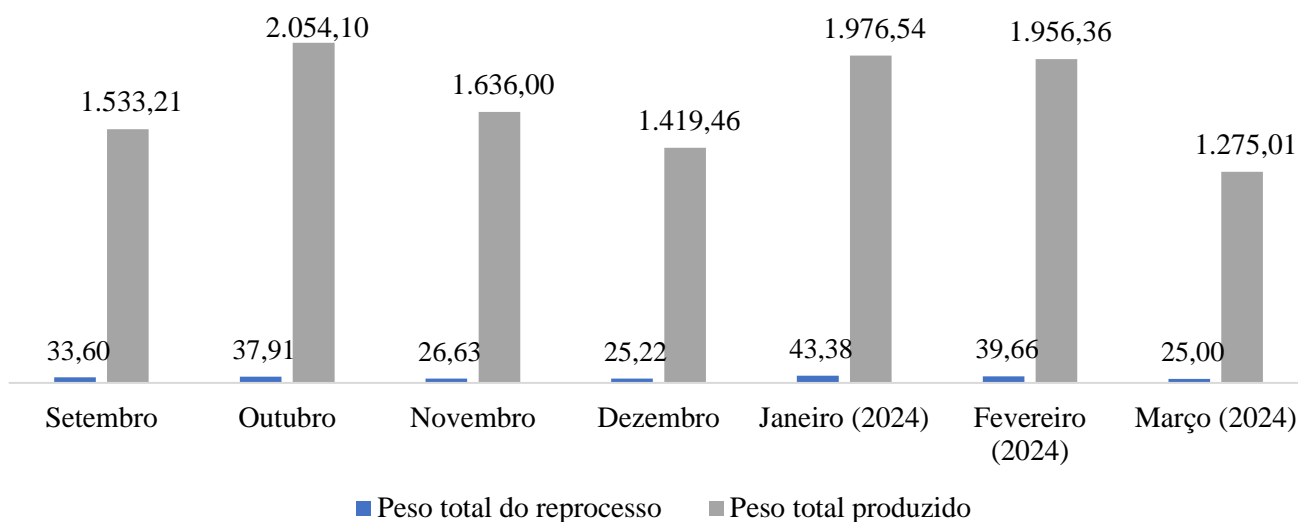
O estágio teve início em 29/05/2023 e término em 28/05/2024, com atuação no setor de Mortadela Defumada Bologna e foi realizado em uma indústria multinacional com principal ramo de atuação em Frigorífico, com abate de aves e suínos, e na produção de alimentos.

Através da análise dos meses de setembro de 2023 a março de 2024 indicados na Figura 2, foi observado o peso total produzido em relação ao peso total de reprocesso. Em setembro de 2023, o total produzido foi de 1.533,21 toneladas, resultando em 33,60 (2,19%) toneladas de reprocesso. Em outubro, foram produzidas 2.054,10 toneladas, com um total de 37,91 (1,85%) toneladas de reprocesso. Já em novembro, a produção foi de 1.636 toneladas, com 26,63 (1,63%) toneladas de reprocesso, e em dezembro, 1.419,46 toneladas resultaram em 25,22 (1,78%) toneladas de reprocesso.

No ano de 2024, o mês de janeiro foram produzidas 1.976,54 toneladas, com um total de 43,38 (2,19%) toneladas de reprocesso. Em fevereiro, a produção foi de 1.956,36 toneladas, com 39,66 (2,03%) toneladas de reprocesso. Em março, foram produzidas 1.275,01 toneladas, com 25,00 (1,96%) toneladas de reprocesso gerado.

Todo esse reprocesso mensal é alto levando-se em conta que a empresa tem por meta 1,80% de taxa de reprocesso, portanto todos os meses desde o início do estudo o processo de produção da mortadela tipo Bologna encontra-se acima dos limites estabelecidos pela empresa. Em 2024 houve a troca da tripa, e o reprocesso teve um aumento, como taxas de reprocesso acima dos meses de outubro, novembro dezembro de 2023.

Gráfico 1: Dados do peso total produzido em relação ao peso total de reprocesso de mortadela defumada Bologna.



Nos meses anteriores (outubro a dezembro), estava sendo utilizada a Tripa A, mas a partir de 8 de janeiro de 2024, passou-se a utilizar exclusivamente a Tripa B até o dia 24 de janeiro de 2024.

A tripa A (Figura 12), utilizada para o embutimento da mortadela possui 500 metros de comprimento e um calibre de 167 mm. Para garantir sua qualidade, é recomendado utilizar as tripas dentro de um período de 2 anos e armazená-las em local fresco e seco, evitando temperaturas extremas. É importante manter as tripas nas embalagens originais até o momento de utilizá-las para evitar danos, evitando abrir as caixas com facas ou objetos cortantes. Antes do embutimento, as tripas devem ser hidratadas por 3 minutos com a temperatura da água variando de 20 a 25 °C e, durante o processo, devem ser dispostas na horizontal ou penduradas em redes. Já a Tripa B (Figura 13) têm 375 metros de comprimento e um calibre de 155 mm. Antes do embutimento, as tripas devem ser hidratadas por 1 minuto de 15 a 20°C.

Figura 12: Tripa A



Fonte: Aatoria própria, 2024

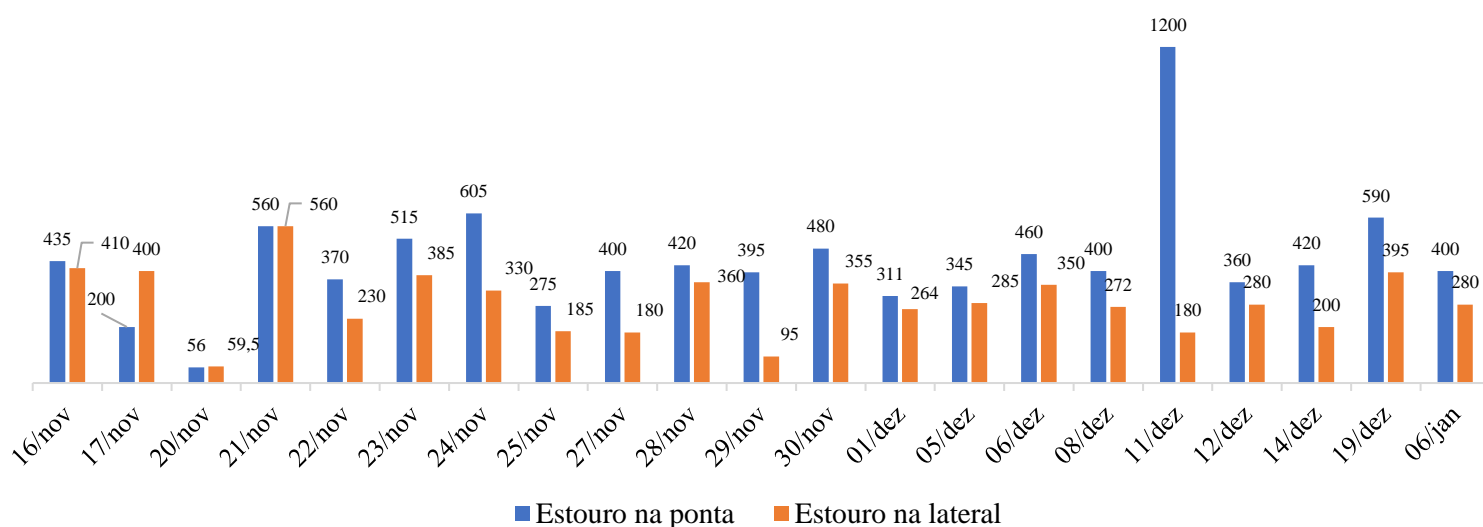
Figura 13: Tripa B



Fonte: Aatoria própria, 2024

Nesse cenário, foi realizado um monitoramento detalhado da Tripa A ao longo da linha de produção de 16 de novembro a 06 de janeiro para identificar as causas do elevado índice de reprocesso. Para isso, os pesos diários de reprocesso foram coletados e classificados de acordo com os motivos, como estouro na ponta da tripa e estouro na lateral da tripa, conforme ilustrado no Gráfico 2.

Gráfico 2: Peso diário (kg) de mortadela defumada reprocessada por estouro na lateral e na ponta da tripa.



Através dos dados coletados e apresentados na Gráfico 2, foi usado o total gerado dos dois motivos de reprocesso por estouro e colocados em gráfico de barras para identificar qual motivo estava gerando mais reprocesso, como apresentado no Gráfico 3. Totalizando em 9197 Kg por estouro na ponta e 6055,5 Kg por estouro na lateral.

Foi observado que o estouro na ponta da tripa é geralmente causado pelo excesso de hidratação, o que a torna mais sensível e suscetível a rasgos quando o grampo é inserido pela máquina. Além disso, a pressão aplicada durante a colocação do grampo também é um fator contribuinte. Por outro lado, o estouro na lateral da tripa pode ser atribuído ao tempo de hidratação, que pode ser maior ou menor do que o recomendado. A tripa de celulose requer hidratação prévia antes do embutimento e se permanecer submersa na água por muito tempo, torna-se mais frágil. Quando a massa é embutida, a pressão exercida pode resultar em rasgos na lateral da tripa.

Foi realizada uma análise estratificada dos dias em que apenas uma das duas tripas foi utilizada na produção, com o objetivo de determinar se a disparidade entre elas estava impactando a quantidade de reprocesso. Essa análise comparou o total produzido, o peso resultante do reprocesso e a taxa de reprocesso, calculada pela relação entre o reprocesso gerado e o total produzido, nos dias analisados, conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1: Comparativos das duas tripas em kg.

Data	Tripa	Taxa (%)	Peso total do Reprocesso (Kg)	Peso total produzido (Kg)
28/12/2023	A	1,63	820	50080
29/12/2023		1,50	816	45984
30/12/2023		1,77	660	43740
08/01/2024	B	3,62	1724	47592
09/01/2024		2,69	1283	47656
10/01/2024		2,68	1318	49160

Observa-se que, a partir do início do uso da Tripa B, a taxa de reprocesso aumentou de uma média de 1,63% para 2,99%. Identificou-se que parte desse aumento no reprocesso é atribuída à não conformidade com o procedimento operacional estabelecido. Como mencionado anteriormente, cada tipo de tripa possui suas especificações, porém estas não estavam sendo seguidas pelos operadores, resultando em um aumento significativo na taxa de reprocesso.

Após a realização do estudo e em resposta ao aumento do reprocesso causado pelo estouro da tripa, foi implementada, em 25 de janeiro de 2024, uma nova estratégia de embutimento. Cada máquina passou a utilizar uma tripa específica: a Máquina 1 com a Tripa B e a Máquina 2 com a Tripa A. Esta medida foi adotada com o objetivo de reduzir o alto índice de reprocesso.

5.1 Acompanhamento do processo

Inicialmente foi realizado um monitoramento do processo de hidratação da tripa da mortadela sem qualquer intervenção no método empregado pelos operadores. Através desse acompanhamento, foi possível identificar alguns critérios que estavam em desacordo com o procedimento operacional estabelecido, conforme destacado na Tabela 2.

Tabela 2: Acompanhamento do processo de hidratação da tripa A.

TRIPA: A							
Maquina 1				Maquina 2			
T(°C) da Água	Tempo de Hidratação	Estouro	Perda	T(°C) da Água	Tempo de Hidratação	Estouro	Perda
22,4	3 min	1	0	24,3	5 min	1	0
22,7	3 min	1	2	24,4	3 min	3	0

23,4	2 min	0	1	24,3	13 min	4	3
21,8	3 min	0	0	22,5	3 min	1	0
21,9	4 min	0	6	21,8	2 min	0	1
21,9	3 min	0	0	21,4	3 min	0	0

5.2 Análise do tempo de hidratação das tripas

Para investigar a origem do aumento no índice de reprocesso devido a estouros, foram conduzidos testes aplicando um tempo constante de hidratação e variando a temperatura da água de hidratação de 15 a 25 °C para analisar possíveis influências na qualidade da tripa. Os experimentos envolveram o uso das Tripas A e B em dias distintos, seguindo procedimentos padronizados para assegurar condições equiparáveis entre as avaliações.

Os padrões de hidratação para cada tipo de tripa são fornecidos pelos respectivos fornecedores. Para a Tripa A, recomenda-se um tempo de imersão de 3 minutos em água com temperatura variando entre 20 e 25 °C. Para a Tripa B, o tempo de imersão deve ser de 1 minuto em água com temperatura variando entre 15 e 20 °C.

Nos dias subsequentes, foram conduzidos testes com variação de tempo mantendo a temperatura constante dentro da faixa estipulada pelo fornecedor, a fim de verificar se o tempo de hidratação influenciava na qualidade da tripa “A”, conforme destacado na Tabela 3.

Tabela 3: Influência do tempo e temperatura da hidratação da Tripa A.

TRIPA: A							
Maquina 1				Maquina 2			
T(°C) da Água	Tempo de Hidratação	Estouro	Perda	T(°C) da Água	Tempo de Hidratação	Estouro	Perda
22	5 min	0	1	22	7 min	0	2
	6 min	1	1		3 min	1	1
	4 min	0	0		2 min	1	3
24	3 min	0	0	24	6 min	0	3
	2 min	0	0		5 min	0	0
	4 min	1	1		7 min	0	1
23	2 min	0	1	21	6 min	1	0

	3 min	2	0		7 min	0	1
	4 min	1	0		10 min	0	0
	10 min	0	0		10 min	0	1
23	4 min	4	1	20	5 min	0	0
	3 min	0	0		9 min	0	0

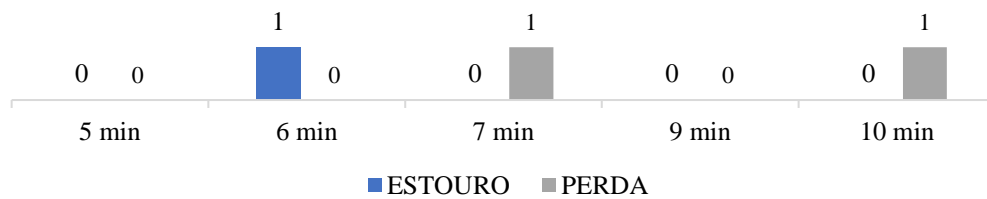
Posteriormente, foram conduzidos o mesmo teste com a tripa “B”, conforme destacado na Tabela 4.

Tabela 4: Influência do tempo e temperatura da hidratação da Tripa B.

TRIPA: B							
Maquina 1				Maquina 2			
T(°C) da Água	Tempo de Hidratação	Estouro	Perda	T(°C) da Água	Tempo de Hidratação	Estouro	Perda
19	2 min	10	6	20,5	5 min	0	2
20	3 min	11	5	16,5	6 min	0	1
18	4 min	6	1	20	7 min	2	1
20	8 min	5	1	24	15 min	1	2
	9 min	8	2				

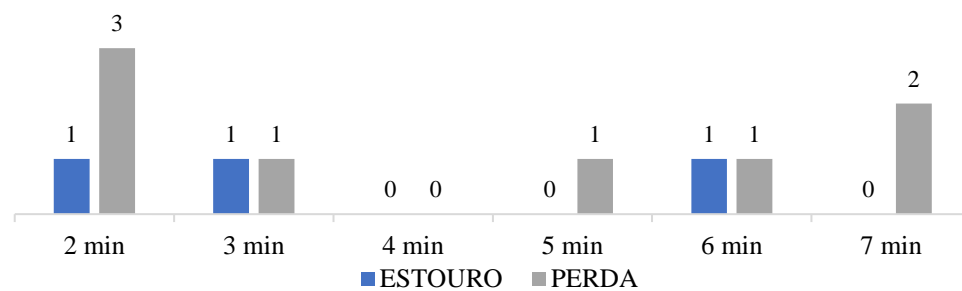
Os experimentos foram realizados utilizando as Tripas A e B em dias diferentes, buscando manter condições o mais semelhantes possível para minimizar as disparidades nos resultados, analisando a quantidade de estouros e perdas, as mortadelas que estouraram durante ao cozimento são direcionadas para o reprocesso já as que caíram no chão da estufa, são consideradas como perdas, pois são descartadas conforme ilustrado nos Gráficos 3.

Gráfico 3: Influência do tempo de hidratação a 21 °C no número de estouros ou perdas da Tripa “A”.



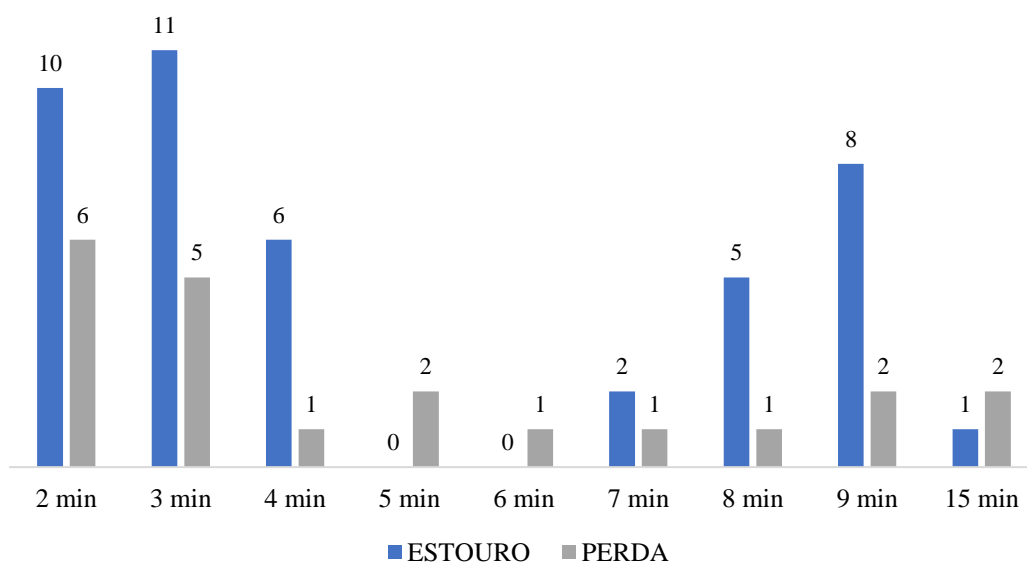
Os resultados dos testes de temperatura constante na Tripa A são apresentados no Gráfico 3. Verifica-se que apenas no tempo de 6 minutos ocorreu 1 estouro, enquanto nos tempos de 7 e 10 minutos houve 1 perda, todos a uma temperatura constante de 21 °C, levando em consideração que o fabricante recomenda que a tripa seja hidratada com temperatura de 20 a 25 °C por 3 minutos. Considerando um total de 600 mortadelas analisadas, registrou-se apenas 1 estouro e 2 perdas, não afetando a qualidade da tripa.

Gráfico 4: Influência do tempo de hidratação a 22 °C no número de estouros ou perdas da Tripa “A”.



No Gráfico 4, são apresentados os resultados dos testes de temperatura constante de 22 °C na Tripa A. Observa-se que em algumas variações de tempo ocorreram estouros e perdas, isso sugere que a temperatura de 22 °C nos tempos de 2, 3, 6 e 7 minutos durante a hidratação da Tripa A exerce uma influência, considerando um total de 600 mortadelas analisadas, foram registrados 3 estouros e 8 perdas.

Gráfico 5: Influência do tempo de hidratação a 20 °C no número de estouros ou perdas da Tripa “A”.



No Gráfico 5 são apresentados os resultados dos testes de temperatura constante a 20 °C com variação no tempo na Tripa B, levando em consideração que o fabricante indica que a tripa seja hidratada com temperatura de 15 a 20 °C por 3 minutos. Observa-se que em todos os intervalos de tempo ocorreram estouros ou perdas, principalmente nos momentos de 2, 3, 6, 8 e 9 minutos. Portanto, é possível considerar que o tempo tem uma influência direta na qualidade da tripa B, com 43 estouros e 21 perdas registrados em 1200 mortadelas.

5.3 Análise da temperatura da água de hidratação das tripas

Nos dias seguintes, foram realizados testes com variação de temperatura, mantendo o tempo constante, com o objetivo de avaliar se a temperatura da água de hidratação impactava na qualidade da tripa “A”, como indicado na Tabela 5.

Tabela 5: Influência da temperatura da água na hidratação da Tripa “A” por 3 minutos.

TRIPA: A							
Maquina 1				Maquina 2			
T(°C) da Água	Tempo de Hidratação	Estouro	Perda	T(°C) da Água	Tempo de Hidratação	Estouro	Perda
19,9	3 min	1	0	24,1	3 min	0	1

21,2		1	1	25,1		1	0
23,2		1	1	22		1	1
23,1		0	0	15		0	0
22,8	3 min	0	0	18,2	3 min	1	1
23,5		0	0	19		1	0
20,4		0	1	20,8		0	0
17,9	3 min	0	0	16,7	3 min	1	0
17,5		1	1	16,9		1	0
				16,9	3 min	0	1

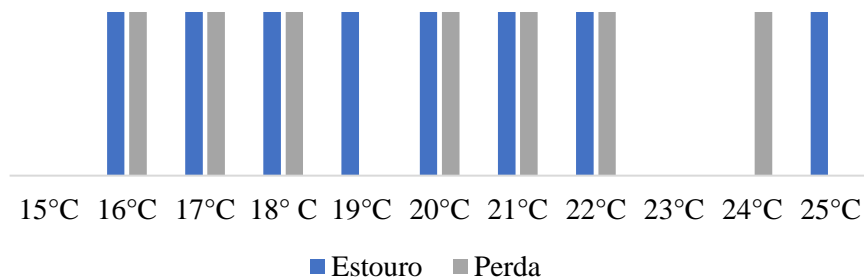
Posteriormente, foram realizados os mesmos testes para a tripa “B”, como indicado na Tabela 6.

Tabela 6: Influência da temperatura da água na hidratação da Tripa “B” por 3 minutos.

TRIPA: B							
Maquina 1:				Maquina 2			
T(°C) da Água	Tempo de Hidratação	Estouro	Perda	T(°C) da Água	Tempo de Hidratação	Estouro	Perda
14		1	1	17		8	4
15	3 min	1	1	18	3 min	4	1
16		0	1	19		5	1
20	3 min	12	6	24	3 min	1	2
23		1	2				

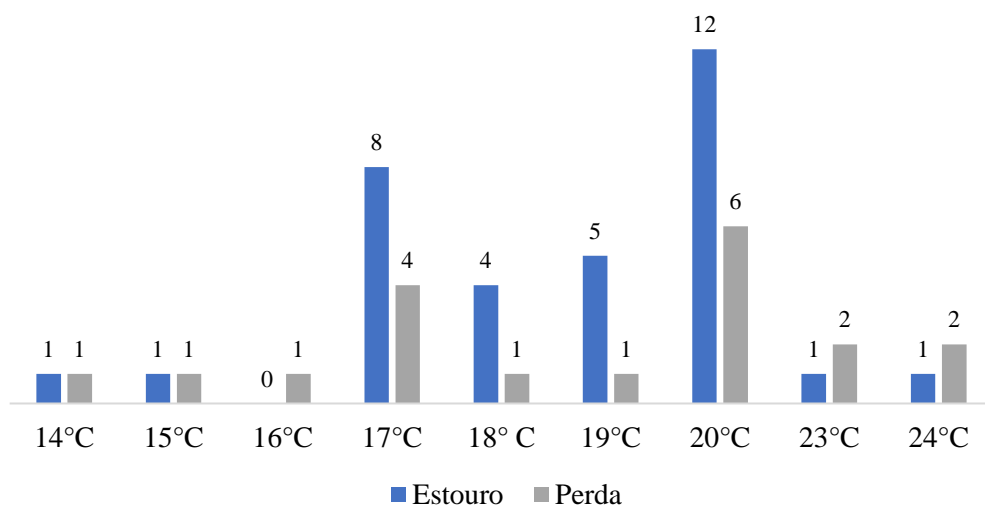
Nos gráficos 6 e 7 são apresentados os resultados obtidos com os testes aplicados com tempo constante.

Gráfico 6: Tempo constante de 3 minutos para a Tripa A



Observa-se que, em todas as temperaturas aplicadas durante a hidratação da Tripa A, a maioria das variações resultou em apenas um estouro e uma perda. Nas temperaturas de 15 °C e 23 °C, não houve nenhum estouro ou perda registrados, como citado anteriormente os fornecedores das tripas indicam a temperatura ideal da água de hidratação da Tripa A como 20 a 25 °C. Portanto, pode-se concluir que a temperatura parece ter uma influência mínima na hidratação, considerando que, dentre as 1900 mortadelas avaliadas, ocorreram apenas 8 estouros e 7 perdas.

Gráfico 7: Influência da temperatura da água na hidratação da Tripa “B” por 3 minutos.

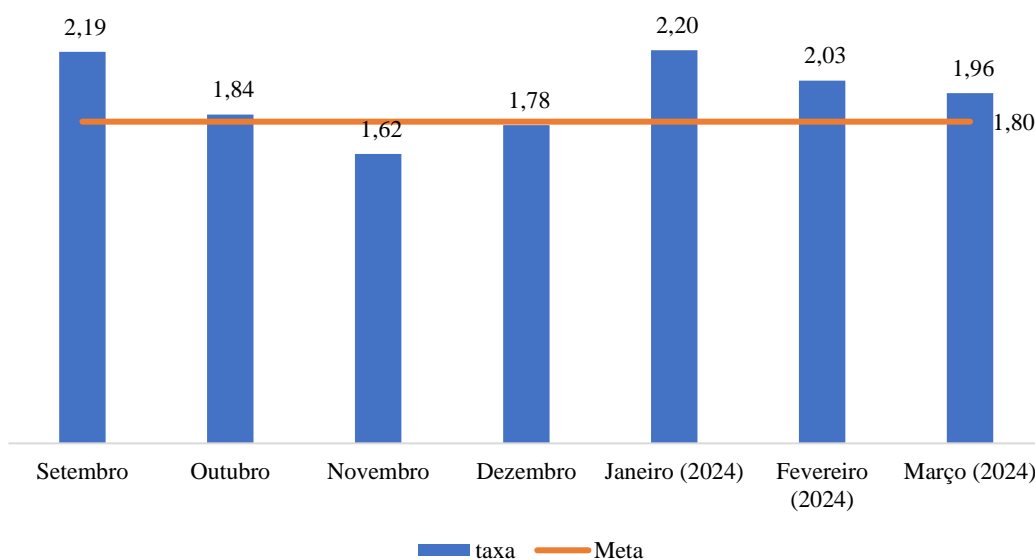


Com base nos dados do teste apresentados no Gráfico 7, verifica-se que, em todas as temperaturas aplicadas durante a hidratação da Tripa B, foram observados estouros e perdas. Em particular, as temperaturas de 17, 18, 19 e 20 °C apresentaram um alto índice de estouros e perdas. Isso sugere que a temperatura durante a hidratação da Tripa B exerce maior influência

comparada à Tripa “A”, visto que, dentre as 1200 mortadelas analisadas, ocorreram 33 estouros e 19 perdas.

No Gráfico 8, nota-se que a meta mensal de reprocesso é de 1,80%, entretanto, quase todos os meses ultrapassaram essa meta, com exceção de novembro e dezembro, que ficaram abaixo.

Gráfico 8: Percentual da taxa de reprocesso.



Para abordar parte do problema, relacionado ao excesso de tempo em que as tripas ficavam submersas em água, foi realizada uma revisão na programação do tanque de hidratação durante a manutenção. O tanque de hidratação, após a revisão opera da seguinte maneira: quando acionado para a tripa descer, a grade sobe para fora da água, permitindo que uma quantidade adequada de tripa desça para encher os dois funis. Em seguida, quando o abastecimento da tripa é interrompido, a grade desce, submergindo-se novamente na água do tanque e permanecendo nessa posição por 3 minutos. Após o término do tempo, a grade sobe novamente, permitindo que o operador embuta a tripa, e esse ciclo continua a se repetir.

Foram definidos tempos de hidratação distintos para a programação de cada máquina, pois a Tripa A tem o tempo ideal de hidratação de 3 minutos com temperatura de 20 a 25 °C. Já para a Tripa B recomenda-se hidrata-la por apenas 1 minuto em temperatura de 15 a 20 °C.

Para verificar se existe diferença entre os consumidores na mortadela com o uso das duas tripas em lotes diferentes foi realizado uma análise sensorial. Os resultados indicaram que não houve diferença perceptível de sabor entre as duas variedades de tripa utilizadas.

5.4 Análise do tempo de espera antes do cozimento

Ao longo do experimento, observou-se que as gaiolas de Mortadela ficavam aguardando por um tempo prolongado em frente às estufas, onde os sistemas de exaustão não operavam adequadamente. Ao ingressarem na estufa, apresentavam uma coloração mais rosada e temperatura elevada. Algumas gaiolas foram isoladas para a realização de testes, a fim de avaliar se esse procedimento estava impactando na diferença de cor das tripas.

Figura 14: Imagem de gaiolas com mortadelas defumadas dentro da estufa



Fonte: UFSM, 2016

Análises físico-químicas foram conduzidas no tempo 0h em uma amostra por gaiola logo após o empacotamento. Posteriormente, duas amostras de cada gaiola foram armazenadas por aproximadamente 30 dias, levando em consideração que elas possuem data de validade de 60 dias, após os quais as análises físico-químicas foram repetidas. O objetivo foi verificar se as alterações de cor nas amostras estavam relacionadas a mudanças nos parâmetros físico-químicos durante esse período de armazenamento.

Na Tabela 7 demonstra a lista dos números das gaiolas analisadas, indicando o tempo que aguardaram antes de iniciar o processo de defumação na estufa e a temperatura registrada no momento de entrada. Uma gaiola foi selecionada como referência, com um tempo de espera de 0 horas, para fins de comparação com as demais que aguardaram cerca de 2 horas.

Tabela 7: Reste de tempo de espera da Tripa A

TRIPA: A			
DATA	GAIOLA	TEMPO DE ESPERA	TEMPERATURA DE ENTRADA
16/11/2023	202	2 h	21,1 °C
	249	2 h	21,3 °C
	59	0 h	13,2 °C

Os resultados das análises físico-químicas realizadas logo após a saída da câmara de resfriamento (tempo 0 horas) são apresentados na Tabela 8. Foram coletadas amostras de mortadela tipo Bologna de cada gaiola, uma da parte superior e outra da parte inferior, para verificar possíveis diferenças de coloração devido à posição na gaiola. Após 29 dias de observação, as amostras foram encaminhadas ao laboratório para novas análises, para identificar alterações na coloração da tripa ao longo do tempo. Os resultados obtidos sugerem que os parâmetros físico-químicos não influenciam na mudança de cor, pois os parâmetros analisados permaneceram praticamente constantes ao longo do tempo.

Tabela 8: Parâmetros físico-químicos da mortadela produzidas com a Tripa A.

Tempo (Dias)	Umidade	Proteína	Gordura	Sal	AW	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL
	Mín.: 47%	Mín.:12%	Mín.:16%	Mín.:2,8		
	Máx.:54%	Máx.:16,5%	Máx.:24%	Máx.:3,8		
0	53,20 %	14,11 %	23,05%	3,25%	0,953	93,61%
	53,42 %	14,24 %	22,25%	3,31%	0,945	93,22%
	52,69 %	14,10%	23,76%	3,00%	0,955	93,55%
29	52,68%	14,35%	23,21%	3,42%	0,948	94,04%
	52,27%	14,63%	23,71%	3,45%	0,946	94,14%
	52,33%	14,71%	23,68%	3,20%	0,949	92,65%

Na Tabela 9 demonstra a lista dos números das gaiolas analisadas teste porem utilizando a Tripa B, indicando o tempo que aguardaram antes de iniciar o processo de defumação na estufa e a temperatura registrada no momento de entrada. Uma gaiola foi selecionada como referência, com um tempo de espera de 0 horas, para fins de comparação com as demais que aguardaram cerca de 1 hora e 2 horas.

Tabela 9: Tempo de espera e temperatura de cada gaiola analisada

TRIPA: B

DATA	GAIOLA	TEMPO DE ESPERA	TEMPERATURA DE ENTRADA
17/01/2024	448	2 h	21,1 °C
	361	1 h	21,3 °C
	420	0 h	13,2 °C

A Tabela 10 e apresenta os resultados das análises físico-químicas. Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que o tempo de espera das gaiolas em frente à estufa não influencia a alteração de cor das tripas após o cozimento. Diante disso, foram realizados reparos no sistema de exaustão em frente as estufas, a fim de evitar alterações de cor das gaiolas que aguardam para entrar nas estufas devido à fumaça emitida. Além disso, foi implementado um sistema *FIFO* (*first in, first out*) para as gaiolas, garantindo que as primeiras que ficarem prontas sejam as primeiras a serem carregadas, evitando assim longos períodos de espera.

Tabela 10: Parâmetros físico-químicos da mortadela produzidas com a Tripa B.

Tempo (Dias)	Umidade Mín.: 47% Máx.:54%	Proteína Mín.: 12% Máx.:16,5%	Gordura Mín.:16% Máx.:24%	Sal Mín.:2,8 Máx.:3,8	AW	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL
0	53,14%	14,30%	22,92%	2,88%	0,946	93,24%
	52,22%	14,51%	22,52%	3,00%	0,946	92,25%
	53,52%	14,46%	23,37%	1,00%	0,946	94,36%
34	53,62%	14,02%	23,10%	3,00%	0,950	92,74%
	52,09%	14,10%	22,52%	3,15%	0,956	91,86%
	53,16%	14,08%	22,41%	3,43%	0,949	93,08%

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos indicam que, para a Tripa A, o tempo de hidratação é crucial para garantir sua resistência, enquanto, para a Tripa B, tanto o tempo quanto a temperatura de hidratação são determinantes para sua resistência final. O alto índice de reprocesso observado é resultado de procedimentos operacionais de hidratação implantados corretamente, mas que não estão sendo seguidos adequadamente, além das diferentes especificações de hidratação para cada tipo de tripa.

Verificou-se que o tempo de espera em frente às estufas não impacta na diferença de cor entre as duas tripas, sugerindo que essa variação na coloração pode ser devido aos materiais distintos usados na fabricação das tripas. Essas diferenças entre os materiais influenciam a resistência final das tripas. Em resposta, o fornecedor da Tripa B desenvolveu uma nova alternativa, criando uma tripa mais resistente e buscando minimizar a diferença de coloração causada pelos materiais distintos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRO 2.0, 2020. **Toucinho é alimento fabricado a partir da gordura do porco.** Disponível em:< <https://www.agro20.com.br/toucinho/>>. Acesso em 07 fev. 2024.

ARAÚJO, Lidia et al. 2020. **SAL.** Disponível em:< https://www.unirio.br/prae/nutricao-prae-1/quarentena/carregamento-boletins-setan/Boletim%208_%20SAL_FINAL%202.pdf>. Acesso em 12 fev. 2024.

AZEVEDO, Matheus 2018. **CONSUMO DA CARNE BOVINA NA SAÚDE HUMANA.** Disponível em:< https://bdm.unb.br/bitstream/10483/26654/1/2018_MatheusLimadeAzevedo_tcc.pdf>. Acesso em 20 jan. 2024.

BARRINGER, S. A.; ABU-ALI, J.; CHUNG, H-J. Electrostatic powder coating of sodium erythorbate and GDL to improve color and decrease microbial counts on meat. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 6, n. 2, p. 189–193, 2005.

BENEDICTI, Carolina 2014. **PRODUÇÃO DE LINGUIÇA FRESCAL (TOSCANA) ATRAVÉS DE CURA NATURAL COM EXTRATO DE AIPO (APIUM GRAVEOLENS).** Disponível em:< https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6533/2/CM_COALM_2013_2_04.pdf>. Acesso em 12 fev. 2024.

CARVALHO, T. B. **Estudo da elasticidade-renda da demanda de carne bovina, suína e de frango no Brasil.** 2007. 89p Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba. SP.

CHIATTONE, Priscila. 2008. **ÁCIDO ASCÓRBICO, ERITORBATO E MISTURA COMERCIAL NA REDUÇÃO DA OXIDAÇÃO DE HAMBURGUER BOVINO PROCESSADO COM ÁGUA OZONIZADA.** Disponível em:< https://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/handle/123456789/1336/Tese_Priscila_Vasconcellos_Chiattone.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 12 fev. 2024.

DAXIA, 2010. **Cárneos e embutidos.** Disponível em:<<https://www.daxia.com.br/produtos/carneos-e-embutidos/>>. Acesso em 18 mar. 2024.

DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017. Disponível em:< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm#art541>. Acesso em 07 fev. 2024.

DEFESA AGROPECUÁRIA, 2000. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 4, DE 31 DE MARÇO DE 2000.** Disponível:< <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-4-de-31-03-2000,662.html>>. Acesso em 10 jan. 2024.

Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019. **RDC Nº 272, DE 14 DE MARÇO DE 2019.** Disponível em:< <https://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2019/03/RESOLUC%CC%A7A%CC%83O-DA-DIRETORIA-COLEGIADA-RDC-N%C2%BA-272-DE-14-DE-MARC%CC%A7O-DE-2019-Dia%CC%81rio-Oficial-da-Unia%CC%83o-Imprensa-Nacional.pdf>>. Acesso em 12 fev. 2024.

EMBRAPA. **Embrapa Mandioca e Fruticultura.** Disponível em:< https://www.embrapa.br/en/contando-ciencia/alimentacao-e-saude/-/asset_publisher/zXq9MwPJk146/content/utilidades-da-mandioca/1355746?inheritRedirect=false#:~:text=Conhecida%20tamb%C3%A9m%20como%20goma%2C%20C3%A1mido,de%20cervejas%20e%20de%20alimentos.>. Acesso em 07 fev. 2024.

EMBRAPA, 2021. **Produtos Carneos: Embutidos.** Disponível:< <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/ovinos-de-corte/pos-producao/produtos/produtos-carneos>>. Acesso em 28 dez. 2023.

EMBRAPA, 2021. **Fabricação de produtos carnes.** Disponível em:< <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/processos/grupos-de-alimentos/carneos/fabricacao-de-produtos-carneos>>. Acesso em 28 dez. 2023.

FARIAS, Josefranci 2011. **Processamento de Carnes.** Disponível em:< https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2011/01/agroindustria_processamento_de_carnes.pdf>. Acesso em 12 fev. 2024.

FGV, 2023. **O SETOR DE CARNES NO BRASIL E SUAS INTERAÇÕES COM O COMÉRCIO INTERNACIONAL.** Disponível em:<

https://agro.fgv.br/sites/default/files/2023-03/03_Setor_Carnes_Brasil_PT.pdf>. Acesso em 20 jan. 2024.

FRIGOZAN, 2021. **Tripas de celulose**. Disponível em:<<https://www.frigozan.com.br/tripas-de-celulose.html>>. Acesso em 18 mar. 2024.

GONÇALVES, Renata 2007. **AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CONTEÚDO DE METAIS PESADOS EM CMS (CARNE MECANICAMENTE SEPARADA) DE FRANGO E DE BOVINO PRODUZIDAS NO ESTADO DE GOIÁS**. Disponível:<https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/Dissertacao2007_Renata_Moreira.pdf>. Acesso em 10 fev. 2024.

MAPA, 2005. **Instrução Normativa 23/2005**. Disponível em:<<https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1141329604>>. Acesso em 07 fev. 2024.

MESTRE AÇOUGUEIRO, 2024. **Torresminho – Toucinho Picado**. Disponível em:<<https://mestreacougueiro.com.br/produto/torresminho-toucinho-picado/>>. Acesso em 18 mar. 2024.

MINISTERIO DA SAUDE, 2013. **RESOLUÇÃO DA - RDC Nº 23, DE 24 DE ABRIL DE 2013**. Disponível em:<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/res0023_23_04_2013.html>. Acesso em 07 jan. 2024.

MÓRI, Cleusa et. al., 2006. **Carne de aves separada mecanicamente (mechanical separated poultry meat)**. Disponível em:< <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617138014.pdf>>. Acesso em 10 fev. 2024.

OLIVEIRA, Milena; ARAÚJO, Wilma; BORGIO, Luiz 2005. Quantificação de nitrato e nitrito em linguiça frescal. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/cta/a/3ccLnVh5wvskZVGntNFs6xj/#>>. Acesso em 12 fev. 2024.

ORSOLIN, Diones, 2013. **REDUÇÃO DO TEMPO NO PROCESSO DE COZIMENTO DE MORTADELA AVALIANDO A QUALIDADE FINAL DO PRODUTO**. Disponível em:< https://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/2290.pdf>. Acesso em 20 jan. 2024.

PHARMA NOSTRA, 2015. **CLORETO DE SÓDIO CONSERVANTE E ESPESSANTE**. Disponível em

:<
http://sistema.boticamagistral.com.br/app/webroot/img/files/cloreto_de_sodio.pdf>. Acesso em 03 fev. 2024.

PLANT-BASED BR, 2019. **Aromas de Fumaça, Líquidas ou em pó**. Disponível em:<
https://plantbasedfoods.com.br/upload_arquivos/201904/2019040271184001554488425.pdf>. Acesso em 12 fev. 2024.

PNGTREE, 2017. **Desenho Isométrico De Paletes Com Caixas Empilhadas Para Exportação**. Disponível em:<https://pt.pngtree.com/freepng/isometric-design-of-pallet-with-stacked-boxes-for-export_4850087.html>. Acesso em 18 mar. 2024.

POCHTECA BRASIL, 2010. **ERITORBATO DE SÓDIO**. Disponível em:<
<https://brasil.pochteca.net/produtos/eritorbato-de-sodio/>>. Acesso em 12 fev. 2024.

PORTAL IDEA, 2014. **Produção de Embutidos**. Disponível em:<
<https://portalidea.com.br/cursos/produo-de-embutidos-apostila01.pdf>>. Acesso em 15 fev. 2024.

REVISTA-FI, 2016. **CORANTES**. Disponível em:< https://revista-fi.com/upload_arquivos/201612/2016120320277001480616337.pdf>. Acesso em 15 fev. 2024.

RIISPOA, 2010. **DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**. Disponível em:<
<https://www.sertaobras.org.br/wp-content/uploads/2010/11/RIISPOA.pdf>>. Acesso em 12 fev. 2024.

ROÇA, Roberto. **COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CARNE**. Disponível em:<
<https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca102.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2024.

ROÇA, Roberto 2020. **EMBUTIDOS**. Disponível:<
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5331634/mod_resource/content/1/material%20de%20emuls%C3%A3o.pdf>. Acesso em 12 fev. 2024.

ROPPA, L. **Carne Suína : Mitos e Verdades**. ABCS – anexos. p. 21, Mai. 2001.

SARCINELLI, Miryelle; VENTURINI, Katiani; SILVA, Luís 2007. **Características da Carne Suína.** Disponível em:< https://agais.com/telomc/b00907_caracteristicas_carnesuina.pdf>. Acesso em 09 fev. 2024.

SEMESP, 2013. **O sal nitrito de sódio.** Disponível:< <https://www.conic-semesp.org.br/anais/files/2013/1000016098.pdf>>. Acesso em 03 fev. 2024.

SUSTAINABLE PHOSPHORUS SUMMIT, 2014. **FOSFATOS ALIMENTÍCIOS FUNÇÕES E APLICAÇÕES.** Disponível em:< https://aditivosingredientes.com/upload_arquivos/201605/2016050872587001463404533.pdf>. Acesso em 12 fev. 2024.

TERRA, 2023. **Vendas de mortadela Bologna no Brasil crescem 33,3%.** Disponível em:< <https://www.terra.com.br/noticias/mundo/vendas-de-mortadela-bologna-no-brasil-crescem-333,acaf57002cf31ec9c200d0937f2b5e3854akt00e.html#:~:text=O%20mercado%20interno%20responde%20por,%2C%20de%201%2C9%25.>>. Acesso em 28 dez. 2023.

TRIOBET 2024. **Tripas condimentos e acessórios.** Disponível em:< <https://www.tripobet.com.br/p-6451514-amaciador-de-carne-beccaro-150-kg-d-241278-tripas-naturais>>. Acesso em 15 jul. 2024.

UBERABA. **Mortadela Defumada Bolonhesa.** Disponível em:< <https://www.sitemercado.com.br/uberabasupermercados/vespasiano-uberaba-supermercados-vespasiano-nova-pampulha-rua-dezessete/produto/mortadela-defumada-bolonhesa-sadia-kg>>. Acesso em 18 mar. 2024.

UFG - Universidade Federal de Goiás, 2020. **Corantes Naturais.** Disponível em:< <https://pet.agro.ufg.br/n/124161-corantes-naturais>>. Acesso em 15 fev. 2024.

VAISALA, 2024. **Monitoramento de solução cáustica em linha na produção de tripa de celulose para linguiça.** Disponível em:< <https://www.vaisala.com/pt/industries-applications/food-beverage-and-agriculture/in-line-brix-measurement/sausage-processing-preparation-synthetic-sausage-skins>>. Acesso em 15 fev. 2024.

VARGAS, Larissa e SCHWAN, Rosemere 2018. **AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS EM CARÇAÇAS E CARNE DE SUÍNO MACHO IMUNOCASTRADO.** Disponível em:<

<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13310/2/caracteristicascarcacascarnesuino.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2024.

VISKASE, 2017. **TRIPAS DE CELULOSE DE GRANDE CALIBRE (LCC)**. Disponível em:<<https://www.viskase.com/pt-br/produtos/tripas-de-celulose/tripas-de-celulose-de-grande-calibre-lcc/>>. Acesso em 18 mar. 2024.

VISCOFAN, 2020. **Conheça as aplicações do envoltório de celulosa de alto calibre**. Disponível em:< <https://blog.viscofandobrasil.com.br/conheca-as-aplicacoes-da-tripa-de-celulosa-de-alto-calibre/#:~:text=Os%20envolt%C3%B3rios%20de%20celulose%20de,deli%2C%20lingui%C3%A7a%20seca%20entre%20outros.>>. Acesso em 15 fev. 2024.

VISCOFAN, 2017. **TRIPA DE CELULOSA**. Disponível em:<<https://www.viscofan.com/pt-br/produtos-e-mercados/celulose>>. Acesso em 18 mar. 2024.

MACHADO, Thaís; NEIVA, Cristiane 2011. **Embutidos de pescado**. Disponível em:<https://www.researchgate.net/profile/Thais-Machado-10/publication/271076392_Secao_II_-_Tecnologia_do_Pescado_Capitulo_22_-_Tecnologias_Inovadoras_e_Emergentes_Subcapitulo_226_Embutidos_de_pescado/links/54bd58a70cf218d4a16a269c/Secao-II-Tecnologia-do-Pescado-Capitulo-22-Tecnologias-Inovadoras-e-Emergentes-Subcapitulo-226-Embutidos-de-pescado.pdf>. Acesso em 15 fev. 2024.

NASSUS, Renata 2021. **Embrapa: Defumação**. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/processos/grupos-de-alimentos/carneos/fabricacao-de-produtos-carneos/defumacao>>. Acesso em 19 fev. 2024.